

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE  
LA CIUDAD DE JAÉN”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**Autores : Bach. Cristian Roler Pérez Chilcón  
Bach. Jorge Adalberto Oblitas Neyra**

**Asesor : Msc. Ing. Juan Alberto Contreras Moreto**

**JAÉN - PERÚ, FEBRERO, 2020**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-Sunedu/Cd**  
"Año de la Universalización de la Salud"



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Jaén, el día 5 de marzo del año 2020, siendo las 12:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña

Secretario: M.Sc. Christiaan Zayed Apaza Panca

Vocal: Mg. Marcos Antonio Gonzáles Santisteban, para evaluar la Sustentación de:

( ) Trabajo de Investigación

( **X** ) Tesis

( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

**"RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAÉN"** presentado por los Bachilleres **Jorge Adalberto Oblitas Neyra y Cristian Roler Pérez Chilcón**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

( **X** ) Aprobar ( ) Desaprobar ( **X** ) Unanimidad ( ) Mayoría

Con la siguiente mención:

- |                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente   | 18, 19, 20 | ( )           |
| b) Muy bueno   | 16, 17     | ( )           |
| c) Bueno       | 14, 15     | ( <b>14</b> ) |
| d) Regular     | 13         | ( )           |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | ( )           |

Siendo las 13:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña

Presidente

M.Sc. Christiaan Zayed Apaza Panca

Secretario

Mg. Marcos Antonio Gonzáles Santisteban

Vocal

## ÍNDICE

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| .....                                                                     | ii  |
| ÍNDICE.....                                                               | iii |
| RESUMEN .....                                                             | x   |
| ABSTRACT .....                                                            | xi  |
| I. INTRODUCCIÓN .....                                                     | 12  |
| II. OBJETIVOS.....                                                        | 16  |
| 2.1. Objetivo general.....                                                | 16  |
| 2.2. Objetivos específicos .....                                          | 16  |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS.....                                            | 17  |
| 3.1. Ubicación geográfica .....                                           | 17  |
| 3.2. Población y muestra.....                                             | 18  |
| 3.2.1. Población .....                                                    | 18  |
| 3.2.2. Muestra .....                                                      | 19  |
| 3.3. Tipo de investigación.....                                           | 19  |
| 3.3.1. Según su finalidad .....                                           | 19  |
| 3.3.2. Según su diseño .....                                              | 19  |
| 3.3.3. Según su enfoque.....                                              | 20  |
| 3.4. Línea de investigación .....                                         | 20  |
| 3.5. Variables .....                                                      | 20  |
| 3.5.1. Variable dependiente .....                                         | 20  |
| 3.5.2. Variable independiente .....                                       | 20  |
| 3.6. Materiales.....                                                      | 20  |
| 3.7. Métodos .....                                                        | 20  |
| 3.7.1. Inductivo.....                                                     | 20  |
| 3.8. Técnicas .....                                                       | 20  |
| 3.8.1. La observación.....                                                | 20  |
| 3.8.2. Encuestas .....                                                    | 21  |
| 3.9. Procedimiento de recolección de datos.....                           | 21  |
| 3.9.1. Etapa 1: Identificación de las viviendas .....                     | 21  |
| 3.9.2. Etapa 2: Aplicación de encuesta.....                               | 22  |
| 3.9.3. Etapa 3: Medición de los principales elementos estructurales ..... | 23  |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.9.4. | Etapa 4: Identificación de fisuras .....                                                                      | 24 |
| 3.9.5. | Etapa 5: Identificación de fallas por mal proceso constructivo.....                                           | 25 |
| 3.9.6. | Etapa 6: Procesamiento de datos .....                                                                         | 29 |
| IV.    | RESULTADOS .....                                                                                              | 43 |
| 4.1.   | Resultado de las encuestas aplicadas .....                                                                    | 43 |
| 4.1.1. | Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas.....                                                      | 43 |
| 4.1.2. | Número de pisos construidos y proyectados de las viviendas estudiadas .....                                   | 45 |
| 4.1.3. | Deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas .....                                             | 47 |
| 4.2.   | Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito                          | 48 |
| 4.3.   | Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito .....                           | 49 |
| 4.4.   | Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.....                             | 50 |
| V.     | DISCUSIÓN .....                                                                                               | 51 |
| 5.1.   | Discusión sobre las encuestas aplicadas .....                                                                 | 51 |
| 5.1.1. | Discusión sobre la dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas.....                                   | 51 |
| 5.1.2. | Discusión sobre las deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas                               | 51 |
| 5.2.   | Discusión sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito ..... | 52 |
| 5.3.   | Discusión sobre el peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito .....        | 53 |
| 5.4.   | Discusión sobre el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito .....         | 53 |
| 5.5.   | Discusión de resultados obtenidos con los obtenidos por otros autores locales...                              | 54 |
| 5.6.   | Contrastación de la Hipótesis .....                                                                           | 55 |
| VI.    | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                                                          | 56 |
| 6.1.   | Conclusiones .....                                                                                            | 56 |
| 6.2.   | Recomendaciones .....                                                                                         | 57 |
| VII.   | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                              | 58 |
|        | DEDICATORIA.....                                                                                              | 60 |
|        | AGRADECIMIENTO .....                                                                                          | 61 |
|        | ANEXOS.....                                                                                                   | 62 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Ubicación de las viviendas evaluadas. ....                                                  | 21 |
| Tabla 2. Parámetros para evaluar la Vulnerabilidad Sísmica. ....                                     | 35 |
| Tabla 3. Parámetros para la evaluación de la Vulnerabilidad. ....                                    | 36 |
| Tabla 4. Valores de los parámetros del peligro sísmico .....                                         | 37 |
| Tabla 5. Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico. ....                                  | 37 |
| Tabla 6. Calificación del Riesgo Sísmico. ....                                                       | 38 |
| Tabla 7. Ficha de encuesta de vivienda 01. ....                                                      | 39 |
| Tabla 8. Metrado de cargas de vivienda 01. ....                                                      | 41 |
| Tabla 9. Área existente de muro de vivienda 01. ....                                                 | 41 |
| Tabla 10. Análisis sísmico de vivienda 01. ....                                                      | 42 |
| Tabla 11. Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas (1 – 20). ....                         | 43 |
| Tabla 12. Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas (21 – 30). ....                        | 44 |
| Tabla 13. Número de pisos construidos y proyectados de las viviendas estudiadas. ....                | 45 |
| Tabla 14. Deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas. ....                          | 47 |
| Tabla 15. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito. .... | 48 |
| Tabla 16. Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito. ...         | 49 |
| Tabla 17. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito. ...          | 50 |
| Tabla 18. Niveles de vulnerabilidad sísmica según investigaciones realizadas. ....                   | 52 |
| Tabla 19. Niveles de peligro sísmico según investigaciones realizadas. ....                          | 53 |
| Tabla 20. Niveles de riesgo sísmico según investigaciones realizadas. ....                           | 54 |
| Tabla 21. Ubicación de Jaén según Zonificación .....                                                 | 63 |
| Tabla 22. Factores de zona .....                                                                     | 63 |
| Tabla 23. Factor del suelo "S" .....                                                                 | 63 |
| Tabla 24. Periodos TP y TL .....                                                                     | 64 |
| Tabla 25. Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones .....                                 | 64 |
| Tabla 26. Categoría de las Edificaciones y Factor " U" .....                                         | 65 |
| Tabla 27. Coeficiente básico de Reducción de la Fuerza Sísmicas .....                                | 66 |
| Tabla 28. Valores de C1 .....                                                                        | 66 |
| Tabla 29. Resistencia característica de la albañilería .....                                         | 67 |
| Tabla 30. Valores de Coeficientes de momentos y dimensión crítica .....                              | 67 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Plano de localización del Sector El Huito.....                                                       | 17 |
| Figura 2. Vista aérea del Sector El Huito. ....                                                                | 18 |
| Figura 3. Identificación de viviendas vivienda ubicada en la calle Los Chasquis cuadra N° 02. ....             | 22 |
| Figura 4. Identificación de vivienda ubicada en la calle Unión N° 1151.....                                    | 22 |
| Figura 5. Realización de encuesta en vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 107. ....                 | 22 |
| Figura 6. Realización de encuesta en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121. ....                       | 22 |
| Figura 7. Medición de sección de columna en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis N° 207 .....             | 23 |
| Figura 8. Medición de sección de columna en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121. ....                | 23 |
| Figura 9. Medición de la altura de columna en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121. ....              | 23 |
| Figura 10. Medición de sección de viga en vivienda ubicada en calle Los Chasquis N° 207. ....                  | 23 |
| Figura 11. Fisura observada en losa aligerada de vivienda de la calle San José Obrero N° 305. ....             | 24 |
| Figura 12. Fisura observada en losa aligerada de vivienda de la calle Los Romerillos N° 465. ....              | 24 |
| Figura 13. Grieta observada en pared de vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 572. ....                    | 24 |
| Figura 14. Fisura observada en pared de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/N Cuadra 03.....           | 24 |
| Figura 15. Cangrejeras observadas en columna de vivienda ubicada en la calle Río Cunia N° 110. ....            | 25 |
| Figura 16. Cangrejeras observadas en columna de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/N cuadra 02.....   | 25 |
| Figura 17. Mal recubrimiento observado en columna de vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 165. ....       | 25 |
| Figura 18. Mal recubrimiento observado en columna de vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 305 ..... | 25 |

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 19. Discontinuidad de vigas de confinamiento observado en vivienda ubicada en la calle Salazar Bondy S/N cuadra 5. .... | 26 |
| Figura 20. Discontinuidad de vigas de confinamiento observado en vivienda ubicada en la Calle Los Incas N° 165.....            | 26 |
| Figura 21. Discontinuidad de columnas observado en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis N° 410. ....                      | 26 |
| Figura 22. Discontinuidad de columnas observado en vivienda ubicada en la calle Los Acerillos S/N cuadra 02.....               | 26 |
| Figura 23. Nula conexión entre viga - losa aligerada observada en vivienda ubicada en la calle Los Romerillos N° 340. ....     | 27 |
| Figura 24. Nula conexión entre muro – losa aligerada observada en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 565.....           | 27 |
| Figura 25. Humedad en pared observada en vivienda ubicada en la calle Vista alegre N° 107 ....                                 | 27 |
| Figura 26. Humedad en pared observada en vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 227.....                              | 27 |
| Figura 27. Sección de columnas y vigas diferentes observado en vivienda ubicada en la calle Los Incas Cuadra N° 1. ....        | 28 |
| Figura 28. Sección de columnas y vigas diferentes observado en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/n Cuadra N° 2.....  | 28 |
| Figura 29. Materiales ubicados de manera incorrecta observados en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 165. ....          | 28 |
| Figura 30. Materiales ubicados de manera incorrecta observados en vivienda ubicada en la calle Unión S/N. ....                 | 28 |
| Figura 31. Plano de vivienda 01.....                                                                                           | 40 |
| Figura 32. Dirección técnica del diseño en las viviendas estudiadas .....                                                      | 44 |
| Figura 33. Número de pisos construidos. ....                                                                                   | 46 |
| Figura 34. Número de pisos construidos. ....                                                                                   | 46 |
| Figura 35. Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.....                  | 48 |
| Figura 36. Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito...                                    | 49 |
| Figura 37. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito...                                     | 50 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1. Niveles de riesgo sísmico en una zona urbana estudiada. ....                                                                         | 62  |
| Anexo 2. Tablas del Reglamento Nacional de Edificaciones E – 030 y E - 070. ....                                                              | 63  |
| Anexo 3. Zonas Sísmicas según el Reglamento Nacional de Edificaciones.....                                                                    | 68  |
| Anexo 4. Se presenta el mapa sísmico del Perú, indicando con puntos más grandes las<br>zonas donde han ocurrido sismos de gran magnitud. .... | 69  |
| Anexo 5. Mapa de microzonificación de suelos de la ciudad de Jaén. ....                                                                       | 70  |
| Anexo 6. Ubicación de la zona de estudio.....                                                                                                 | 71  |
| Anexo 7. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 02...                                                       | 72  |
| Anexo 8. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 03. ...                                                     | 76  |
| Anexo 9. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 04. ...                                                     | 80  |
| Anexo 10. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 05. .                                                      | 85  |
| Anexo 11. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 06. .                                                      | 90  |
| Anexo 12. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 07. .                                                      | 95  |
| Anexo 13. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 08.                                                        | 100 |
| Anexo 14. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 09.                                                        | 105 |
| Anexo 15. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 10.                                                        | 110 |
| Anexo 16. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 11.                                                        | 115 |
| Anexo 17. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 12.                                                        | 120 |
| Anexo 18. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 13.                                                        | 125 |
| Anexo 19. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 14.                                                        | 129 |
| Anexo 20. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 15.                                                        | 133 |
| Anexo 21. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 16.                                                        | 138 |
| Anexo 22. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 17.                                                        | 143 |
| Anexo 23. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 18.                                                        | 148 |
| Anexo 24. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 19.                                                        | 152 |
| Anexo 25. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 20.                                                        | 157 |
| Anexo 26. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 21.                                                        | 162 |
| Anexo 27. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 22.                                                        | 167 |
| Anexo 28. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 23.                                                        | 171 |
| Anexo 29. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 24.                                                        | 175 |
| Anexo 30. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 25.                                                        | 180 |
| Anexo 31. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 26.                                                        | 185 |

|                                                                                                                          |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Anexo 32. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda                                       | 27.190 |
| Anexo 33. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda                                       | 28.195 |
| Anexo 34. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda                                       | 29.200 |
| Anexo 35. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda                                       | 30.205 |
| Anexo 36. Mapa de Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén..... | 209    |

## **RESUMEN**

La presente investigación consistió en determinar el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén a través del análisis sísmico, para ello se seleccionó una muestra de 30 viviendas que a simple vista presentaban mayor cantidad de fallas constructivas, luego de ello se realizó una visita técnica a cada una de las viviendas con la finalidad de poder recabar toda la información necesaria para poder cumplir los objetivos planteados y finalmente se realizó el análisis sísmico de cada vivienda donde se determinó la vulnerabilidad sísmica, peligro sísmico y en base a ello se determinó el riesgo sísmico. Como resultado de esta investigación se obtuvo que el 60% de las viviendas evaluadas presenta una vulnerabilidad sísmica alta y el 40% presenta un nivel de vulnerabilidad sísmica baja; el 100% de las viviendas presentan un peligro sísmico medio y con respecto al riesgo sísmico, el 60% de las viviendas evaluadas presenta un nivel de riesgo sísmico alto y el 40% un nivel de riesgo sísmico medio. En conclusión, las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito sufrirían daños de consideración en caso de producirse un sismo de gran magnitud.

**PALABRAS CLAVE:** Riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica, peligro sísmico, sismo, vivienda

## **ABSTRACT**

The present investigation consisted of determining the seismic risk of the confined masonry dwellings of the Huito sector of the city of Jaén through the seismic analysis, for this purpose a sample of 30 homes was selected that at first sight had a greater amount of constructive failures, After that, a technical visit to each of the houses was carried out in order to be able to gather all the necessary information to be able to meet the objectives set and finally the seismic analysis of each house was carried out where the seismic vulnerability, seismic hazard and Based on this, the seismic risk was determined. As a result of this investigation, it was obtained that 60% of the homes evaluated have a high seismic vulnerability and 40% have a low level of seismic vulnerability; 100% of the houses present a medium seismic danger and with respect to the seismic risk, 60% of the houses evaluated present a high level of seismic risk and 40% a level is medium seismic risk. In conclusion, the confined masonry houses of the Huito sector would suffer considerable damage in the event of an earthquake of great magnitude.

**KEY WORDS:** Seismic risk, seismic vulnerability, seismic hazard, earthquake, housing

## **I. INTRODUCCIÓN**

Toda obra de construcción civil debe brindar seguridad a sus ocupantes o usuarios ante cualquier evento de la naturaleza, o en su defecto presentar la menor cantidad de daños posibles ante la posibilidad de que ocurriera algunos de estos eventos; y las obras de edificación o viviendas que son habitadas por las familias y en específico del sector el Huito también deben ofrecer esa seguridad requerida ante un evento sísmico, es por ello y ante los pocos estudios relacionados a este tema en la ciudad de Jaén, es necesario realizar investigaciones aplicando métodos y técnicas necesarias para poder determinar el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

Serrano y Temes (2015), realizaron una evaluación del riesgo sísmico mediante métodos avanzados y técnicas GIS (Geographical Information System) aplicándolos a los edificios de la comunidad Valenciana, en la que determinaron que con intensidades sísmicas superiores a VII grados, según la Escala Macrosísmica europea, los edificios de las ciudades de Alicante, Valencia y Castellón sufren daños graves en un 13%, 8% y 0.2%, respectivamente.

Goded (2010), evaluó los daños de los monumentos históricos de Málaga antes de que ocurran terremotos destructivos en la región llegando a las siguientes conclusiones: de los 19 monumentos estudiados, 13 presentan unos grados de daño esperados de 3 y 4, correspondientes a daños graves o muy graves. Considerando las incertidumbres en los índices de vulnerabilidad, aparecen altas probabilidades de sufrir colapso total en 6 de los 19 monumentos estudiados. Las iglesias de San Juan, Santos Mártires, los Capuchinos, el Carmen y la Compañía de Jesús presentan los mayores grados de daño esperados, en torno a grado 4. Además, también se demostró que es necesario considerar los efectos de suelos para obtener buenos resultados en la vulnerabilidad de los monumentos, alejándose los resultados esperados de los observados si no se considera microzonación o si se considera una microzonación simplificada dividida en suelo y roca.

Villalobos (2019), determinó el riesgo sísmico haciendo uso de la metodología propuesta por el Dr. Ing. Miguel Mosqueira Moreno en su tesis doctoral “Riesgo Sísmico en las Edificaciones de la Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Cajamarca” (2012), donde concluye que las edificaciones de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura tienen un nivel de riesgo sísmico de alto a medio, esto se debe a que tiene una vulnerabilidad sísmica de alta a baja y un peligro sísmico medio.

Flores (2016), en su artículo científico acerca de la Vulnerabilidad de viviendas autoconstruidas ubicadas en el distrito de Samegua, utilizó fichas de encuesta y de reporte elaboradas en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), concluye que el riesgo sísmico encontrado en el análisis fue alto con un 56% y medio en un 44%, siendo este resultado de la influencia de la vulnerabilidad y del peligro sísmico.

Guevara (2017), afirmó que el sector de los Aromos, en la ciudad de Jaén presenta un nivel de vulnerabilidad sísmica entre media a alta, ya que el 68% de las viviendas presenta vulnerabilidad sísmica moderada, el 24% vulnerabilidad sísmica alta y el 8% vulnerabilidad sísmica baja. El peligro sísmico es medio en un 84% de las viviendas, el 16% peligro sísmico bajo y ninguna vivienda presenta peligro sísmico alto. Llegó a esta conclusión después del llenado de una ficha técnica y una guía de observación, de acuerdo a las características de las viviendas.

Silva (2017), en su investigación de riesgo sísmico realizada en la urbanización “Las Almendras” de la ciudad de Jaén, tuvo como objetivo determinar el nivel de riesgo sísmico que presentan las viviendas de albañilería confinada de esta zona urbana, utilizando una metodología que ha sido aplicada en la costa peruana por los ingenieros Mosqueira y Tarque en el año 2005. concluyó que las viviendas tienen un nivel de riesgo sísmico alto, representando el 56% del total de la muestra.

La albañilería confinada es albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación del concreto se considerará como confinamiento para los muros del primer nivel. (NTE-E.070, 2006)

Un sismo es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga

en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra. (IGP, 2019)

La vulnerabilidad sísmica de una estructura es una propiedad intrínseca a sí misma, y, además, es independiente de la peligrosidad del lugar ya que se ha observado en sí mismos anteriores que edificaciones de un tipo estructural similar sufren daños diferentes. En otras palabras, una estructura puede ser vulnerable, pero no estar en riesgo si no se encuentra en un lugar con un determinado peligro sísmico o amenaza sísmica. Vizconde (2004). Define a la vulnerabilidad sísmica como “el grado de daños que pueden sufrir las edificaciones que construye el hombre, y depende de las características de su diseño, la calidad de los materiales y de la técnica de construcción”. Kuroiwa (2016)

El peligro sísmico depende de la intensidad sísmica a que será sometida la vivienda, el cual depende de la magnitud o tamaño del terremoto, la distancia que ocurre el sismo, pero principalmente las condiciones físicas del emplazamiento, es decir las características del suelo, la topografía y geología del lugar. Kuroiwa (2016)

El riesgo sísmico es una función de la vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico. Kuroiwa (2016). Para una edificación en sí, el riesgo sísmico alto significa que la vivienda sufrirá daños importantes ante un sismo raro, existiendo gran probabilidad que la vivienda colapse ya que no tiene adecuada densidad de muros y se encuentra sobre suelo blando. El riesgo sísmico medio significa que la vivienda tiene aceptable densidad de muros y se encuentra sobre un suelo rígido o flexible, los muros de la vivienda podrían sufrir daños menores y algunos parapetos podrían colapsar parcial o totalmente. El riesgo sísmico bajo significa que la vivienda tiene adecuada densidad de muros y la calidad de construcción es regular a buena, la vivienda se encuentra sobre suelo rígido sin pendiente y solo podría sufrir el colapso parcial o total de los parapetos. Mosqueira y Tarque, (2005)

Algunos estudios a nivel local como los realizados por Pinedo (2017), que obtuvo como resultado que las viviendas del sector los Aromos de la ciudad de Jaén presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica entre media y alta, y un peligro sísmico medio. Gonzáles (2017) por su parte evaluó el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector las Almendras de la ciudad de Jaén, donde obtuvo como resultado que el 56% de las viviendas evaluadas presentan un riesgo sísmico alto. En base a estos antecedentes es necesario realizar más investigaciones en este tema y en este tipo de estructuras y otras más de interés social.

Esta investigación aplicó la técnica de la observación directa y la aplicación de encuesta en campo para la recolección de datos en campo y el análisis sísmico para el procesamiento de datos y obtención del riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén, donde el 60% de las viviendas evaluadas presenta un nivel de riesgo sísmico alto y el 40% un nivel de riesgo sísmico medio.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- a)** Determinar el nivel de Riesgo Sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén.

### **2.2. Objetivos específicos**

- a)** Estimar el nivel de peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada en el Sector el Huito.
- b)** Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el Sector el Huito.
- c)** Determinar el estado actual de las viviendas de albañilería confinada en el Sector el Huito.
- d)** Elaborar un Mapa cartográfico determinando los niveles de Riesgo Sísmico en el Sector El Huito.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación geográfica

- Región : Cajamarca
- Provincia : Jaén
- Distrito : Jaén
- Sector : El Huito

El sector El Huito se encuentra ubicada en la parte noreste de la ciudad de Jaén. Sus coordenadas UTM varían desde 742242 E hasta 742543 E, y desde 9369684 N hasta 9370146 N, en la zona 17 del hemisferio sur. (Catastro Jaén, 2019)

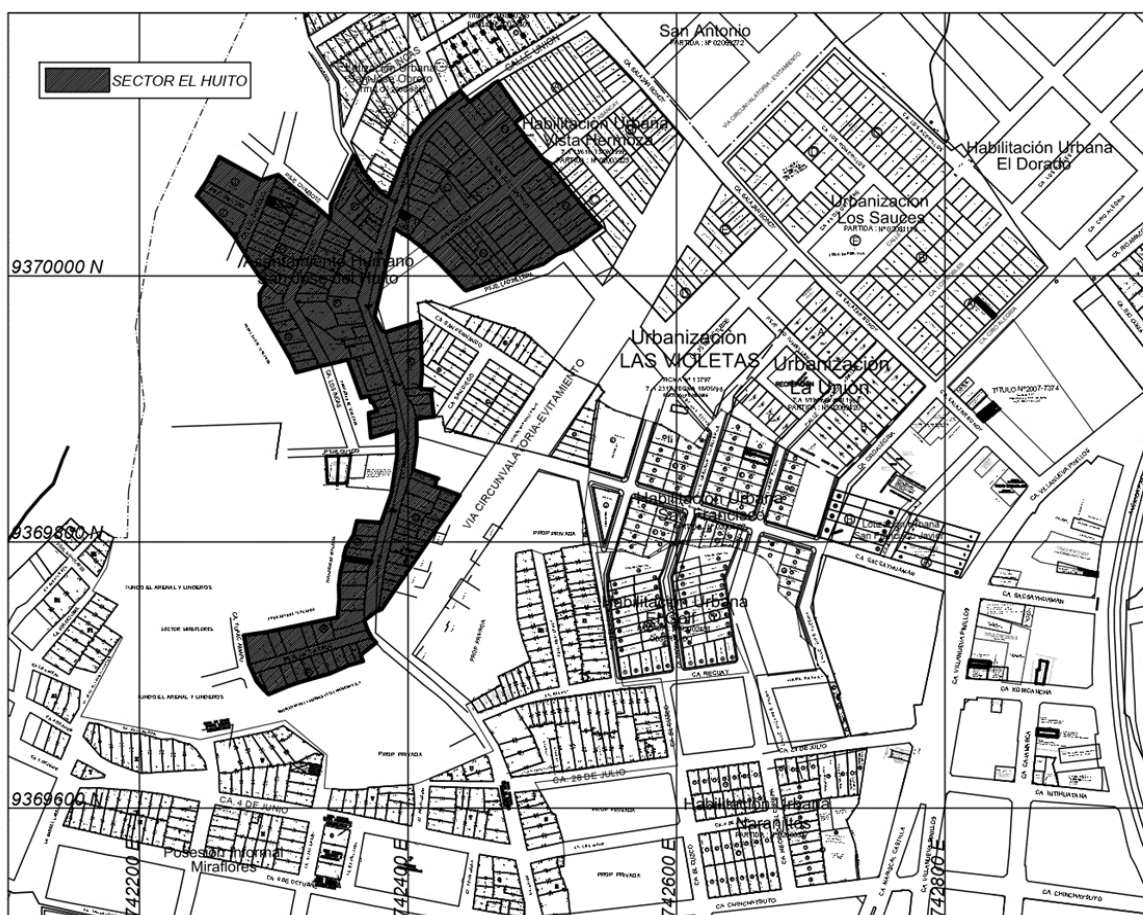


Figura 1. Plano de localización del Sector El Huito.

Fuente: Catastro 2019 - Jaén.

## 3.2. Población y muestra

### 3.2.1. Población

El Sector El Huito cuenta con 173 viviendas construidas con diferentes sistemas constructivos y diferentes materiales, en la figura 2 delimitamos nuestra área de estudio.



Figura 2. Vista aérea del Sector El Huito.

Fuente: Google Maps, marzo - 2020.

El tipo de suelo que predomina en el sector El Huito es una arena arcillosa (SC), suelo granular y granular con finos. Es un suelo de consistencia blanda a medio, de media expansibilidad. No existe licuación de suelos en esta zona. Cuenta con una capacidad portante que varía desde 0.70 a 1.20 kg/cm<sup>2</sup>. (Plan de Desarrollo Urbano Jaén 2013 – 2025)

En nuestra visita a campo se constató que el tipo de suelo es de consistencia arenosa – arcillosa.

### 3.2.2. Muestra

Para seleccionar nuestra muestra se tuvo en cuenta que sean construcciones de albañilería confinada y construidas hasta los dos niveles; teniendo como referencia estos datos y realizada la visita a campo, se constató por conteo un total de 54 viviendas que cumplían los requisitos antes descritos. El tamaño de la muestra se determinó considerando los criterios de una muestra probabilística aleatoria simple, con la finalidad de hacerlo representativa, con la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (\text{Ecuación 1.0})$$

Donde:

- $n$  = Muestra óptima.
- $N$  = Tamaño de la población.
- $p$  = Parámetro estadístico igual a 0.50.
- $q$  = Parámetro estadístico igual a 0.50.
- $E$  = Nivel o margen de error admitido 10%, considerado por el investigador.
- $Z$  = 1.65 (Nivel de confianza 90%).

**Reemplazando valores obtenemos:  $n = 30$  Viviendas**

### 3.3. Tipo de investigación

#### 3.3.1. Según su finalidad

Esta investigación es de tipo aplicada, pues se realizó visitas técnicas a cada una de las viviendas seleccionadas con la finalidad de poder realizar la inspección visual y la recolección de demás información complementaria y así poder determinar el riesgo sísmico de cada una de ellas.

#### 3.3.2. Según su diseño

Esta investigación es de tipo descriptiva, pues no se realizó ningún tipo de ensayo en campo ni en laboratorio en ninguna de las edificaciones seleccionadas, sólo se realizó los cálculos necesarios en el Software Excel para poder determinar el riesgo sísmico de cada vivienda. Es un estudio estadístico porque toma una muestra de treinta viviendas considerando los criterios de una muestra probabilística aleatoria simple, con la finalidad de hacerlo representativa.

### **3.3.3. Según su enfoque**

Esta investigación es de tipo cualitativa, pues los resultados del riesgo sísmico determinado de cada vivienda están entre: riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo.

### **3.4. Línea de investigación**

Mecánica y análisis estructural

### **3.5. Variables**

#### **3.5.1. Variable dependiente**

- a) Viviendas de albañilería confinada.

#### **3.5.2. Variable independiente**

- a) Riesgo sísmico.

### **3.6. Materiales**

- a) **Wincha:** Que sirvió para realizar las mediciones de los elementos estructurales y no estructurales de las viviendas, así como para medir algunas fisuras que se pudieron visualizar.
- b) **Cámara fotográfica:** Que sirvió para registrar cada tipo de dato encontrado en campo tales como fisuras, grietas, entre otros que ayudaron a la realización de esta investigación.

### **3.7. Métodos**

#### **3.7.1. Inductivo**

Con los resultados obtenidos del nivel de riesgo sísmico de las 30 vivienda seleccionadas y utilizando este método se pudo inducir el nivel de riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén.

### **3.8. Técnicas**

#### **3.8.1. La observación**

A través de este método se pudo observar directamente la situación actual de cada uno de los elementos estructurales que componen las viviendas de albañilería confinada, así como de algunas características más de la vivienda que sirvieron para poder determinar el nivel de riesgo sísmico de cada una de ellas.

### 3.8.2. Encuestas

A través de esta técnica se pudo recolectar todos los datos necesarios para poder realizar los cálculos respectivos con los que se determinó el riesgo sísmico de cada vivienda seleccionada.

### 3.9. Procedimiento de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos se describe a continuación detallando cada una de las etapas realizadas y se presentan en el orden en las que fueron realizadas.

#### 3.9.1. Etapa 1: Identificación de las viviendas

Esta etapa se identificó las viviendas en las cuales se realizó esta investigación, para la selección de las mismas en primer lugar se delimitó el sector el Huito, luego de ello se eligió las viviendas que a simple vista presentan mayores deficiencias en su construcción o en su estado actual y que ante un movimiento sísmico podrían sufrir más daños que las demás. Luego de haberlas seleccionado se realizó las coordinaciones respectivas con los propietarios para poder ingresar a sus viviendas y acceder a información, así como se les hizo conocer los objetivos de esta investigación y la metodología que se aplicaría.

Tabla 1. Ubicación de las viviendas evaluadas.

| UBICACIÓN DE LAS VIVIENDAS EVALUADAS |                                      |    |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----|--------------------------------------|
| Nº                                   | Nombre de la calle                   | Nº | Nombre de la calle                   |
| 1                                    | Calle Los Chasquis S/N - cuadra N° 2 | 16 | Calle Inka Pachacutec N° 326         |
| 2                                    | Calle Los Chasquis N° 207            | 17 | Calle Los Incas N° 572               |
| 3                                    | Calle San José de Obrero N° 107      | 18 | Calle Unión S/N                      |
| 4                                    | Calle San José de Obrero N° 227      | 19 | Calle Los Chasquis S/N - cuadra 3.   |
| 5                                    | Calle Los Romerillos N° 315          | 20 | Calle 1 S/N.                         |
| 6                                    | Calle Los Romerillos N° 340          | 21 | Calle San José de Obrero N° 305      |
| 7                                    | Calle Los Incas N° 121               | 22 | Calle Los Chasquis S/N               |
| 8                                    | Calle Los Romerillos N° 465          | 23 | Calle Unión S/N - cuadra 7           |
| 9                                    | Calle Unión N° 1151                  | 24 | Calle Unión S/N - cuadra 7           |
| 10                                   | Calle Los Incas cuadra N° 1          | 25 | Calle San José de Obrero N° 415      |
| 11                                   | Calle Chasqui S/N - cuadra 3         | 26 | Calle Los Chasquis S/N - cuadra N° 3 |
| 12                                   | Calle Los Chasquis N° 410            | 27 | Calle Los Acerillos S/N - cuadra 2   |
| 13                                   | Calle Los Incas N° 165               | 28 | Calle Rio Cunia N° 110               |
| 14                                   | Calle Los Incas N° 565               | 29 | Calle Salazar Bondy S/N - cuadra 5.  |
| 15                                   | Vista Alegre N° 107                  | 30 | Calle Salazar Bondy S/N - cuadra 5.  |

Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 3, se presenta la identificación de una vivienda ubicada en la calle Los Chasquis cuadra N° 02 y en la figura 4, se presenta la identificación de una vivienda ubicada en la calle Unión N° 1151.



*Figura 3.* Identificación de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis cuadra N° 02.



*Figura 4.* Identificación de vivienda ubicada en la calle Unión N° 1151.

### **3.9.2. Etapa 2: Aplicación de encuesta**

Esta etapa se visitó cada una de las viviendas seleccionadas con la finalidad de poder recolectar datos de la vivienda tales como: si contó o no con asesoría técnica para su construcción, antigüedad de la vivienda, número de pisos, medida de los elementos estructurales, tipo de ladrillo utilizado, entre demás información complementaria que fue necesaria para poder determinar el riesgo sísmico de cada una de ellas.

En la figura 5, se presenta la realización de la encuesta en la vivienda ubicada en la calle San José Obrero y en la figura 6, se presenta la realización de la encuesta en la vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121.



*Figura 5.* Realización de encuesta en vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 107.



*Figura 6.* Realización de encuesta en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121.

### 3.9.3. Etapa 3: Medición de los principales elementos estructurales

Esta etapa se realizó la medición de la sección de los elementos estructurales como columnas y vigas, con la finalidad de comprobar si coincidía con lo indicado en los planos y para poder realizar los cálculos respectivos.

En la figura 7, se presenta la realización de la medición de la sección de una columna de la vivienda ubicada en la calle Los Chasquis N° 207 y en la figura 8, se presenta el mismo procedimiento realizado en la vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121.



*Figura 7.* Medición de sección de columna en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis N° 207



*Figura 8.* Medición de sección de columna en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121.

En la figura 9, se presenta la medición de la altura de columna de la vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121 y en la figura 10, se presenta la realización de la medición de la sección de viga en la vivienda de la calle Los Chasquis N° 207.

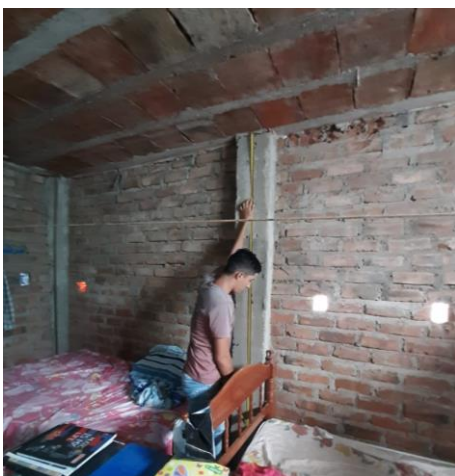


*Figura 9.* Medición de la altura de columna en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 121.



*Figura 10.* Medición de sección de viga en vivienda ubicada en calle Los Chasquis N° 207.

#### 3.9.4. Etapa 4: Identificación de fisuras

Esta etapa se recorrió toda la vivienda con la finalidad de poder observar las fisuras existentes en muros y losas aligeradas.

##### a) Fisuras en losas aligeradas

En la figura 11, se presenta una fisura observada en la losa aligerada de la vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 305 y en la figura 12, también se presenta una fisura observada en vivienda de la calle Los Romerillos N° 465.



*Figura 11.* Fisura observada en losa aligerada de vivienda de la calle San José Obrero N° 305.

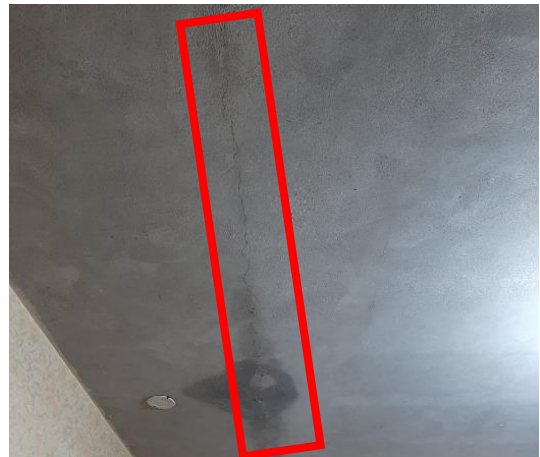


*Figura 12.* Fisura observada en losa aligerada de vivienda de la calle Los Romerillos N° 465.

##### b) Fisuras en muros o paredes

En la figura 13, se presenta una fisura observada en la pared de vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 572 y en la figura 14 una fisura observada en la pared de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/N Cuadra 03.



*Figura 13.* Grieta observada en pared de vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 572.



*Figura 14.* Fisura observada en pared de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/N Cuadra 03.

### 3.9.5. Etapa 5: Identificación de fallas por mal proceso constructivo

Esta etapa se observó las viviendas para poder identificar las fallencias constructivas o las fallas producidas por estas.

#### a) Identificación de cangrejas

En las figuras 15 y 16, se presenta las cangrejas observadas en dos de las viviendas donde se realizó el estudio, las cuales se formaron debido a la nula o mala vibración del concreto.



*Figura 15.* Cangrejas observadas en columna de vivienda ubicada en la calle Río Cunia N° 110.



*Figura 16.* Cangrejas observadas en columna de vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/N cuadra 02

#### b) Mal recubrimiento del acero

En las figuras 17 y 18, se presenta los maslos recubrimientos observados en dos de las viviendas estudiadas, las cuales son consecuencia de un mal encofrado de las columnas.



*Figura 17.* Mal recubrimiento observado en columna de vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 165.



*Figura 18.* Mal recubrimiento observado en columna de vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 305

### c) Discontinuidad de vigas de confinamiento

En las figuras 19 y 20, se presenta la discontinuidad de las vigas de confinamiento observado en dos de las viviendas evaluadas, la cual podría representar un peligro ante un evento sísmico, pues no está cumpliendo su función correctamente.



Figura 19. Discontinuidad de vigas de confinamiento observado en vivienda ubicada en la calle Salazar Bondy S/N cuadra 5.



Figura 20. Discontinuidad de vigas de confinamiento observado en vivienda ubicada en la Calle Los Incas N° 165.

### d) Discontinuidad en columnas

En las figuras 21 y 22, se presenta la discontinuidad de columnas observadas en dos de las viviendas evaluadas, la cual podría representar un peligro ante un evento sísmico, pues no está cumpliendo su función correctamente.



Figura 21. Discontinuidad de columnas observado en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis N° 410.



Figura 22. Discontinuidad de columnas observado en vivienda ubicada en la calle Los Acerillos S/N cuadra 02.

#### **e) Nula conexión entre viga - losa aligerada y muro – losa aligerada**

En las figuras 23, se presenta la nula conexión que existe entre viga y losa aligerada, como se puede apreciar la losa solo es soportada por las columnas; mientras que en la figura 24, se presenta la nula conexión entre el muro y la losa aligerada, pues en albañilería confinada éste debería actuar dando un poco de apoyo para soportar el peso de la losa alegrada.



*Figura 23.* Nula conexión entre viga - losa aligerada observada en vivienda ubicada en la calle Los Romerillos N° 340.



*Figura 24.* Nula conexión entre muro – losa aligerada observada en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 565.

#### **f) Identificación de humedad en paredes o muros**

En las figuras 25 y 26, se presenta la humedad que se puede observar en las paredes de dos de las viviendas evaluadas, esto puede debilitar a las paredes y ante un evento sísmico podría fallar



*Figura 25.* Humedad en pared observada en vivienda ubicada en la calle Vista alegre N° 107



*Figura 26.* Humedad en pared observada en vivienda ubicada en la calle San José Obrero N° 227.

### **g) Sección de columna y viga diferentes**

En las figuras 27 y 28, se observó que la sección de la columna con la base de la sección de la viga es diferente y además de ello fue ubicada a un extremo de la columna, lo cual no estaría cumpliendo su función correctamente, lo recomendable es que la base de la viga sea la de la misma dimensión del ancho de la columna.



*Figura 27.* Sección de columnas y vigas diferentes observado en vivienda ubicada en la calle Los Incas Cuadra N° 1.



*Figura 28.* Sección de columnas y vigas diferentes observado en vivienda ubicada en la calle Los Chasquis S/n Cuadra N° 2

### **h) Materiales ubicados de manera incorrecta**

En las figuras 29 y 30, se muestra a los ladrillos ubicados de manera correcta en un lugar donde no cumple ninguna función en específico, ante un evento sísmico estos podrían caer sobre las personas que evacuen hacia el exterior de la vivienda.



*Figura 29.* Materiales ubicados de manera incorrecta observados en vivienda ubicada en la calle Los Incas N° 165.



*Figura 30.* Materiales ubicados de manera incorrecta observados en vivienda ubicada en la calle Unión S/N.

### 3.9.6. Etapa 6: Procesamiento de datos

#### a) Zona Sísmica de la Ciudad de Jaén

Según la tabla 21 del anexo 2, Jaén se ubica en la zona sísmica 2, zona moderada.

#### b) Vulnerabilidad Sísmica

##### b.1) Vulnerabilidad estructural

##### a. Densidad de Muros

##### Análisis por Sismo

El análisis sísmico se basa en el criterio de densidad de muros existentes comparados con la densidad mínima requerida.

Se determinó el área mínima de muros en la primera planta y se consideró que el esfuerzo cortante actuante debe ser menor que el esfuerzo de corte resistente de los muros.

$$\frac{V}{A_r} \leq \frac{\sum VR}{A_e} \quad (\text{Ecuación 2.0})$$

Donde:

- V = Fuerza cortante Basal (kN) actuante.
- VR = Fuerza de corte resistente (kN) de los muros.
- Ar = Área (m<sup>2</sup>) requerida o necesaria de muros.
- Ae = Área (m<sup>2</sup>) existente de muros confinados.

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección Fuerza considerada, se determinó por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P \quad (\text{Ecuación 3.0})$$

Donde:

- Z= 0.25 (Factor de zona).
- U= 1 (Factor de uso).
- S= 1.20 (Factor de suelo).
- C= 2.5 (Factor de amplificación sísmica).
- R= 3 (factor de reducción por ductilidad).
- P= Peso de la estructura (KN).

A esta zona se asignó un factor Z según se indica en la Tabla 22 del Anexo 2.

Se consideró el tipo de perfil Suelo intermedio según las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo  $S$  y de los períodos  $T_P$  y  $T_L$  dados en las Tablas 23 y 24 del Anexo 2.

El período fundamental de vibración para cada dirección se estimó con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T} \quad (\text{Ecuación 4.0})$$

Donde:

- **$C_T = 60$**  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

De acuerdo a las características de sitio, se definió el factor de amplificación sísmica ( $C$ ) por la siguiente expresión:

$$T < T_P \quad C = 2.5 \quad (\text{Ecuación 5.0})$$

$T$ : periodo

Estas estructuras se clasificaron de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla 26 del Anexo 2. El factor de uso o importancia ( $U = 1$ )

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubicó estas viviendas, se identificó que puede ser cualquier sistema estructural que se indica en la Tabla 25 del Anexo 2. Se obtuvo el coeficiente básico de reducción  $R = 1$ .

El peso ( $P$ ), se calculó adicionando a la carga permanente y total de la edificación un 25 % de la carga viva o sobrecarga.

Se obtuvo los pesos específicos de cada elemento según (RNE E 020, p.2):

- Carga viva repartida =  $200 \text{ kg-f/ kg} - f/m^2$
- Peso específico del Concreto Armado =  $2400 \text{ kg} - f/m^3$
- El peso por unidad de área de losa de  $t = 20 \text{ cm}$ ,  $300 \text{ kg} - f/m^2$
- El peso específico del ladrillo king kong =  $1800 \text{ kg} - f/m^3$
- El peso específico del ladrillo pandereta =  $1400 \text{ kg} - f/m^3$

Se utilizó formula de la fuerza de corte resistente de cada muro, según San Bartolomé (1998):

$$VR = 0.5 \times v'm \times \alpha \times t \times l + 0.23 \times Pg \quad (\text{Ecuación 6.0})$$

Donde:

- $v'm$  = Resistencia a compresión diagonal de los muretes de albañilería.
- $\alpha$  = Factor de reducción por esbeltez varía entre  $1/3 \leq \alpha \leq 1$ .  $h/l$  para viviendas de un piso y  $3h/5l$  para viviendas de dos pisos.
- $t$  = Espesor (m) del muro en análisis.
- $l$  = Longitud (m) del muro en análisis.
- $Pg$  = Carga gravitacional (kN) de servicio más sobrecarga reducida.

El valor  $v'm = 510$ , se obtuvieron de la RNE E.070, según tabla 29 del Anexo 2.

Luego evaluó la condición más desfavorable para que las viviendas no colapsen se da cuando la fuerza sísmica (Fuerza actuante) sea igual a la fuerza resistente de todos los muros de la estructura. Ambos términos de la Ecuación 2.0 serán iguales:

$$\frac{V}{Ar} = \frac{\sum VR}{Ae} \quad (\text{Ecuación 7.0})$$

Asumimos que la carga  $0.23 \times Pg = 0$ , por ser pequeña para vivienda de dos pisos y la esbeltez puede considerarse con el valor de  $\alpha = 1$ . (Justificación tesis de Mosqueira y Tarques en el 2005). Reduciendo la ecuación:

$$VR = 0.50 \times v'm \times \alpha \times t \times l \quad (\text{Ecuación 8.0})$$

Reemplazamos las Ecuaciones 8.0 y 3.0 en la 6.0 se obteniendo:

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R \cdot Ar} \cdot P = \frac{0.50 \cdot v'm \cdot \alpha \cdot t \cdot l}{Ae}$$

$$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300} \quad (\text{Ecuación 9.0})$$

Utilizamos las siguientes condiciones:

- Si  $Ae/Ar \leq 0.80$  se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si  $Ae/Ar \geq 1$  se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.

- Si  $0.80 \leq Ae/Ar \leq 1$  se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas cortantes resistentes de los muros de la vivienda ( $\sum VR$ ) y el cortante actuante.

El cálculo de VR se halló mediante la Ecuación 8.0.

Se halló la rigidez “k” de cada muro, mediante la Ecuación 10.0.

$$K = \frac{E_m * t}{4\left(\frac{h}{t}\right)^3 + 3\left(\frac{h}{t}\right)} \quad (\text{Ecuación 10.0})$$

El cortante a cada muro, se calculó con la ecuación 11.0.

$$V_{act} = \frac{K_i}{\sum K_i} * V \quad (\text{Ecuación 11.0})$$

Finalmente, se hizo una relación de VR/V. Se tomaron rangos para determinar si la densidad es adecuada, aceptable o inadecuada.

- $VR/V < 0.95$  Densidad inadecuada
- $0.95 < VR/V < 1$  Densidad aceptable
- $VR/V > 1$  Densidad adecuada

## b.2) Vulnerabilidad no estructural

### a. Determinación de la Fuerza Perpendicular a los muros del primer piso.

La fuerza perpendicular (F) a los muros no estructurales que se encuentran en la base de la estructura dependieron del tipo de suelo (S), de la zona Sísmica (Z), del factor de Uso (U) y del peso del tabique (Pe). (RNE E.030, 2019).

$$F = 0.50 \times Z \times S \times U \times Pe \quad (\text{Ecuación 12.0})$$

El peso se determinó con la Ecuación 13.0.

$$Pe = Ym * t \quad (\text{Ecuación 13.0})$$

Donde:

- Pe = Peso ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )
- Ym = Peso Específico del muro.
- t = Espesor del muro.

### b. Determinación de la Fuerza Perpendicular a los muros del segundo piso.

Se determinó las fuerzas de diseño perpendicular (F) de los elementos no estructurales, se utilizando la Ecuación 14.0:

$$F = \frac{F_i}{P_i} * C_1 * Pe \quad (\text{Ecuación 14.0})$$

Donde:

- $F$  = Fuerza sísmica que actúa durante un sismo ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )
- $F_i$  = Fuerza sísmica en el nivel  $i$ .
- $P_i$  = Peso en el nivel  $i$ .
- $C_1$  = Coeficiente Sísmico.
- $Pe$  = Peso del muro por unidad de área del plano del muro ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

La fuerza sísmica en cualquier nivel  $i$ , se calculó como:

$$F_i = \alpha_i * V \quad (\text{Ecuación 15.0})$$

Se calculó el coeficiente de distribución de la fuerza cortante Basal ( $V$ ), por cada piso analizado  $\alpha_i$ :

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^j} \quad (\text{Ecuación 16.0})$$

Donde  $n$  es el número de pisos de la vivienda,  $k = 1$  es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ), para cada dirección se estimó con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T} \quad (\text{Ecuación 17.0})$$

Donde:

**$C_T = 60$**  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

Se obtuvo el valor del Coeficiente sísmico  $C_1$  de acuerdo a la Tabla 28 del Anexo 2.

### c. Determinación del Momento actuante

Se determinó la estabilidad de muros al volteo, comparando el momento actuante debido a un sismo  $M_a$  y el momento resistente  $M_r$ , que actúa en el tabique.

Se utilizó la ecuación del momento actuante perpendicular al plano del muro (San Bartolomé, 1998):

$$M_a = m * F * a^2 \quad (\text{Ecuación 18.0})$$

Donde:

- $M_a$  = Momento actuante ( $\text{kN} - \text{m}/\text{ml}$ )
- $m$  = Coeficiente de momentos
- $a$  = Dimensión crítica

- $F$  = Carga sísmica perpendicular ( $kN/m^2$ )

Se obtuvo los valores de los coeficientes de momentos “m” para cada valor b/a, según la Tabla 30 del Anexo 2.

El valor F se determinó considerando si el muro se encuentra ubicado en el primer o segundo piso. Se analizaron los muros ubicados en la base de la estructura (primer piso), se utilizó la ecuación 19.0 del momento actuante:

$$M_a = m * C_0 * P_e * a^2 \quad (\text{Ecuación 19.0})$$

Para los elementos del segundo piso de la vivienda de albañilería confinada, se utilizó la ecuación 20.0 del momento actuante:

$$M_a = m * \frac{F_2}{P_2} * C_1 * P_e * a^2 \quad (\text{Ecuación 20.0})$$

#### d. Determinación del momento resistente

Determinamos el momento resistente a tracción por flexión ( $M_r$ ) del muro, esfuerzo de un elemento sometido a flexión:

$$\sigma_{max} = \frac{M_r * c}{I} \quad (\text{Ecuación 21.0})$$

Donde:

- $\sigma_{max}$  = Esfuerzo por flexión ( $kN/m^2$ )
- $M_r$  = Momento resistente a tracción por flexión ( $kN/m$ )
- $c$  = Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m)
- $I$  = Momento de inercia de superficie ( $m^4$ ) de la sección, paralela al eje del momento.

Despejamos al momento resistente a tracción por flexión:

$$M_r = \frac{f_t * I}{c} \quad (\text{Ecuación 22.0})$$

Donde:

- $f_t$  = Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería ( $100kN/m^2$ ) (Arango, 2002)
- $I$  = Momento de inercia ( $m^4$ ) de la sección del muro.
- $c$  = Distancia (m) del eje neutro a la fibra externa de la sección.

Reemplazamos el valor  $f_t$  y desarrollamos el momento de inercia de superficie para una longitud de un metro de muro, obtuvimos la expresión del momento resistente por metro de longitud de muro:

$$M_r = \frac{100 * t^3 / 12}{t/2}$$

$$M_r = 16.67 * t^2 \quad (\text{Ecuación 23.0})$$

Evaluamos las siguientes condiciones:

- Si  $M_a \leq M_r$  el muro es estable.
- Si  $M_a > M_r$  el muro es inestable.

Calculamos el valor de la vulnerabilidad sísmica con la siguiente fórmula:

$$VS = 0.60 \times \text{Densidad de muros} + 0.30 \times \text{Mano de obra} + 0.10 \times \text{Estabilidad de}$$

(Ecuación 24.0)

Clasificando las variables de la vulnerabilidad; se dividió en tres niveles, adecuada, aceptable e inadecuada, para la densidad; mala calidad, regular calidad y mala calidad, para la mano de obra y materiales; y muros estables, algunos estables e inestables, para los muros no portantes, según tabla 2.

Tabla 2. Parámetros para evaluar la Vulnerabilidad Sísmica.

| Vulnerabilidad Sísmica |   |                                    |   |                                         |   |
|------------------------|---|------------------------------------|---|-----------------------------------------|---|
| Densidad<br>(60%)      |   | Mano de obra y materiales<br>(30%) |   | Estabilidad de muros<br>al volteo (10%) |   |
| Adecuada               | 1 | Buena calidad                      | 1 | Todos estables                          | 1 |
| Aceptada               | 2 | Regular calidad                    | 2 | Algunos estables                        | 2 |
| Inadecuada             | 3 | Mala calidad                       | 3 | Todos inestable                         | 3 |

Fuente: “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Lima. 2005.

Realizamos combinaciones con los parámetros obteniendo que la vulnerabilidad es baja cuando está en el rango de 1 a 1.4, es media comprende de 1.5 a 2.1 y es alta cuando comprende de 2.2 a 3, según tabla 3.

Tabla 3. Parámetros para la evaluación de la Vulnerabilidad.

| Vulnerabilidad Sísmica | Valor numérico |
|------------------------|----------------|
| <b>BAJA</b>            | <b>1</b>       |
|                        | <b>1.1</b>     |
|                        | <b>1.2</b>     |
|                        | <b>1.3</b>     |
|                        | <b>1.4</b>     |
| <b>MEDIA</b>           | <b>1.5</b>     |
|                        | <b>1.6</b>     |
|                        | <b>1.7</b>     |
|                        | <b>1.8</b>     |
|                        | <b>1.6</b>     |
|                        | <b>1.7</b>     |
|                        | <b>1.8</b>     |
|                        | <b>1.9</b>     |
|                        | <b>2</b>       |
| <b>ALTA</b>            | <b>2.1</b>     |
|                        | <b>2.2</b>     |
|                        | <b>2.3</b>     |
|                        | <b>2.4</b>     |
|                        | <b>2.2</b>     |
|                        | <b>2.3</b>     |
|                        | <b>2.4</b>     |
|                        | <b>2.5</b>     |
|                        | <b>2.6</b>     |
|                        | <b>2.7</b>     |
|                        | <b>2.8</b>     |
|                        | <b>2.9</b>     |
|                        | <b>3</b>       |

Fuente: “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Lima. 2005.

### c) Peligro sísmico

El peligro sísmico evaluó en función de los parámetros: sismicidad, tipo de suelo, topografía y pendiente de la zona donde está ubicada la vivienda. Utilizamos la ecuación:

$$\text{Peligro sísmico} = 0,4 \times \text{sismicidad} + 0,4 \times \text{suelo} + 0,2 \times \text{topografía y pendiente}$$

(Ecuación 25.0)

A cada uno de los parámetros se les asignó un valor numérico, según la tabla 4.

Tabla 4. Valores de los parámetros del peligro sísmico

| <b>Peligro</b>          |   |                    |   |                                     |   |
|-------------------------|---|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| <b>Sismicidad (40%)</b> |   | <b>Suelo (40%)</b> |   | <b>Topografía y pendiente (20%)</b> |   |
| Baja                    | 1 | Rígido             | 1 | Plana                               | 1 |
| Media                   | 2 | Intermedio         | 2 | Medio                               | 2 |
| Alta                    | 3 | Flexible           | 3 | Pronunciada                         | 3 |

Fuente: “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Lima. 2005.

Los valores asignados a cada parámetro se reemplazaron en la ecuación 25.0, obteniendo un resultado numérico del peligro sísmico de cada vivienda. Luego se determinó el nivel de peligro sísmico según Tabla 5.

Tabla 5. Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico

| <b>Sismicidad</b> | <b>Peligro Sísmico</b> | <b>Rango</b> |
|-------------------|------------------------|--------------|
| <b>Alta</b>       | Bajo                   | 1.8          |
|                   | Medio                  | 2 a 2.4      |
|                   | Alto                   | 2.6 a 3      |
| <b>Media</b>      | Bajo                   | 1.4 a 1.6    |
|                   | Medio                  | 1.8 a 2.4    |
|                   | Alto                   | 2.6          |
| <b>Baja</b>       | Bajo                   | 1 a 1.6      |
|                   | Medio                  | 1.8 a 2      |
|                   | Alto                   | 2.2          |

Fuente: “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Lima. 2005.

#### **d) Riesgo sísmico**

Luego de establecer las calificaciones de Vulnerabilidad y Peligro sísmico se evaluó el nivel de riesgo Sísmico que tiene cada vivienda con la calificación del riesgo mostrado en la Tabla 6.

Tabla 6. Calificación del Riesgo Sísmico

| Riesgo sísmico |                |       |       |       |
|----------------|----------------|-------|-------|-------|
| Peligro        | Vulnerabilidad | Baja  | Media | Alta  |
|                | Bajo           | Bajo  | Medio | Medio |
|                | Medio          | Medio | Medio | Alto  |
|                | Alto           | Medio | Alto  | Alto  |
|                |                |       |       |       |

Fuente: “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Lima. 2005.

Esta etapa consistió en procesar todos los datos que se obtuvieron en campo, la misma que se dio inicio con el llenado de la ficha de encuesta realizada en cada vivienda estudiada, luego se elaboró los planos, seguidamente se realizó el metrado de cargas y finalmente se realizó el análisis sísmico de cada vivienda; en donde se obtuvo el nivel de vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico con la que se calculó el riesgo sísmico de las 30 viviendas seleccionadas del sector el Huito de la ciudad de Jaén.

En los ítems a hasta el ítem d, se presenta los datos y resultados obtenidos en el procesamiento de datos de la vivienda 01, mientras que los datos y resultados obtenidos de cada vivienda se presentan en los anexos 7 hasta el anexo 35; los mismos que se presentan en el orden mencionado en el párrafo anterior.

a) Ficha de encuesta aplicada en cada vivienda

Tabla 7. Ficha de encuesta de vivienda 01.

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|--|----------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|---|
| FICHA DE ENCUESTA                                                                                        |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
|                         |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  | Vivienda N° | 1 |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |                                                                                                                  | Calle Los Chasquis S/N - cuadra N° 2             |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |                                                                                                                  | Albañil.                                         |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |                                                                                                                  | Albañil.                                         |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |                                                                                                                  | 1                                                | <b>Pisos proyectados:</b> |  | 3                                      | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 15 años     |   |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |                                                                                                                  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.     |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |                                                                                                                  | -Edificación de primer piso.                     |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| - Humedad en muros.                                                                                      |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| - Columnas esbeltas.                                                                                     |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| - Tabiquería no arriostrada.                                                                             |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |                                                                                                                  | Se construyó toda la edificación al mismo tiempo |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Elemento</b>                                                                                          | <b>Descripción</b>                                                                                               |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.00; Z cuadradas de 1.00 ancho x 1.30 profundidad; Z cuadradas de 2.00 x 2.00 |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Muros</b>                                                                                             | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm, muros de soga                                               |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Techo</b>                                                                                             | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                       |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Columnas</b>                                                                                          | 21 de 0.25 x 0.25 m                                                                                              |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Vigas</b>                                                                                             | 0.25x0.20 m; 0.25x0.25 m.                                                                                        |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |  |             |   |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |  |             |   |
|                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | Humedad en muros                       |                                   |  |             |   |
|                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | Cangrejeras                            |                                   |  |             |   |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |  |             |   |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | Mano de obra de mala calidad           |                                   |  |             |   |
| Losa de techo a desnivel con la adyacente                                                                |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | <b>Otros</b>                           |                                   |  |             |   |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |                                                                                                                  |                                                  |                           |  | Ladrillo artesanal                     |                                   |  |             |   |
| Juntas frías                                                                                             |                                                                                                                  |                                                  |                           |  |                                        |                                   |  |             |   |

Fuente: Elaboración propia

## b) Elaboración de planos de cada vivienda

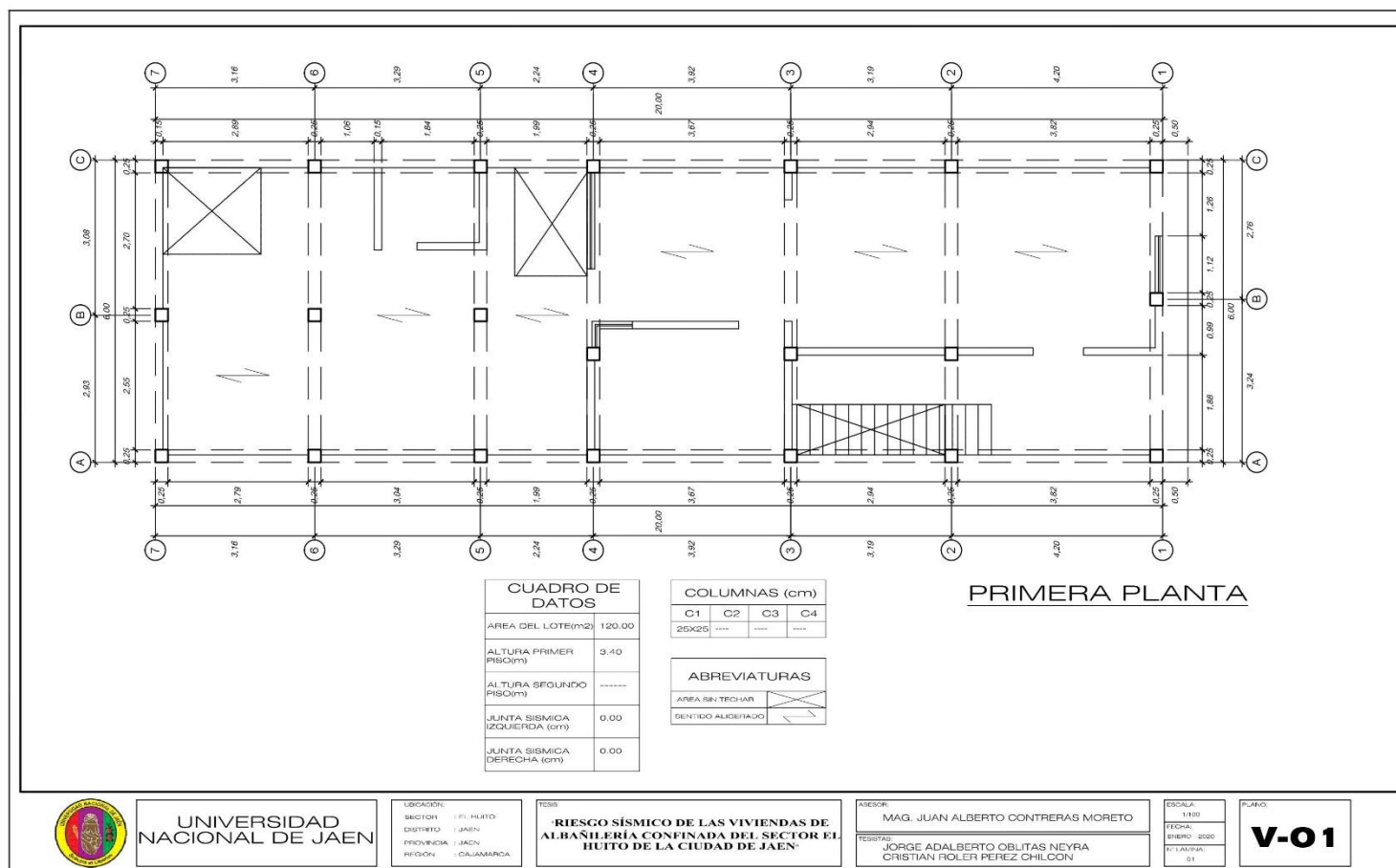


Figura 31. Plano de vivienda 01.

Fuente: Elaboración propia

### c) Metrado de cargas de cada vivienda

Tabla 8. Metrado de cargas de vivienda 01.

|                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|----------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| <b>PISO 1</b>                    |                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                     | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                  | 0.25           | 0.2                      | 2.4                    | 36.5                |               | 4.38           |                |  |
|                                  | 0.25           | 0.25                     | 2.4                    | 36.75               |               | 5.51           | 9.89           |  |
|                                  |                |                          |                        |                     |               | 19.63          |                |  |
| <b>Columnas</b>                  | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |  |
|                                  | 0.25           | 0.25                     | 2.4                    | 3.4                 | 21            | 10.71          |                |  |
|                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 10.71          |  |
| <b>Aligerado</b>                 | <b>ton/m2</b>  | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                  | 0.3            | 109.76                   | 27.04                  |                     |               |                | 27.04          |  |
|                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>P-terminado</b>               | 0.1            | 109.76                   | 10.98                  |                     |               |                | 10.98          |  |
| <b>Muros</b>                     | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                  | 1.8            | 0.15                     | 3.2                    | 13.68               |               | 11.81952       |                |  |
|                                  | 1.8            | 0.25                     | 3.2                    | 36.5                |               | 52.56          |                |  |
|                                  | 1.8            | 0.25                     | 3.15                   | 9.33                |               | 13.225         |                |  |
|                                  | 1.8            | 0.25                     | 1                      | 4.2                 |               | 1.890          | 79.49          |  |
| <b>Escalera</b>                  | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                  | 2.4            | 0.15                     | 3.96                   | 1.00                |               | 1.43           |                |  |
|                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 1.43           |  |
| <b>CM</b>                        | 139.54         |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                        | <b>s/c /m2</b> | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 145.03         | ton            |  |
|                                  | 0.2            | 109.76                   | 21.952                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1450.27        | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                     | 5.49           |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                |                          | <b>1450.27</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |  |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                |                          | <b>13.21</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Área existente de muro de vivienda 01.

| <b>EJE X-X</b> |                 |                |                |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>muro</b>    | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1             | 2.55            | 0.25           | 0.6375         |
| M2             | 2.75            | 0.15           | 0.4125         |
| M3             | 0.3             | 0.15           | 0.045          |
|                |                 |                | <b>1.09500</b> |
| <b>EJE Y-Y</b> |                 |                |                |
| <b>muro</b>    | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1             | 3.82            | 0.25           | 0.955          |
| M2             | 2.94            | 0.25           | 0.735          |
| M3             | 3.67            | 0.25           | 0.9175         |
| M4             | 3.04            | 0.25           | 0.76           |
| M5             | 1.99            | 0.25           | 0.4975         |
|                |                 |                | <b>3.865</b>   |

Fuente: Elaboración propia

## d) Análisis sísmico de cada vivienda

Tabla 10. Análisis sísmico de vivienda 01.

| Análisis por sismo: ( $z = 0.25$ ; $U = 1$ , $C = 2.5$ ; $R = 3$ )                                                                                                                                                                     |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------------------|------------------------|-------------|
| Factor de suelo "S": 1.20                                                                                                                                                                                                              |                               |                 |                        |                  | Resistencia característica a corte (kPa): $v'm = 510$<br>VR = Resistencia al corte (kN) = $Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$ |                 |              |                                    |                        |             |
| Area                                                                                                                                                                                                                                   | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                  | Ae / Ar                                                                                                               | Densidad        | Resistencia  | VR/V                               | Resultado              |             |
| Piso 1                                                                                                                                                                                                                                 | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar     |                                                                                                                       | Ae/Area de piso | VR           |                                    |                        |             |
| m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                         | kN/m <sup>2</sup>             | kN              | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup>   | Adimen.                                                                                                               | %               | kN           | Adimen.                            |                        |             |
| Análisis en el sentido "X"                                                                                                                                                                                                             |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| 109.76                                                                                                                                                                                                                                 | 13.21                         | 362.57          | 1.10                   | 1.45             | 0.76                                                                                                                  | 1.00            | --           | --                                 | Inadecuado             |             |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                                                                                                                                                             |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| 109.76                                                                                                                                                                                                                                 | 13.21                         | 362.57          | 3.87                   | 1.45             | 2.67                                                                                                                  | 3.52            | --           | --                                 | Adecuado               |             |
| <b>Observaciones y Comentarios</b><br>Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$<br>Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.                                                          |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b><br><br>$C_0 = 0.5 \cdot Z \cdot U \cdot S$                                                                                                                                                       |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| Muro                                                                                                                                                                                                                                   | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                  |                                                                                                                       |                 | Mom. Act.    | Mom. rest.                         | Resultado              |             |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                               | Co o C1         | Pe                     | m                | a                                                                                                                     | t               | Muros 1 piso |                                    |                        |             |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                               | adim.           | kN/m <sup>2</sup>      | adim.            | m                                                                                                                     | m               | m            | $m^2 \cdot C_0 \cdot Pe \cdot a^2$ | $16.7 t^2$             | Ma / Mr     |
| M1                                                                                                                                                                                                                                     | C <sub>0</sub>                | 0.15            | 2.70                   | 0.11             | 2.94                                                                                                                  | 0.15            | 0.37         | 0.38                               | Estable                |             |
| M2                                                                                                                                                                                                                                     | C <sub>0</sub>                | 0.15            | 2.70                   | 0.12             | 3.82                                                                                                                  | 0.15            | 0.7          | 0.38                               | Inestable              |             |
| M3                                                                                                                                                                                                                                     | C <sub>0</sub>                | 0.15            | 2.70                   | 0.12             | 3.67                                                                                                                  | 0.15            | 0.6          | 0.38                               | Inestable              |             |
| M4                                                                                                                                                                                                                                     | C <sub>0</sub>                | 0.15            | 2.70                   | 0.07             | 1.99                                                                                                                  | 0.15            | 0.1          | 0.38                               | Estable                |             |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>                                                                                                                                                 |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| Vulnerabilidad                                                                                                                                                                                                                         |                               |                 |                        |                  | Peligro                                                                                                               |                 |              |                                    |                        |             |
| Estructural                                                                                                                                                                                                                            |                               |                 | No estructural         |                  | Sismicidad                                                                                                            |                 | Suelo        |                                    | Topografía y Pendiente |             |
| Densidad                                                                                                                                                                                                                               | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| Adecuada                                                                                                                                                                                                                               |                               | Buena calidad   |                        | Todos estables   |                                                                                                                       | Baja            |              | Rígido                             |                        | Plana       |
| Aceptable                                                                                                                                                                                                                              |                               | Regular calidad |                        | Algunos estables | X                                                                                                                     | Media           | X            | Intermedios                        | X                      | Media X     |
| Inadecuada                                                                                                                                                                                                                             | X                             | Mala calidad    | X                      | Todos inestables |                                                                                                                       | Alta            |              | Flexibles                          |                        | Pronunciada |
| Calificación                                                                                                                                                                                                                           |                               |                 |                        |                  | Resultado                                                                                                             |                 |              |                                    |                        |             |
| Vulnerabilidad :                                                                                                                                                                                                                       |                               | Alta            |                        |                  | Riesgo Sísmico:                                                                                                       |                 |              | Alto                               |                        |             |
| Peligro :                                                                                                                                                                                                                              |                               | Medio           |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |
| <b>Diagnóstico:</b><br>La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.<br>Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.<br>La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO. |                               |                 |                        |                  |                                                                                                                       |                 |              |                                    |                        |             |

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultado de las encuestas aplicadas

#### 4.1.1. Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas

Tabla 11. *Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas (1 – 20).*

| Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas |                              |                                      |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Nº                                                  | Dirección técnica del diseño | Dirección técnica de la construcción |
| 1                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 2                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 3                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 4                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 5                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 6                                                   | Ingeniero civil              | Albañil                              |
| 7                                                   | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 8                                                   | Ingeniero civil              | Albañil                              |
| 9                                                   | Albañil                      | Albañil                              |
| 10                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 11                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 12                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 13                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 14                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 15                                                  | Ingeniero civil              | Albañil                              |
| 16                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 17                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 18                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 19                                                  | Ingeniero civil              | Albañil                              |
| 20                                                  | Albañil                      | Albañil                              |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. *Dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas (21 – 30).*

| DIRECCIÓN TÉCNICA UTILIZADA EN VIVIENDAS ESTUDIADAS |                              |                                      |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Nº                                                  | Dirección técnica del diseño | Dirección técnica de la construcción |
| 21                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 22                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 23                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 24                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 25                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 26                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |
| 27                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 28                                                  | Ingeniero civil              | Albañil                              |
| 29                                                  | Albañil                      | Albañil                              |
| 30                                                  | Arquitecto                   | Albañil                              |

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32, se presenta la dirección o tipo de asesoría técnica que se utilizó para el diseño de las viviendas evaluadas del sector el Huito, donde según los datos presentados en las tablas 11 y 12, representados en la figura 32 se obtuvo como resultado que el 53 % recibió el asesoramiento técnico de un albañil, el 17 % lo hizo de un ingeniero civil y el 30 % recibió el asesoramiento de un arquitecto.

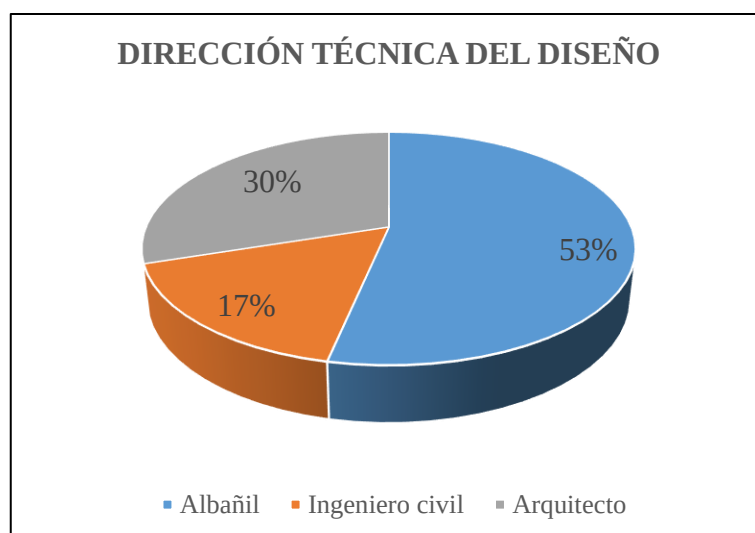


Figura 32. Dirección técnica del diseño en las viviendas estudiadas

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2. Número de pisos construidos y proyectados de las viviendas estudiadas

Tabla 13. *Número de pisos construidos y proyectados de las viviendas estudiadas.*

| NÚMERO DE PISOS CONSTRUIDOS Y<br>PROYECTADOS DE LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS |                      |                      |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Nº                                                                       | Nº Pisos construidos | Nº Pisos proyectados |
| 1                                                                        | 1                    | 3                    |
| 2                                                                        | 1                    | 3                    |
| 3                                                                        | 1                    | 4                    |
| 4                                                                        | 2                    | 4                    |
| 5                                                                        | 2                    | 4                    |
| 6                                                                        | 2                    | 4                    |
| 7                                                                        | 2                    | 4                    |
| 8                                                                        | 2                    | 4                    |
| 9                                                                        | 2                    | 4                    |
| 10                                                                       | 2                    | 3                    |
| 11                                                                       | 2                    | 4                    |
| 12                                                                       | 2                    | 2                    |
| 13                                                                       | 1                    | 3                    |
| 14                                                                       | 1                    | 3                    |
| 15                                                                       | 2                    | 4                    |
| 16                                                                       | 2                    | 4                    |
| 17                                                                       | 2                    | 4                    |
| 18                                                                       | 1                    | 4                    |
| 19                                                                       | 2                    | 4                    |
| 20                                                                       | 2                    | 3                    |
| 21                                                                       | 2                    | 3                    |
| 22                                                                       | 1                    | 3                    |
| 23                                                                       | 1                    | 3                    |
| 24                                                                       | 2                    | 4                    |
| 25                                                                       | 2                    | 4                    |
| 26                                                                       | 2                    | 4                    |
| 27                                                                       | 2                    | 3                    |
| 28                                                                       | 2                    | 4                    |
| 29                                                                       | 2                    | 3                    |
| 30                                                                       | 1                    | 3                    |

Fuente: Elaboración propia

En la figura 33, se presenta el número de pisos construidos de las viviendas evaluadas del sector el Huito, cuyos datos fueron obtenidos de las encuestas realizadas y presentadas en la tabla 13; como resultado se obtuvo que el 30% de las viviendas evaluadas son de un piso y el 70 % de las viviendas evaluadas son de dos pisos.

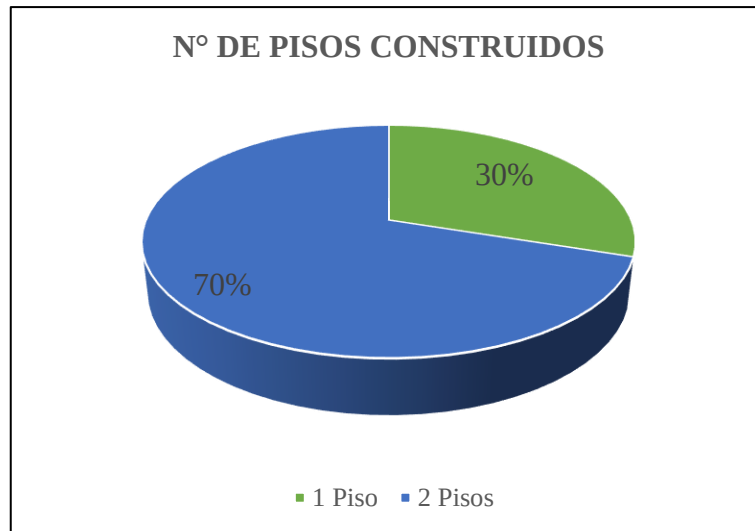


*Figura 33. Número de pisos construidos.*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 34, se presenta el número de pisos proyectados de las viviendas evaluadas del sector el Huito; donde el 3 % está proyectada para dos pisos, el 40% está proyectada para tres pisos y el 57 % de las viviendas evaluadas están proyectadas para cuatro pisos.

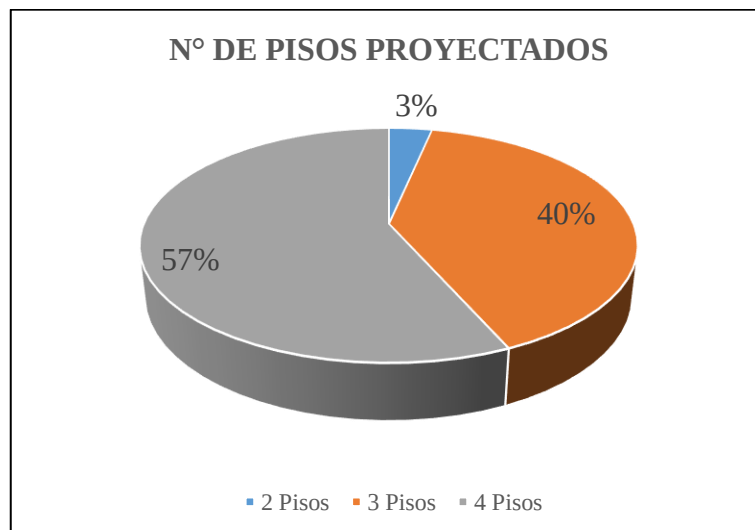


*Figura 34. Número de pisos construidos.*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3. Deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas

En la tabla 14, se presenta las principales deficiencias en las estructuras de las viviendas evaluadas del sector el Huito, estas fueron agrupadas en tres grupos: problemas de ubicación, problemas constructivos y problemas estructurales; dentro de los problemas de ubicación se pudo observar que 26 viviendas fueron construidas sobre terreno natural, una vivienda fue construida sobre relleno y tres viviendas fueron construidas en terreno con pendiente pronunciada; dentro de los problemas constructivos se pudo observar que 28 viviendas tienen el acero longitudinal proyectado expuesto, siete viviendas presentan humedad en muros, 12 viviendas presentan cangrejas en columnas y dos viviendas presentan muros agrietados; dentro de los problemas estructurales se pudo observar que 28 viviendas no cuenta con junta sísmica, 28 presenta la losa a desnivel con el adyacente, tres columnas cortas y demás problemas presentados en la tabla 14.

Tabla 14. *Deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas.*

| DEFICIENCIAS EN LA ESTRUCTURA                 |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Problemas de ubicación                        | Nº de viviendas |
| Vivienda Sobre terreno natural                | 26              |
| Vivienda sobre relleno                        | 1               |
| Vivienda en terreno con pendiente pronunciada | 3               |
| Problemas constructivos                       | Nº de viviendas |
| Acero longitudinal proyectado expuesto        | 28              |
| Humedad en muros                              | 7               |
| Cangrejas                                     | 12              |
| Muros agrietados                              | 2               |
| Problemas estructurales                       | Nº de viviendas |
| Insuficiencia de junta sísmica                | 28              |
| Losa de techo a desnivel con la adyacente     | 28              |
| Losa monolítica                               | 2               |
| Columnas cortas                               | 3               |
| Tabiquería no arriostrada                     | 24              |
| Juntas frías                                  | 4               |
| Falta de unión muro y techo                   | 11              |
| Cerco no aislado de la estructura             | 1               |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

En la tabla 15, se presenta el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, el análisis sísmico y demás procedimiento realizado para determinar la vulnerabilidad sísmica de la vivienda 01 se presenta en la etapa 6 y de las viviendas 02 hasta la 30 se presentan en los anexos 7 hasta el anexo 35.

Tabla 15. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

| VULNERABILIDAD SÍSMICA |                        |    |                        |    |                        |
|------------------------|------------------------|----|------------------------|----|------------------------|
| N°                     | Vulnerabilidad sísmica | N° | Vulnerabilidad sísmica | N° | Vulnerabilidad sísmica |
| 1                      | Alta                   | 11 | Alta                   | 21 | Alta                   |
| 2                      | Alta                   | 12 | Alta                   | 22 | Baja                   |
| 3                      | Baja                   | 13 | Baja                   | 23 | Baja                   |
| 4                      | Alta                   | 14 | Alta                   | 24 | Alta                   |
| 5                      | Alta                   | 15 | Baja                   | 25 | Alta                   |
| 6                      | Baja                   | 16 | Alta                   | 26 | Alta                   |
| 7                      | Alta                   | 17 | Baja                   | 27 | Alta                   |
| 8                      | Alta                   | 18 | Baja                   | 28 | Baja                   |
| 9                      | Alta                   | 19 | Baja                   | 29 | Baja                   |
| 10                     | Alta                   | 20 | Alta                   | 30 | Baja                   |

Fuente: Elaboración propia

En la figura 35, se presenta el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, donde el 60% presenta un nivel de vulnerabilidad sísmica alta y el 40 % presenta un nivel de vulnerabilidad sísmica baja.

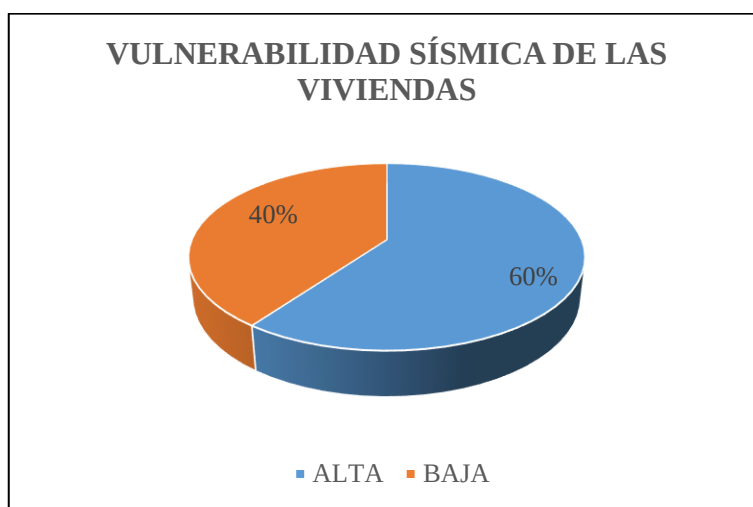


Figura 35. Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

En la tabla 16, se presenta el nivel de peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, el análisis sísmico y demás procedimiento realizado para determinar el nivel de peligro sísmico de la vivienda 01 se presenta en la etapa 6 y de las viviendas 02 hasta la 30 se presentan en los anexos 7 hasta el anexo 35.

Tabla 16. Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

| PELIGRO SÍSMICO |                 |    |                 |    |                 |
|-----------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| N°              | Peligro sísmico | N° | Peligro sísmico | N° | Peligro sísmico |
| 1               | Medio           | 11 | Medio           | 21 | Medio           |
| 2               | Medio           | 12 | Medio           | 22 | Medio           |
| 3               | Medio           | 13 | Medio           | 23 | Medio           |
| 4               | Medio           | 14 | Medio           | 24 | Medio           |
| 5               | Medio           | 15 | Medio           | 25 | Medio           |
| 6               | Medio           | 16 | Medio           | 26 | Medio           |
| 7               | Medio           | 17 | Medio           | 27 | Medio           |
| 8               | Medio           | 18 | Medio           | 28 | Medio           |
| 9               | Medio           | 19 | Medio           | 29 | Medio           |
| 10              | Medio           | 20 | Medio           | 30 | Medio           |

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 36, se presenta el nivel de peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, donde el 100% presenta un nivel de peligro sísmico medio.

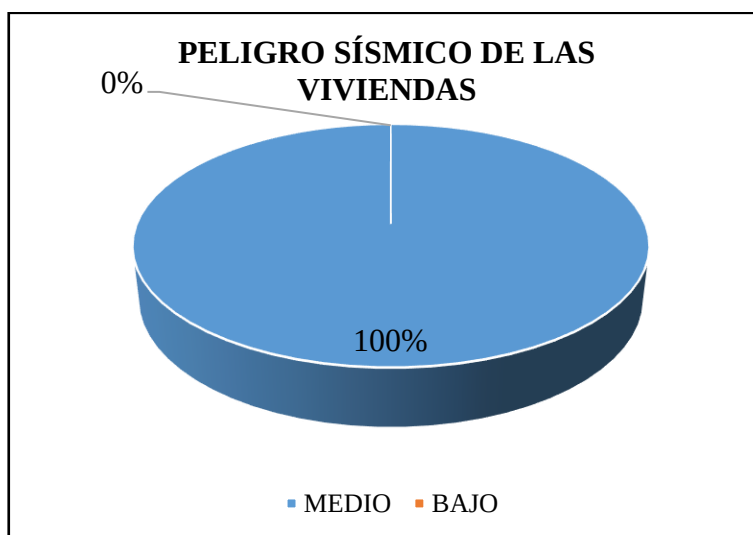


Figura 36. Peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

En la tabla 17, se presenta el nivel de riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, el análisis sísmico y demás procedimiento realizado para determinar el nivel de peligro sísmico de la vivienda 01 se presenta en la etapa 6 y de las viviendas 02 hasta la 30 se presentan en los anexos 7 hasta el anexo 35.

Tabla 17. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

| RIESGO SÍSMICO |                |    |                |    |                |
|----------------|----------------|----|----------------|----|----------------|
| N°             | Riesgo sísmico | N° | Riesgo sísmico | N° | Riesgo sísmico |
| 1              | Alto           | 11 | Alto           | 21 | Alto           |
| 2              | Alto           | 12 | Alto           | 22 | Medio          |
| 3              | Medio          | 13 | Medio          | 23 | Medio          |
| 4              | Alto           | 14 | Alto           | 24 | Alto           |
| 5              | Alto           | 15 | Medio          | 25 | Alto           |
| 6              | Medio          | 16 | Alto           | 26 | Alto           |
| 7              | Alto           | 17 | Medio          | 27 | Alto           |
| 8              | Alto           | 18 | Medio          | 28 | Medio          |
| 9              | Alto           | 19 | Medio          | 29 | Medio          |
| 10             | Alto           | 20 | Alto           | 30 | Medio          |

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 37, se presenta el nivel de riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito, donde el 60% presenta un nivel de riesgo sísmico alto y el 40% de viviendas de albañilería evaluadas presenta un nivel de riesgo sísmico medio.

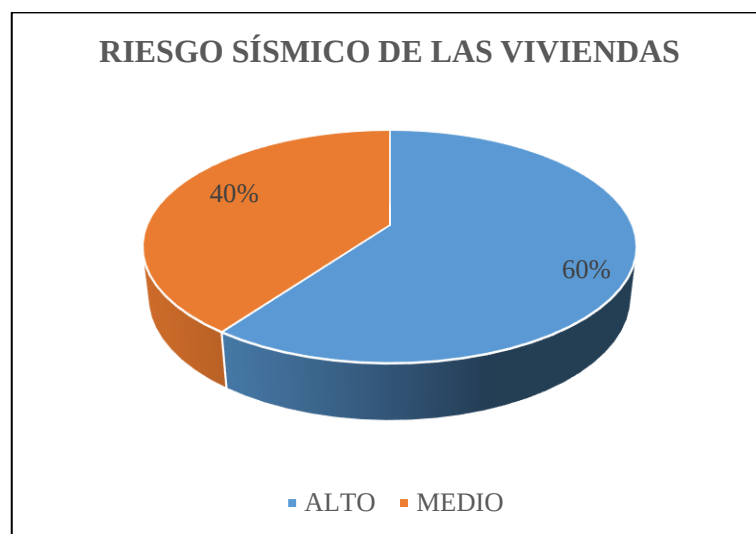


Figura 37. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito.

Fuente: Elaboración propia.

## **V.DISCUSIÓN**

### **5.1. Discusión sobre las encuestas aplicadas**

#### **5.1.1. Discusión sobre la dirección técnica utilizada en viviendas estudiadas**

La dirección o asesoría técnica utilizada para el diseño y construcción de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito estuvo a cargo de un albañil en mayor porcentaje de las viviendas evaluadas tal como se presenta en las tablas 11 y 12, así como en la figura 32. Esto sin duda es un factor más que interviene sobre el nivel de riesgo sísmico obtenido, pues el albañil muchas veces adquirió sus conocimientos de manera empírica y un buen porcentaje de ellos desconoce la existencia de normas que establecen parámetros mínimos que se deben seguir con respecto al diseño de una vivienda y exigencias que se deben cumplir durante el proceso constructivo; como prueba de ello son las deficiencias en las estructuras encontradas en las viviendas evaluadas que se presentan en la tabla 14.

Si la dirección o asesoría técnica de las viviendas estuviera a cargo de un profesional, los resultados obtenidos sobre el riesgo sísmico quizá fueran distintos o se obtuviera un riesgo sísmico en menor porcentaje, del mismo modo las deficiencias estructurales encontradas no existieran o si existieran fueran en porcentajes mínimos.

#### **5.1.2. Discusión sobre las deficiencias en las estructuras de las viviendas estudiadas**

Las deficiencias en las estructuras de las viviendas evaluadas en el sector el Huito, también tienen incidencia sobre el riesgo sísmico obtenido, con respecto a los problemas de ubicación es muy probable que la vivienda construida sobre relleno presente mayores daños que las viviendas construidas sobre terreno natural ante un sismo; con respecto a los problemas constructivos es más probable que las viviendas que presentan humedad en muros, cangrejeras en columnas y muros agrietados sufran mayores daños que las viviendas que no presentan estos problemas; con respecto a los problemas estructurales encontrados también incidieran en mayor porcentaje las viviendas que no cuentan con junta sísmica, columnas cortas, tabiquería no arriostrada, juntas frías, entre otros con respecto a las viviendas que no presentan este tipo de problemas.

## 5.2. Discusión sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

La vulnerabilidad sísmica ante un evento sísmico de las viviendas evaluadas en el sector el Huito, es un resultado alarmante pues el mayor porcentaje de viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad alta, quizá debido a que en esta zona del país no ocurren sismos de gran magnitud debido a la zona sísmica en la que se encuentra ubicada la ciudad de Jaén, es que no se le da importancia al tema sísmico o a construir viviendas que sean capaces de resistir o sufrir menores daños ante un evento sísmico. De ocurrir un sismo de gran magnitud tal como sucedió el 14 de mayo del año 1928 estas viviendas evaluadas sufrirían daños mayores y hasta podría haber pérdida de vidas humanas y con ello traer problemas sociales y económicos muy graves.

En la tabla 18, se observa los niveles de vulnerabilidad de anteriores investigaciones como de Mosqueira, Flores, Guevara y Silva; Mosqueira (2005) obtuvo una vulnerabilidad alta del 72.0% de las viviendas de la costa peruana; Flores (2016) una vulnerabilidad alta del 56.0% de las viviendas del Distrito Samegua, Moquegua; Guevara (2017) obtuvo resultados de vulnerabilidad alta del 68.0 % del Sector Los Aromos, Jaén - Cajamarca; Silva (2017) una vulnerabilidad alta del 56.0 % de la Urbanización Las Palmeras, Jaén – Cajamarca; en contraste con esta tesis del 60.0% de vulnerabilidad alta del Sector El Huito de la ciudad de Jaén. Siendo una zona con un menor valor del coeficiente sísmico, errores en el proceso constructivo, Calidad de materiales, al no utilizar profesionales capaces de evitar esos errores estructurales que aumentan la vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

*Tabla 18. Niveles de vulnerabilidad sísmica según investigaciones realizadas.*

| <b>Niveles</b> | <b>Mosqueira</b> | <b>Flores</b> | <b>Guevara</b> | <b>Silva</b> | <b>Pérez y Oblitas</b> |
|----------------|------------------|---------------|----------------|--------------|------------------------|
| <b>Alta</b>    | 72 %             | 56 %          | 68 %           | 56 %         | 60 %                   |
| <b>Media</b>   | 18 %             | 44 %          | 24 %           | 20 %         | 40 %                   |
| <b>Baja</b>    | 10 %             | 0 %           | 8 %            | 24 %         | 0 %                    |

*Fuente: Elaboración propia.*

### 5.3. Discusión sobre el peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

El peligro sísmico de las viviendas evaluadas en el sector el Huito, presentadas en la tabla 16 y en la figura 36 muestran un resultado alarmante, pues el 100% de las viviendas presenta un nivel de peligro sísmico medio, esto quiere decir que de ocurrir un evento sísmico de gran magnitud las estructuras sufrirían daños graves que también podría traer consigo pérdida de vidas humanas lo cual desataría un problema social y económico.

La tabla 19, nos indica los niveles de peligro sísmico que están expuestas las edificaciones según investigaciones realizadas por los autores anteriores. Las investigaciones obtuvieron peligro sísmico bajo, medio y alto, donde predomina el medio. Los valores de peligro sísmico alto difieren de esta tesis que solo tiene peligro sísmico medio, debido fundamentalmente que Jaén se encuentra en una zona sísmica media y el Sector El Huito es un territorio pequeño donde casi no existe variaciones de suelos, predominando un suelo intermedio y una pendiente media y alta.

Tabla 19. Niveles de peligro sísmico según investigaciones realizadas.

| Niveles      | Mosqueira | Flores | Guevara | Silva | Pérez y Oblitas |
|--------------|-----------|--------|---------|-------|-----------------|
| <b>Alta</b>  | 40 %      | 0 %    | 84 %    | 0 %   | 0 %             |
| <b>Media</b> | 60 %      | 100 %  | 0 %     | 100 % | 100 %           |
| <b>Baja</b>  | 0 %       | 0 %    | 16 %    | 0 %   | 0 %             |

Fuente: Elaboración propia.

### 5.4. Discusión sobre el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito

Las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito – ciudad de Jaén, presentan un riesgo sísmico alto de acuerdo a lo presentado en el capítulo de resultados en la tabla 17 y la figura 37; de ocurrir un sismo de gran magnitud y de acuerdo con lo que indica el INDECI citado en la Anexo 1, existiría un riesgo elevado y hay edificios que, puedan tener daños graves que comprometan su estabilidad, con un porcentaje de riesgo de fallo estructural y muerte superior al 50%.

Finalmente, en la tabla 20, se comparan los niveles de riesgo sísmico de las diferentes investigaciones, concluyendo que para los casos de Mosqueira y Guevara el riesgo sísmico alto es elevado, mientras que para Flores y Silva el riesgo alto es del 56.0 %, en comparación con esta tesis que tiene el riesgo sísmico alto del 60.0%.

Solo en una de las investigaciones el riesgo sísmico es bajo, pero mínimo. Concluyendo finalmente, que en muchas zonas del país el riesgo sísmico alto es mayor al 50.0%; lo que nos conlleva a estudiar más este tema, a fin de tomar medidas preventivas al momento de la construcción de una vivienda, empleando profesionales, respetando las normas y dejando de lado la informalidad.

*Tabla 20. Niveles de riesgo sísmico según investigaciones realizadas.*

| <b>Niveles</b> | <b>Mosqueira</b> | <b>Flores</b> | <b>Guevara</b> | <b>Silva</b> | <b>Pérez y Oblitas</b> |
|----------------|------------------|---------------|----------------|--------------|------------------------|
| <b>Alta</b>    | 84 %             | 56 %          | 68 %           | 56 %         | 60 %                   |
| <b>Media</b>   | 16 %             | 44 %          | 24 %           | 44 %         | 40 %                   |
| <b>Baja</b>    | 0 %              | 0 %           | 8 %            | 0 %          | 0 %                    |

*Fuente: Elaboración propia.*

### **5.5. Discusión de resultados obtenidos con los obtenidos por otros autores locales.**

Al analizar y establecer una comparación de los resultados obtenidos por esta investigación e investigaciones anteriores relacionados con este tema se puede establecer lo siguiente:

Guevara (2017) luego de realizar su investigación en el sector Los Aromos de la ciudad de Jaén, afirma que el peligro sísmico es medio en un 84% de las viviendas, el 16% peligro sísmico bajo y ninguna vivienda presenta peligro sísmico alto. Llegó a esta conclusión después del llenado de una ficha técnica y una guía de observación, de acuerdo a las características de las viviendas. Por su parte, Silva (2017) en su investigación realizada en la urbanización “Las Almendras” de la ciudad de Jaén, en la que analizó las características técnicas, los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de una muestra de 50 viviendas y mediante un análisis estadístico del riesgo, peligro y vulnerabilidad sísmica, concluyó que las viviendas tienen un nivel de riesgo sísmico alto, representando el 56% del total de la muestra.

Los resultados de esta investigación, así como los trabajos previos revisados, coinciden en que las viviendas evaluadas presentan un nivel de riesgo sísmico alto en mayor porcentaje con respecto al riesgo sísmico medio y bajo, esto debido a varios factores, entre ellos los malos procesos constructivos, la falta de asesoramiento técnico, la presencia de fisuras, entre otros aspectos encontrados en las viviendas evaluadas.

#### **5.6. Contrastación de la Hipótesis**

Con los resultados obtenidos a través de los datos recolectados en campo y procesados en gabinete, presentados en la tabla 17 y figura 37, nos muestran que nivel de Riesgo Sísmico es mayor al 50% lo cual se confirma y acepta la Hipótesis planteada en esta investigación.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

- a)** Las viviendas de albañilería confinada del Sector el Huito de la ciudad de Jaén, presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta y por consiguiente ante un evento sísmico de gran magnitud serían más vulnerables a sufrir daños en sus estructuras y hasta se pueden dar pérdida de vidas humanas; pues existen varios factores demostrados en esta investigación que contribuyen a que el 60% de las viviendas evaluadas presenten un nivel de vulnerabilidad alta ante un 40% de viviendas que presentan un nivel de vulnerabilidad baja.
- b)** Las viviendas de albañilería confinada del Sector el Huito de la ciudad de Jaén, presentan un nivel de peligro sísmico medio, por lo tanto, se concluye que ante un posible evento sísmico de gran magnitud y la ubicación de las viviendas (algunas de ellas sobre relleno), podrían producirse graves consecuencias.
- c)** De acuerdo con la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico determinado para las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén, se concluye que estas tendrían un alto nivel de exposición ante un evento sísmico de gran magnitud.
- d)** Se concluye que la situación actual de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén es de alta inseguridad o vulnerabilidad ante un evento sísmico de gran magnitud.
- e)** Habiendo elaborado un mapa del nivel de riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico, se concluye que este podrá permitir conocer de manera más dinámica la situación actual frente a un evento sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén.

## **6.2. Recomendaciones**

- a)** Con respecto a los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda mejorar las condiciones bajo las cuales se construyen las viviendas de albañilería confinada en el sector el Huito de la ciudad de Jaén, por lo menos utilizar un profesional para el diseño de los planos y si no es posible encargar la construcción también a un profesional, por lo menos recibir la inspección de un profesional durante el proceso de construcción de la vivienda.
- b)** Se recomienda realizar más investigaciones relacionadas con el tema de sismo en nuestra ciudad de Jaén y en otras ciudades cercanas e investigar todos los posibles factores que puedan influir sobre los resultados finales, con la finalidad de poder proponer algunas alternativas de solución para la problemática existente.
- c)** Realizar modelamientos sísmicos utilizando softwares relacionados con el tema, con la finalidad de poder simular las condiciones reales que se obtengan en campo y poder tener una visión de los daños que podrían ocurrir al producirse sismos de gran magnitud.
- d)** Se recomienda hacer algunos estudios complementarios con la finalidad de estudiar más a fondo la situación actual de las viviendas del sector el Huito de la ciudad de Jaén, principalmente de las que presentan un riesgo sísmico alto.
- e)** Realizar la difusión de los resultados y los mapas de riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico entre los propietarios de las viviendas evaluadas y dar a conocer las posibles causas de estos resultados en sus viviendas, así como de las posibles consecuencias que se pueden producir ante un evento sísmico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores, R. E. (2016). Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autonstruidas del distrito de Samegua, Región Moquegua. *Revista Científica y Tecnológica para el desarrollo* - UJCM, 35-40. Recuperado de <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/ujcm/159>
- Goded, T. (2010). *"Evaluación del riesgo sísmico en la ciudad de Málaga"*. (Tesis de pregrado), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Guevara, R. I. (2017). *"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el sector los Aromos, Jaén - Cajamarca"*. (Tesis de pregrado), Universidad nacional de Cajamarca, Jaén, Cajamarca, Perú.
- Instituto nacional de Defensa Civil (INDECI). (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2011). *Riesgo sísmico y medidas de reducción del riesgo en el Centro Histórico de Lima*. Lima, Perú.
- Kuroiwa, J. (2016). *Manual para la reducción del riesgo sísmico de viviendas en el Perú*. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Lima, Perú.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2006). *Norma Técnica E.070 Albañilería*. (Norma Técnica), Lima, Perú. Recuperado de [http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02\\_E/RNE2006\\_E\\_070.pdf](http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf)
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente*. Norma Técnica, Lima, Perú. Obtenido de <http://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/51%20E.030%20DISENO%20SISMORRESISTENTE.pdf>
- Mosquera , M. Á., y Tarque, S. N. (2005). *"Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana"*. (Tesis de maestría), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

- Municipalidad Provincial de Jaén. (2013). *Plan de Desarrollo Urbano Jaén 2013-2025*. Jaén, Perú. Recuperado de <http://www.munijaen.gob.pe/documentos/proyecto1/VOLUMEN%20I%20DIAGNOSTICO%20URBANO>
- Serrano, B., y Temes, R. (2015). Vulnerabilidad y riesgo sísmico de los edificios residenciales estudiados dentro del Plan Especial de evaluación del riesgo sísmico en la Comunidad de Valencia. *Informes de la Construcción*, 67(539). Recuperado de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/4449/5147>
- Silva, G. F. (2017). *"Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada de la urbanización las Almendras de la ciudad de Jaén"*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Cajamarca, Jaén, Cajamarca, Perú.
- Villalobos, J. I. (2019). *"Riesgo sísmico en las edificaciones de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura - Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto"*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Tarapoto, Perú.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta investigación a Dios, pues es el que día a día nos brinda su bendición y nos da la vida para seguir logrando nuestras metas.

A nuestros padres y familiares, pues les debemos el respeto, y gracias a ellos practicamos los buenos valores aprendidos en familia.

A nuestros amigos, por sus consejos, enseñanzas, por brindarnos pautas para realizar esta investigación y estar apoyándonos en todos los momentos de nuestra vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, ser el que nos da su protección y nos permite seguir caminando por el sendero del bien.

De manera especial, a nuestros padres y toda nuestra familia por su apoyo incondicional en todo momento de nuestra vida y en el proceso de ejecución de esta investigación.

A nuestra Alma Máter Universidad Nacional de Jaén, por brindarnos una formación eficiente a través de sus docentes.

A nuestro asesor, el Ingeniero Juan Alberto Contreras Moreto, por estar siempre dispuesto a apoyarnos en la realización de esta investigación.

## ANEXOS

### *Anexo 1. Niveles de riesgo sísmico en una zona urbana estudiada.*

|                                                                                    |                    |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Riesgo<br>muy Alto | Hay un riesgo muy elevado, los edificios colapsan; es decir se considera un porcentaje de peligro de caída estructural que hace inhabitable el inmueble y muerte superior al 75%.                            |
|   | Riesgo<br>Alto     | Hay un riesgo elevado y hay edificios que, en un sismo, puedan tener daños graves que comprometan su estabilidad, con un porcentaje de riesgo de fallo estructural y muerte superior al 50%.                 |
|   | Riesgo<br>Medio    | Hay edificios en los cuales se pueden presentar daños graves, pero que no comprometen la estructura haciéndola caer, con un porcentaje de riesgo de fallo estructural y muerte superior al 25%.              |
|  | Riesgo<br>Bajo     | Luego de un sismo, los edificios presentan pocos daños a las estructuras y no se verifican en la edificación fallas o caídas, con una consideración del riesgo de fallo estructural y muerte superior al 5%. |

*Fuente: INDECI, 2011*

Anexo 2. Tablas del Reglamento Nacional de Edificaciones E – 030 y E - 070.

Tabla 21. Ubicación de Jaén según Zonificación

| Región           | Provincia   | Distrito          | Zona Sísmica |
|------------------|-------------|-------------------|--------------|
| <b>Cajamarca</b> | <b>Jaén</b> | Bellavista        | <b>2</b>     |
|                  |             | Chontalí          |              |
|                  |             | Colasay           |              |
|                  |             | Huabal            |              |
|                  |             | <b>Jaén</b>       |              |
|                  |             | Las Pirias        |              |
|                  |             | San José del Alto |              |
|                  |             | Santa Rosa        |              |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.51)

Tabla 22. Factores de zona

| <b>Factores de zona "z"</b> |             |
|-----------------------------|-------------|
| <b>Zona</b>                 | <b>Z</b>    |
| 4                           | 0.45        |
| 3                           | 0.35        |
| 2                           | <b>0.25</b> |
| 1                           | 0.10        |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.08)

Tabla 23. Factor del suelo "S"

| <b>Factor de suelo "S"</b> |              |           |           |             |           |
|----------------------------|--------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| <b>Zona</b>                | <b>Suelo</b> | <b>S0</b> | <b>S1</b> | <b>S2</b>   | <b>S3</b> |
|                            |              |           |           |             |           |
| Z4                         |              | 0.80      | 1.00      | 1.05        | 1.10      |
| Z3                         |              | 0.80      | 1.00      | 1.15        | 1.20      |
| Z2                         |              | 0.80      | 1.00      | <b>1.20</b> | 1.40      |
| Z1                         |              | 0.80      | 1.00      | 1.60        | 2.00      |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.12)

Tabla 24. Periodos TP y TL

| <b>PERIODOS "TP" Y "TL"</b> |           |           |            |           |
|-----------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| <b>Perfil de Suelo</b>      |           |           |            |           |
|                             | <b>S0</b> | <b>S1</b> | <b>S2</b>  | <b>S3</b> |
| <b>TP (s)</b>               | 0.3       | 0.4       | <b>0.6</b> | 1.0       |
| <b>TL (s)</b>               | 3.0       | 2.5       | <b>2.0</b> | 1.6       |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.12)

Tabla 25. Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones

| <b>CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES</b> |             |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Categoría de la Edificación</b>                          | <b>Zona</b> | <b>Sistema Estructural</b>                                                                                                                            |
| <b>A1</b>                                                   | 4 y 3       | Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.                                                                                                |
|                                                             | 2 y 1       | Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF.<br>Estructuras de concreto: Sistema Dual,<br>Muros de Concreto Armado.<br>Albañilería Armada o Confinada. |
|                                                             | 4, 3 y 2    | Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF.<br>Estructuras de concreto: Sistema Dual,<br>Muros de Concreto Armado.<br>Albañilería Armada o Confinada. |
|                                                             | 1           | Cualquier sistema.                                                                                                                                    |
| <b>B</b>                                                    |             | Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF.                                                                                                 |
|                                                             | 4, 3 y 2    | Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado.                                                                            |
|                                                             | 1           | Albañilería Armada o Confinada.<br>Estructuras de madera                                                                                              |
| <b>C</b>                                                    | 1           | Cualquier sistema.                                                                                                                                    |
|                                                             | 4, 3, 2 y 1 | Cualquier sistema.                                                                                                                                    |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.15)

Tabla 26. Categoría de las Edificaciones y Factor "U"

| <b>CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CATEGORÍA</b>                                   | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>FACTOR U</b> |
| <b>A</b><br><br><b>Edificaciones Esenciales</b>    | A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.                                                                                                       | Ver nota 1      |
|                                                    | A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:                                                                                                                 |                 |
|                                                    | Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1                                                                                                                                                                                        |                 |
|                                                    | Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.                                                                                                         | 1.5             |
|                                                    | Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.                                                                                                                                         |                 |
|                                                    | Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.                                                                          |                 |
|                                                    | Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.                                                                                  |                 |
| <b>B</b><br><br><b>Edificaciones Importantes</b>   | Edificios que almacenen archivos e información esencial el Estado.                                                                                                                                                                                  | 1.3             |
|                                                    | Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. |                 |
| <b>C</b><br><br><b>Edificaciones Comunes</b>       | También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.                                                                                                                                                   | 1.0             |
|                                                    | Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.                                              |                 |
| <b>D Edificaciones Temporales</b>                  | Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.                                                                                                                                                                             | Ver nota 2      |

Fuente. (RNE E 030, 2019, p.13)

Tabla 27. Coeficiente básico de Reducción de la Fuerza Sísmicas

| <b>SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>                            |                                                             |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Sistema Estructural</b>                               | <b>Coeficiente Básico de Reducción <math>R_0</math> (*)</b> |
| Acero:                                                   |                                                             |
| Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)         | 8                                                           |
| Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)        | 7                                                           |
| Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)         | 6                                                           |
| Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF) | 8                                                           |
| Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF) | 6                                                           |
| Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)              | 8                                                           |
| Concreto Armado:                                         |                                                             |
| Pórticos                                                 | 8                                                           |
| Dual                                                     | 7                                                           |
| De muros estructurales                                   | 6                                                           |
| Muros de ductilidad limitada                             | 4                                                           |
| Albañilería Armada o Confinada.                          | 3                                                           |
| Madera (Por esfuerzos admisibles)                        | 7                                                           |

Fuente. (RNE E. 030, 2019, p.16)

Tabla 28. Valores de  $C_1$

| <b>Valores de <math>C_1</math></b>                                                                                                  |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla extraña peligro para personas u otras estructuras. | 3.0 |
| Muros y tabiques dentro de una edificación.                                                                                         | 2.0 |
| Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.                                                        | 3.0 |
| Equipos rígidos conectados rígidamente al piso.                                                                                     | 1.5 |

Fuente: Tabla N°12 NTE E.030, 2019.

Tabla 29. Resistencia característica de la albañilería

| Resistencia característica de la albañilería $Mpa (kg/cm^2)$ |                      |           |            |                  |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------|
| Materia prima                                                | Denominación         | Unidad    | Pilas      | Muretes          |
|                                                              |                      | $f' b$    | $f' m$     | $v' m$           |
| Arcilla                                                      | King Kong Artesanal  | 5.4 (55)  | 3.4 (35)   | <b>0.5 (5.1)</b> |
|                                                              | King Kong Industrial | 14.2(145) | 6.4(65)    | 0.8(8.1)         |
|                                                              | Rejilla Industrial   | 21.1(215) | 8.3(85)    | 0.9(9.2)         |
| Silice- cal                                                  | King Kong Normal     | 15.7(160) | 10.8(110)  | 1.0(9.7)         |
|                                                              | Dédalo               | 14.2(145) | 9.3(95)    | 1.0(9.7)         |
|                                                              | Estándar y mecano    | 14.2(145) | 10.8(110)  | 0.9(9.2)         |
| Concreto                                                     | Bloque tipo P        | 4.9 (50)  | 7.3 (74)   | 0.8 (8.6)        |
|                                                              |                      | 6.4 (65)  | 8.3 (85)   | 0.9 (9.2)        |
|                                                              |                      | 7.4 (75)  | 9.3 (95)   | 1.0 (9.7)        |
|                                                              |                      | 8.3 (85)  | 11.8 (120) | 1.1(10.9)        |

Fuente. (RNE E 070, p.16)

Tabla 30. Valores de Coeficientes de momentos y dimensión crítica

| Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión crítica “a” |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Caso 1. muro con cuatro bordes arriostrados                     |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| a = Menor dimensión                                             |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| b/a =                                                           | 1.0    | 1.2    | 1.4    | 1.6    | 1.8    | 2.0    | 3.0   | ∞     |       |
| m =                                                             | 0.0479 | 0.0627 | 0.0755 | 0.0862 | 0.0948 | 0.1017 | 0.118 | 0.125 |       |
| Caso 2. muro con tres bordes arriostrados                       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| a = Longitud del borde libre                                    |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| b/a =                                                           | 0.5    | 0.6    | 0.7    | 0.8    | 0.9    | 1.0    | 1.5   | 2.0   | ∞     |
| m =                                                             | 0.060  | 0.074  | 0.087  | 0.097  | 0.106  | 0.112  | 0.128 | 0.132 | 0.133 |
| Caso 3. muro arriostrado solo en sus bordes horizontales        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| a = altura del muro                                             |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| m = 0.125                                                       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| Caso 4. muro en voladizo                                        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| a = altura del muro                                             |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| m = 0.50                                                        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |

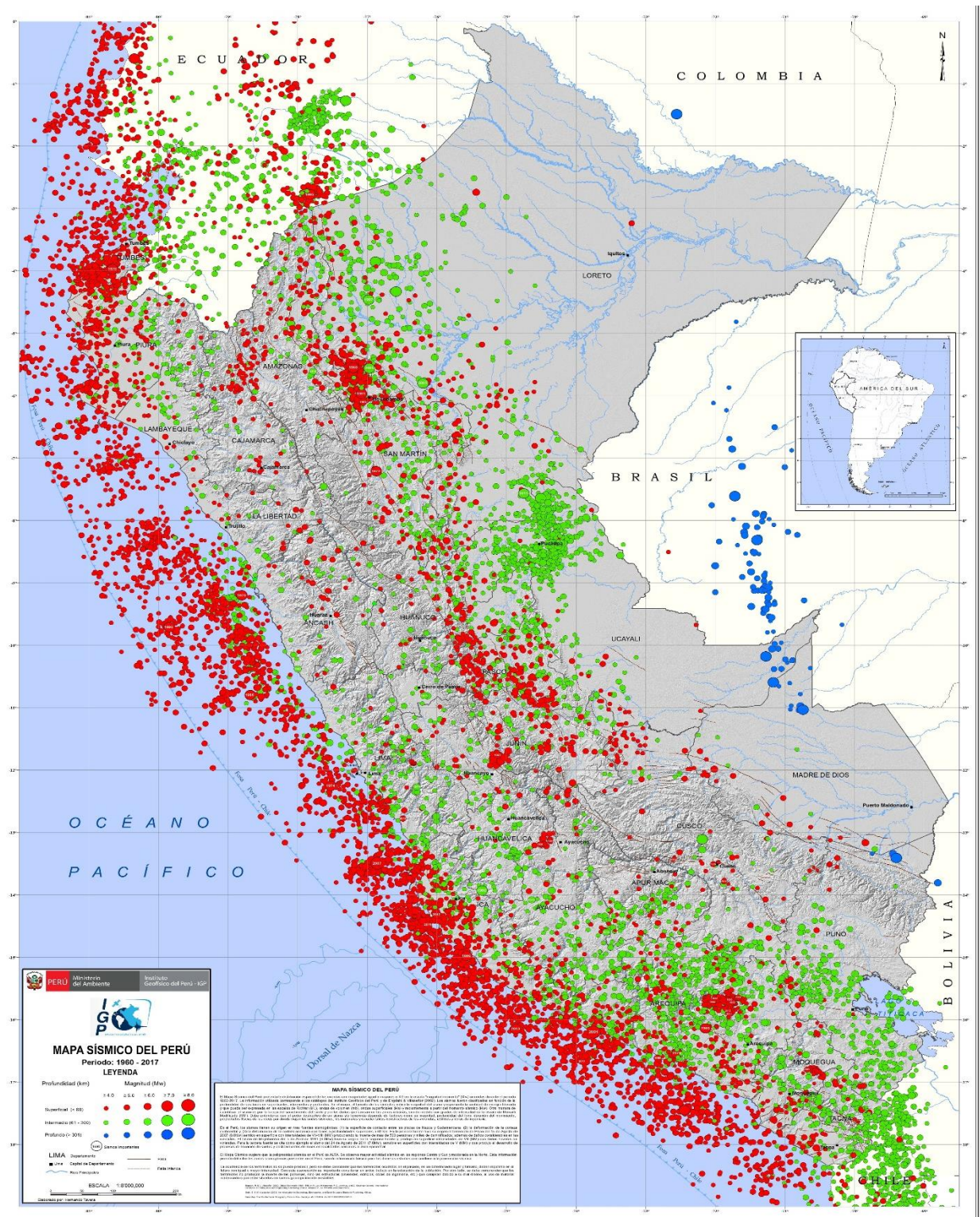
Fuente: Tabla N°12 NTE E.070.

Anexo 3. Zonas Sísmicas según el Reglamento Nacional de Edificaciones



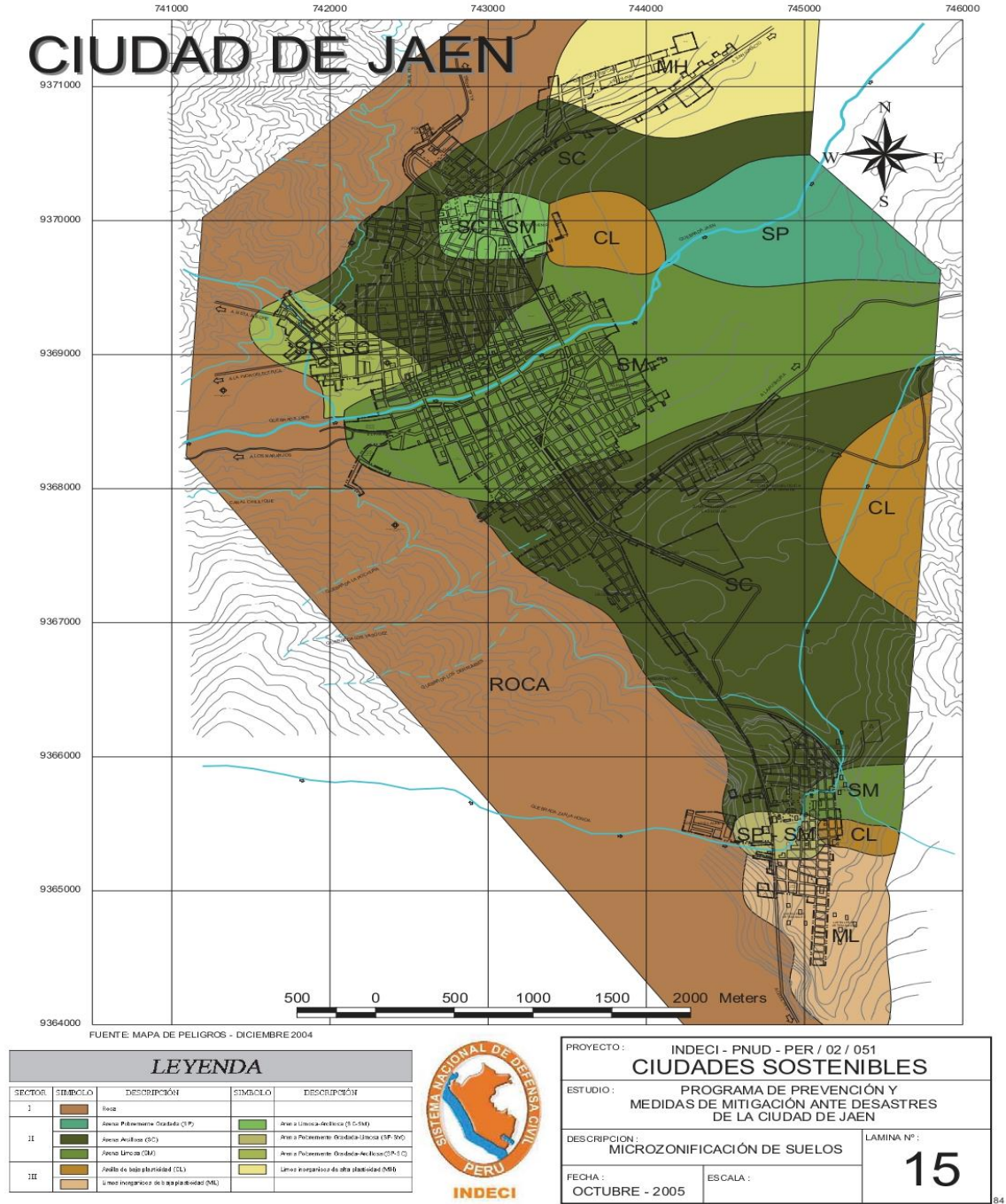
Fuente: (RNE-E.030, 2019, p. 7)

Anexo 4. Se presenta el mapa sísmico del Perú, indicando con puntos más grandes las zonas donde han ocurrido sismos de gran magnitud.



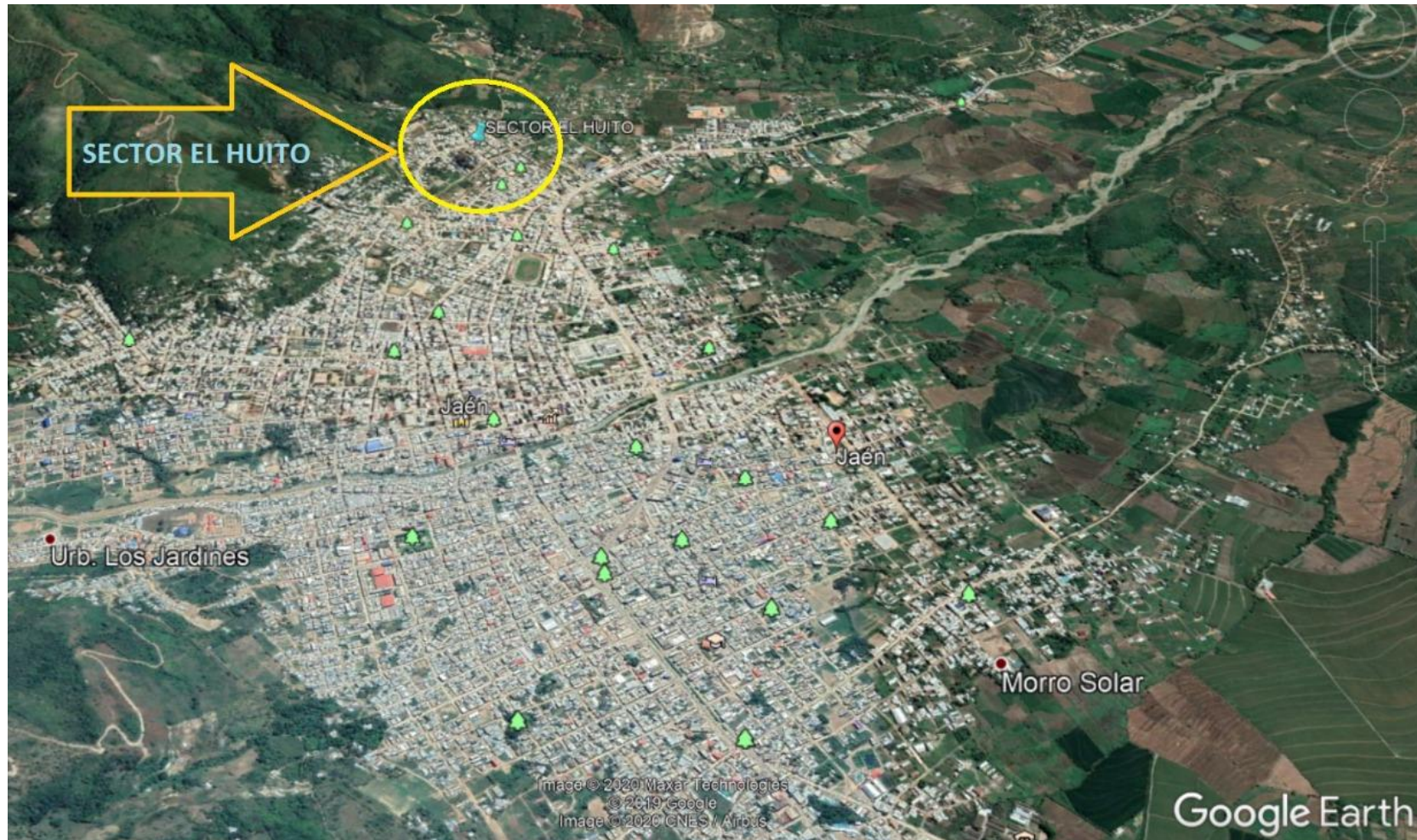
Fuente: IGP, 2016

Anexo 5. Mapa de microzonificación de suelos de la ciudad de Jaén.



Fuente: INDECI, 2005

Anexo 6. Ubicación de la zona de estudio.



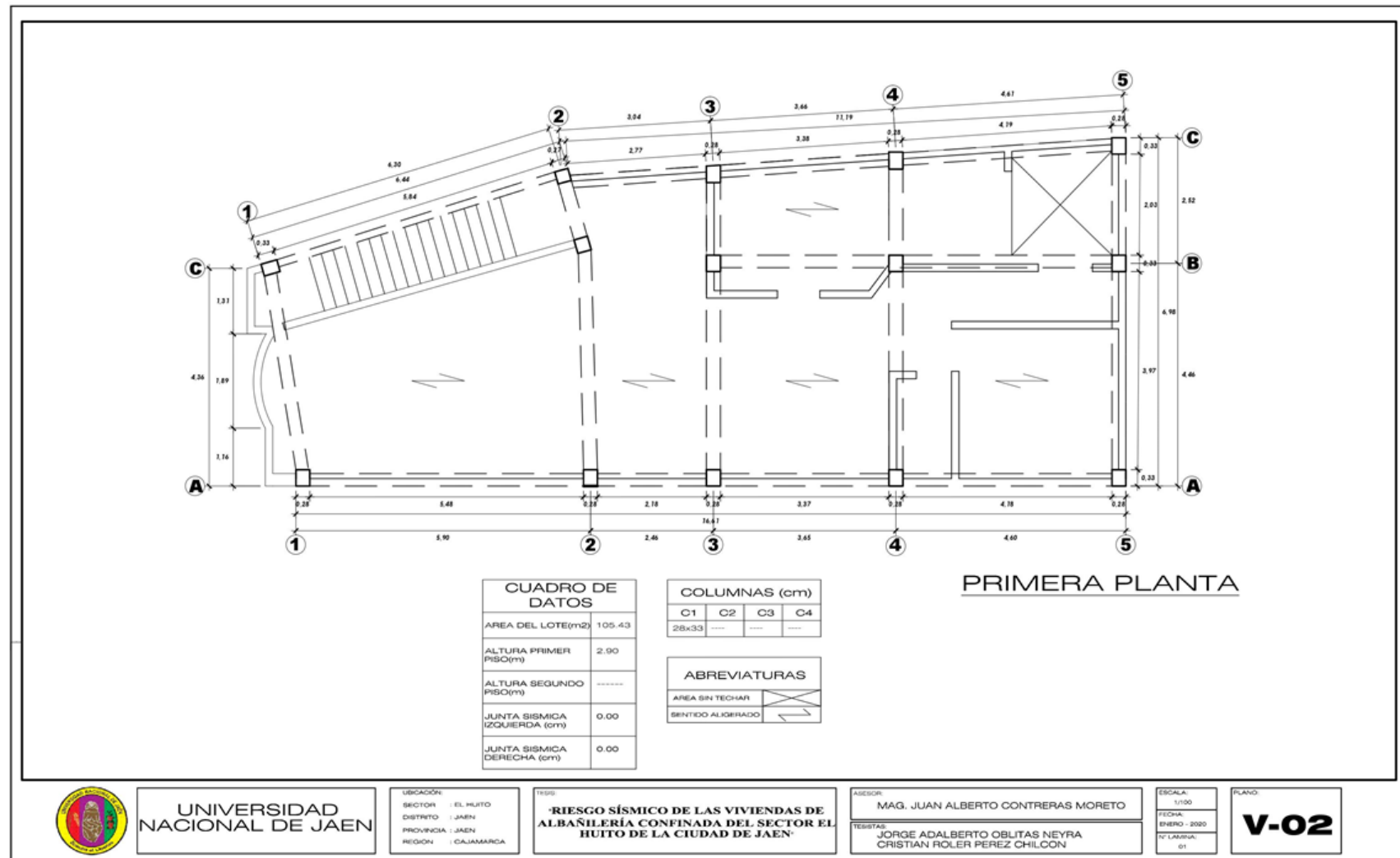
Fuente: Google Earth, enero, 2020

Anexo 7. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 02.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 02**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|----------|---|
| <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                        |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
|                                |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>2</b> |   |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |                                                                                                                              | Calle Los Chasquis N° 207                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |                                                                                                                              | Albañil.                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |                                                                                                                              | Albañil.                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |                                                                                                                              | 1                                                 |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 3 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |          | 5 |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                                                                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.      |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                                                              | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.             |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| - Humedad en muros.                                                                                             |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| - Columnas con cangrejeras.                                                                                     |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                                                                                                                              | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo. |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                                           |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.00; Z cuadradas de 2.00 x 1.50 profundidad; Z cuadradas de 1.50 x 1.50;profundida 1.50 m |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 1.5 cm, ladrillo kk artesanal.                                                  |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m                                                                                                    |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 12 de 0.28x0.33 m, 2 de 0.25x0.27 m                                                                                          |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.25 m                                                                                                     |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |          |   |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |          |   |
|                                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | Humedad en muros                       |   |  |                                   |          |   |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                                              |                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |   |
| Losa monolitica                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |          |   |
| Tabiqueria no arriostrada                                                                                       |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |          |   |
| Juntas frias                                                                                                    |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |          |   |
|                                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                   |  |                          | Ladrillos K.K. artesanal               |   |  |                                   |          |   |

b) Plano de vivienda 02



c) Metrado de cargas de vivienda 02

|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|--------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>PISO 1</b>      |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Vigas</b>       |                                  | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                    |                                  | 0.25           | 0.2                      | 2.4                    | 33.11               |               | 3.97           |                |
|                    |                                  | 0.25           | 0.25                     | 2.4                    | 27.28               |               | 4.09           | 8.07           |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               | 16.71          |                |
| <b>Columnas</b>    |                                  | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |
|                    |                                  | 0.28           | 0.33                     | 2.4                    | 2.9                 | 12            | 7.717248       |                |
|                    |                                  | 0.25           | 0.27                     | 2.4                    | 2.9                 | 2             | 0.9396         |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 8.66           |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Aligerado</b>   |                                  | <b>ton/m2</b>  | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                    |                                  | 0.3            | 101.40                   | 25.41                  |                     |               |                | 25.41          |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>P-terminado</b> |                                  | 0.1            | 101.40                   | 10.14                  |                     |               |                | 10.14          |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Muros</b>       |                                  | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                    |                                  | 1.8            | 0.15                     | 2.7                    | 50.67               |               | 36.93843       |                |
|                    |                                  | 1.8            | 0.15                     | 2.65                   | 4.15                |               | 2.969325       |                |
|                    |                                  | 1.8            | 0.25                     | 1                      | 3.2                 |               | 1.440          |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 41.35          |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Escalera</b>    |                                  | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                    |                                  | 2.4            | 0.15                     | 6.07                   | 1.12                |               | 2.45           |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 2.45           |
| <b>CM</b>          |                                  | 96.07          |                          |                        |                     |               |                |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>CV</b>          |                                  | <b>s/c /m2</b> | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 101.14         | ton            |
|                    |                                  | 0.2            | 101.40                   | 20.28                  |                     | <b>Ptotal</b> | 1011.35        | KN             |
| <b>25%CV</b>       |                                  | 5.07           |                          |                        |                     |               |                |                |
|                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                |                          | <b>1011.35</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |
|                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                |                          | <b>9.97</b>            | <b>Kpa</b>          |               |                |                |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.97     | 0.15    | 0.5955         |
| M2                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.59550</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 5.84     | 0.15    | 0.876          |
| M2                   | 2.77     | 0.15    | 0.4155         |
| M3                   | 3.38     | 0.15    | 0.507          |
| M4                   | 4.17     | 0.15    | 0.6255         |
|                      |          |         | <b>2.424</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 02

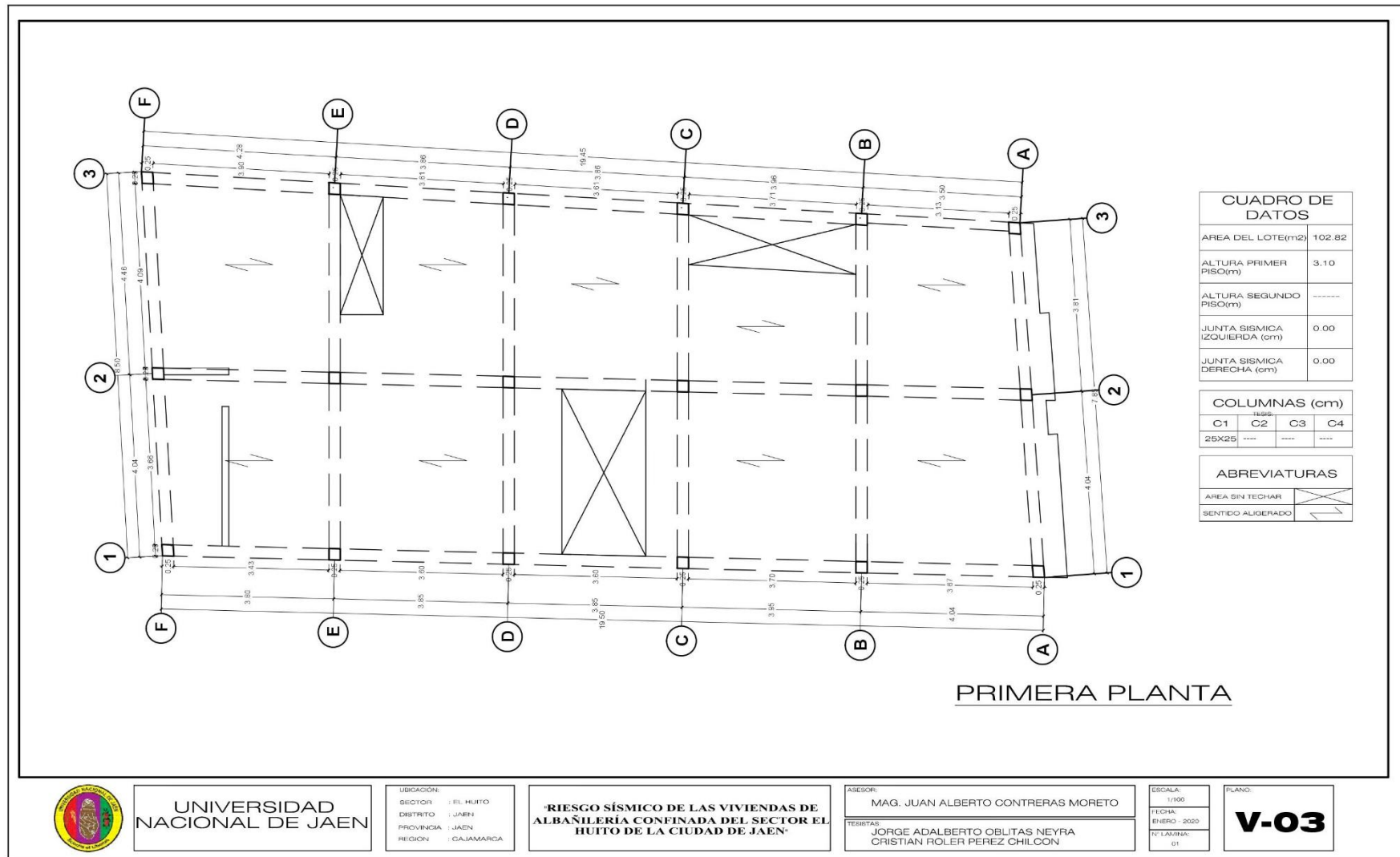
|                                                                                             |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                 |                        |                  |                                                    | Resistencia característica a corte (kPa): v/m = 510 |             |             |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20            |                        |                  | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v/m.α+0.23fa) |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                  | Ae / Ar                                            | Densidad                                            | Resistencia | VR/V        | Resultado  |                        |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar     |                                                    | Ae/Area de piso                                     | VR          |             |            |                        |   |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN              | m²                     | m²               | Adimen.                                            | %                                                   | kN          | Adimen.     |            |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| 101.40                                                                                      | 9.97                          | 252.84          | 0.60                   | 1.01             | 0.59                                               | 0.59                                                | --          | --          | Inadecuado |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| 101.40                                                                                      | 9.97                          | 252.84          | 2.42                   | 1.01             | 2.40                                               | 2.39                                                | --          | --          | Adecuado   |                        |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                  |                                                    |                                                     | Mom. Act.   | Mom. rest.  | Resultado  |                        |   |
|                                                                                             |                               | Muros 1 piso    |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                | a                                                  | t                                                   | m*C0*Pe*a²  | 16.7 t²     | Ma / Mr    |                        |   |
|                                                                                             |                               | adim.           | kN/m²                  | adim.            | m                                                  | m                                                   | kN-m/m      | kN-m/m      |            |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.13             | 2.71                                               | 0.15                                                | 0.4         | 0.38        | Estable    |                        |   |
| M2                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.13             | 1.97                                               | 0.15                                                | 0.2         | 0.38        | Estable    |                        |   |
| M3                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.13             | 1.46                                               | 0.15                                                | 0.1         | 0.38        | Estable    |                        |   |
| M4                                                                                          | C0                            |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                 |                        |                  |                                                    | Peligro                                             |             |             |            |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                 | No estructural         |                  |                                                    | Sismicidad                                          |             | Suelo       |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad   |                        | Todos estables   | X                                                  | Baja                                                |             | Rígido      |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad | X                      | Algunos estables |                                                    | Media                                               | X           | Intermedios | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad    |                        | Todos inestables |                                                    | Alta                                                |             | Flexibles   |            | Pronunciada            |   |
|                                                                                             | 3                             |                 | 2                      |                  | 1                                                  |                                                     | 2           |             | 2          |                        | 2 |
| Calificación                                                                                |                               |                 |                        |                  |                                                    | Resultado                                           |             |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta            |                        |                  |                                                    | Riesgo Sísmico:                                     |             |             |            | Alto                   |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio           |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| Todos los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.            |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                 |                        |                  |                                                    |                                                     |             |             |            |                        |   |

Anexo 8. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 03.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 03**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--|---------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                   |  |                          |                                        | <b>Vivienda N°</b> |  | <b>3</b>                          |  |         |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle San Jose de Obrero N° 107                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Albañil.                                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 1                                                                                          |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4                  |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 06 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                               |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| - Humedad y eflorescencia en muros.                                                                             |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| - Columnas esbeltas.                                                                                            |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| - Pared del vecino sin arriostramiento, rajaduras en paredes, armaduras expuestas.                              |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                          |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                         |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.80x1.20; Z cuadradas de 1.50 x 1.50, profundidad de 1.20 m. |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, muros de cabeza.                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                 |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 18 de 0.25x0.25 m                                                                          |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                  |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                            |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |                    |  |                                   |  |         |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                            |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |                    |  |                                   |  |         |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |         |
| Losa de techo a desnivel con la adyacente                                                                       |  |                                                                                            |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                    |  |                                   |  |         |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                            |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |                    |  |                                   |  |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                            |  |                          | <b>Otros</b>                           |                    |  |                                   |  |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                            |  |                          | Ladrillo artesanal                     |                    |  |                                   |  |         |

## b) Plano de vivienda 03



c) Metrado de cargas de vivienda 03

|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|--------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| <b>PISO 1</b>      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                    | 0.25                             | 0.2                      | 2.4                    | 53.90               |               | 6.47           |                |  |
|                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 45.21               |               | 8.14           | 14.61          |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               | 25.90          |                |  |
| <b>Columnas</b>    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |  |
|                    | 0.25                             | 0.25                     | 2.4                    | 2.9                 | 18            | 7.83           |                |  |
|                    | 0.25                             | 0.27                     | 2.4                    | 2.9                 | 0             | 0              |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 7.83           |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Aligerado</b>   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                    | 0.3                              | 92.92                    | 20.11                  |                     |               |                | 20.11          |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>P-terminado</b> | 0.1                              | 92.92                    | 9.29                   |                     |               |                | 9.29           |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>       | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                    | 1.8                              | 0.25                     | 2.9                    | 43.71               |               | 57.04155       |                |  |
|                    | 1.8                              | 0.25                     | 2.8                    | 4.55                |               | 5.733          |                |  |
|                    | 1.8                              | 0.25                     | 1                      | 8.25                |               | 3.713          |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 66.49          |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Escalera</b>    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                    | 2.4                              | 0.15                     | 0.00                   | 0.00                |               | 0.00           |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 0.00           |  |
| <b>CM</b>          | 118.32                           |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 122.97         | ton            |  |
|                    | 0.2                              | 92.92                    | 18.584                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1229.66        | KN             |  |
| <b>25%CV</b>       | 4.65                             |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | 1229.66                | KN                  |               |                |                |  |
|                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | 13.23                  | Kpa                 |               |                |                |  |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 3.66            | 0.25           | 0.915          |
| M2                          | 4.09            | 0.25           | 1.0225         |
| M3                          | 0.25            | 0              | 0              |
|                             |                 |                | <b>1.93750</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 3.67            | 0.25           | 0.9175         |
| M2                          | 3.7             | 0.25           | 0.925          |
| M3                          | 3.6             | 0.25           | 0.9            |
| M4                          | 3.6             | 0.25           | 0.9            |
| M5                          | 3.43            | 0.25           | 0.8575         |
|                             |                 |                | <b>4.5</b>     |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 03

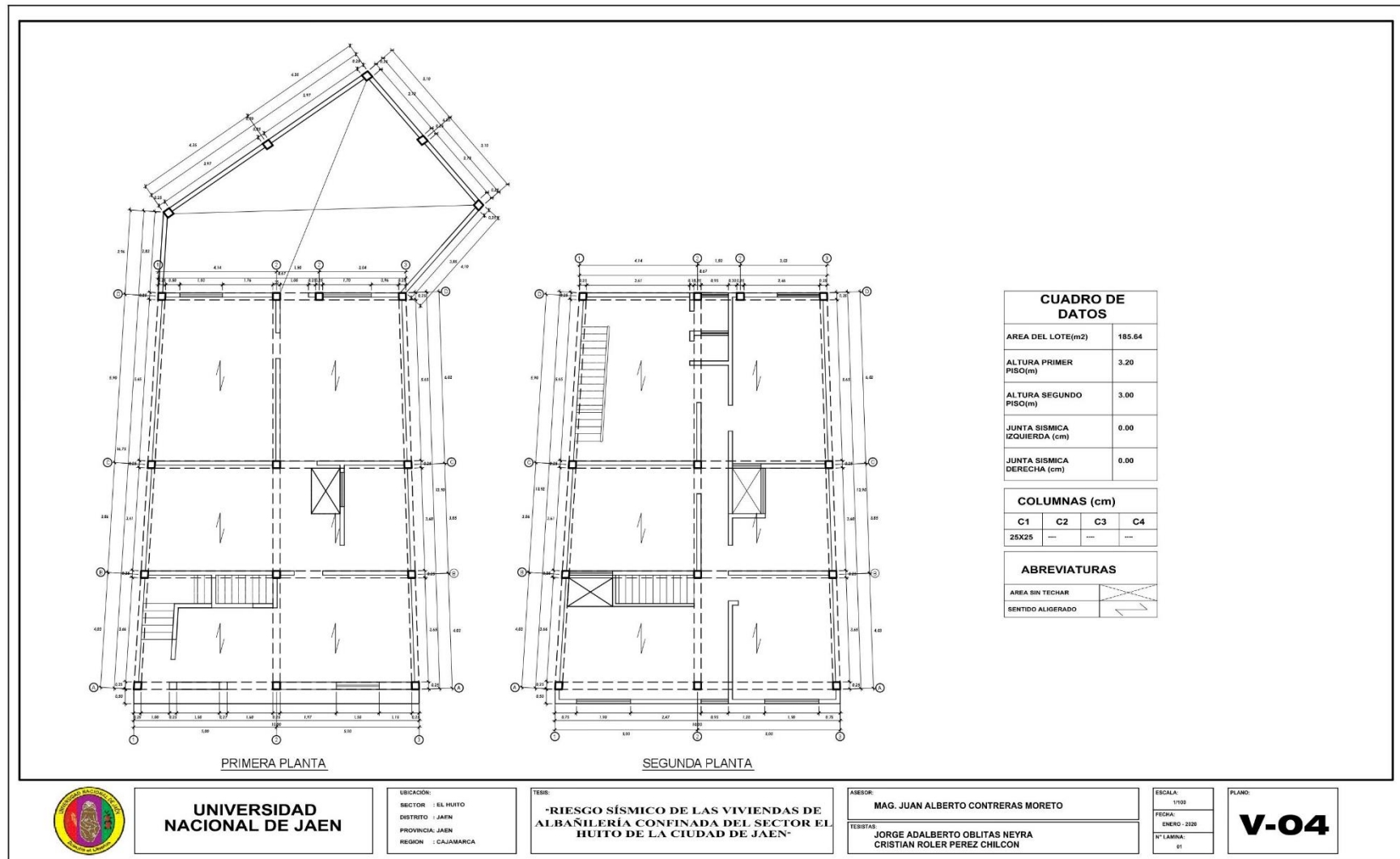
|                                                                                                                      |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------------|---|--------------|--|
| <b>Análisis por sismo: ( <math>z = 0.25</math> ; <math>U = 1</math>, <math>C = 2.5</math> ; <math>R = 3</math> )</b> |                                  |                               |                   |                   | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m =$ 510 |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Factor de suelo "S":                                                                                                 |                                  | 1.20                          |                   |                   |                                                       | VR = Resistencia al corte (kN) = $A_e(0.5v_m \cdot \alpha + 0.23fa)$ |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Area                                                                                                                 | Cortante Basal                   |                               | Area de muros     |                   | Ae / Ar                                               | Densidad                                                             | Resistencia                         | VR/V                          | Resultado        |                        |   |              |  |
| Piso 1                                                                                                               | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R                    | Existente Ae      | Requerid a Ar     |                                                       | Ae/Area de piso                                                      | VR                                  |                               |                  |                        |   |              |  |
| m <sup>2</sup>                                                                                                       | kN/m <sup>2</sup>                | kN                            | m <sup>2</sup>    | m <sup>2</sup>    | Adimen.                                               | %                                                                    | kN                                  | Adimen.                       |                  |                        |   |              |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                                           |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| 92.92                                                                                                                | 13.23                            | 307.42                        | 1.94              | 1.23              | 1.58                                                  | 2.09                                                                 | --                                  | --                            | <b>Adecuado</b>  |                        |   |              |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                                           |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| 92.92                                                                                                                | 13.23                            | 307.42                        | 4.50              | 1.23              | 3.66                                                  | 4.84                                                                 | --                                  | --                            | <b>Adecuado</b>  |                        |   |              |  |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                                                   |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                                             |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.                          |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                                                |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| C0 = $0.5 \cdot Z \cdot U \cdot S$                                                                                   |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Muro                                                                                                                 | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores                      |                   |                   |                                                       |                                                                      | Mom. Act.                           | Mom. rest.                    | Resultado        |                        |   |              |  |
|                                                                                                                      |                                  | C0 o C1                       | Pe                | m                 | a                                                     | t                                                                    | Muros 1 piso                        |                               |                  |                        |   |              |  |
|                                                                                                                      |                                  | adim.                         | kN/m <sup>2</sup> | adim.             | m                                                     | m                                                                    | m <sup>3</sup> C0*Pe*a <sup>2</sup> | kN-m/m                        | Ma / Mr          |                        |   |              |  |
| M1                                                                                                                   | C0                               | 0.15                          | 4.50              | 0.12              | 3.66                                                  | 0.25                                                                 | 1.1                                 | 1.04                          | <b>Inestable</b> |                        |   |              |  |
| M2                                                                                                                   | C0                               | 0.15                          | 4.50              | 0.13              | 4.09                                                  | 0.25                                                                 | 1.4                                 | 1.04                          | <b>Estable</b>   |                        |   |              |  |
| M3                                                                                                                   | C0                               | 0.15                          | 2.70              | 0.12              | 4.09                                                  | 0.15                                                                 | 0.8                                 | 0.38                          | <b>Estable</b>   |                        |   |              |  |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>                               |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                                                |                                  |                               |                   |                   | <b>Peligro</b>                                        |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| <b>Estructural</b>                                                                                                   |                                  | <b>No estructural</b>         |                   | <b>Sismicidad</b> |                                                       | <b>Suelo</b>                                                         |                                     | <b>Topografía y Pendiente</b> |                  |                        |   |              |  |
| <b>Densidad</b>                                                                                                      | <b>Mano de obra y materiales</b> | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Adecuada                                                                                                             | X                                | Buena calidad                 |                   | Todos estables    |                                                       | Baja                                                                 |                                     | Rígido                        |                  | Plana                  |   |              |  |
| Aceptable                                                                                                            |                                  | Regular calidad               | X                 | Algunos estables  | X                                                     | Media                                                                | X                                   | Intermedios                   | X                | Media                  | X |              |  |
| Inadecuada                                                                                                           |                                  | Mala calidad                  |                   | Todos inestables  |                                                       | Alta                                                                 |                                     | Flexibles                     |                  | Pronunciada            |   |              |  |
| 1                                                                                                                    |                                  | 2                             |                   | 2                 |                                                       | 2                                                                    |                                     | 2                             |                  | 2                      |   |              |  |
| <b>Calificación</b>                                                                                                  |                                  |                               |                   |                   | <b>Resultado</b>                                      |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                                              |                                  |                               |                   |                   | Baja                                                  |                                                                      |                                     |                               |                  | <b>Riesgo Sísmico:</b> |   | <b>Medio</b> |  |
| <b>Peligro :</b>                                                                                                     |                                  |                               |                   |                   | Medio                                                 |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                                                  |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                                           |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| Algunos de los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.                                   |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                                                        |                                  |                               |                   |                   |                                                       |                                                                      |                                     |                               |                  |                        |   |              |  |

Anexo 9. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 04.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 04**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
|                         |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                     |  |                          |                                  |   |  | <b>Vivienda N°</b>                |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  | <b>4</b>                          |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |  | Calle San Jose de Obrero N° 227                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |  | Albañil.                                                                                     |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |  | Albañil.                                                                                     |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |  | 2                                                                                            |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                  | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                          |  | 14 años                                                                                      |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                 |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
|                                                                                                          |  | - Hileras desalineadas.                                                                      |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
|                                                                                                          |  | - Columnas esbeltas.                                                                         |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
|                                                                                                          |  | - En el segundo piso no hay confinamiento.                                                   |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                            |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                          |  | <b>Descripción</b>                                                                           |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.20; Z cuadradas de 1.50 x 1.50 m, profundidad de 1.50 m. |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                             |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm, ladrillo kk artesanal.                  |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                             |  | Techo aligerado de 0.20m, techo aligerado 2° piso de 0.20m.                                  |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                          |  | 13 de 0.25x0.25 m.                                                                           |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                             |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                    |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |  |                                                                                              |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>   |   |  |                                   |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |  |                                                                                              |  |                          | Cangrejeras                      |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |  |                                                                                              |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b> |   |  |                                   |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |  |                                                                                              |  |                          | Mano de obra de regular calidad  |   |  |                                   |  |
| Falta de union muro y techo                                                                              |  |                                                                                              |  |                          |                                  |   |  |                                   |  |
| Cercos no aislados de la estructura                                                                      |  |                                                                                              |  |                          | <b>Otros</b>                     |   |  |                                   |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                              |  |                          | Ladrillos K.K. artesanal         |   |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 04



c) Metrado de cargas de vivienda 04

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 04 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |        |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 38.76               |               | 4.65           |                |        |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 34.57               |               | 6.22           | 10.87          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 19.15          |                |        |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 13            | 5.85           |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.85           |        |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |        |
|                                    | 0.3                 | 127.78                   | 32.59                  |                     |               |                |                | 32.59  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 127.78                   | 12.778                 |                     |               |                |                | 12.778 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 52.25               |               | 39.501         |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 17.4                |               | 12.6846        |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 12.28               |               | 3.316          | 55.50          |        |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.00                   | 0.90                |               | 1.30           |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.30           |        |
| <b>CM</b>                          | 118.89              |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 125.28         | ton            |        |
|                                    | 0.2                 | 127.78                   | 25.556                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1252.79        | KN             |        |
| <b>25%CV</b>                       | 6.39                |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |        |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 38.76               |               | 4.65           |                |        |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 34.57               |               | 6.22           | 10.87          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 19.15          |                |        |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |        |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3.2                 | 13            | 6.24           |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 6.24           |        |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |        |
|                                    | 0.3                 | 127.13                   | 32.40                  |                     |               |                |                | 32.40  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 127.13                   | 12.713                 |                     |               |                |                | 12.713 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 3.00                   | 52.25               |               | 42.3225        |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.9                    | 18.55               |               | 14.52465       |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.9                    | 4.62                |               | 6.029          |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 1                      | 4.7                 |               | 2.115          | 64.99          |        |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.7                    | 1.1                 |               | 1.86           |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.86           |        |
| <b>CM</b>                          | 129.07              |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 135.43         | ton            |        |
|                                    | 0.2                 | 127.13                   | 25.426                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1354.31        | KN             |        |
| <b>25%CV</b>                       | 6.36                |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>2607.10</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |        |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>20.51</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 1.15            | 0.25           | 0.2875         |
| M2                          | 1.97            | 0.15           | 0.2955         |
| M3                          | 1.76            | 0.15           | 0.264          |
|                             |                 |                | <b>0.84700</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 3.66            | 0.15           | 0.549          |
| M2                          | 3.61            | 0.15           | 0.5415         |
| M3                          | 5.65            | 0.15           | 0.8475         |
| M4                          | 0               | 0.15           | 0              |
|                             |                 |                | <b>1.938</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 04

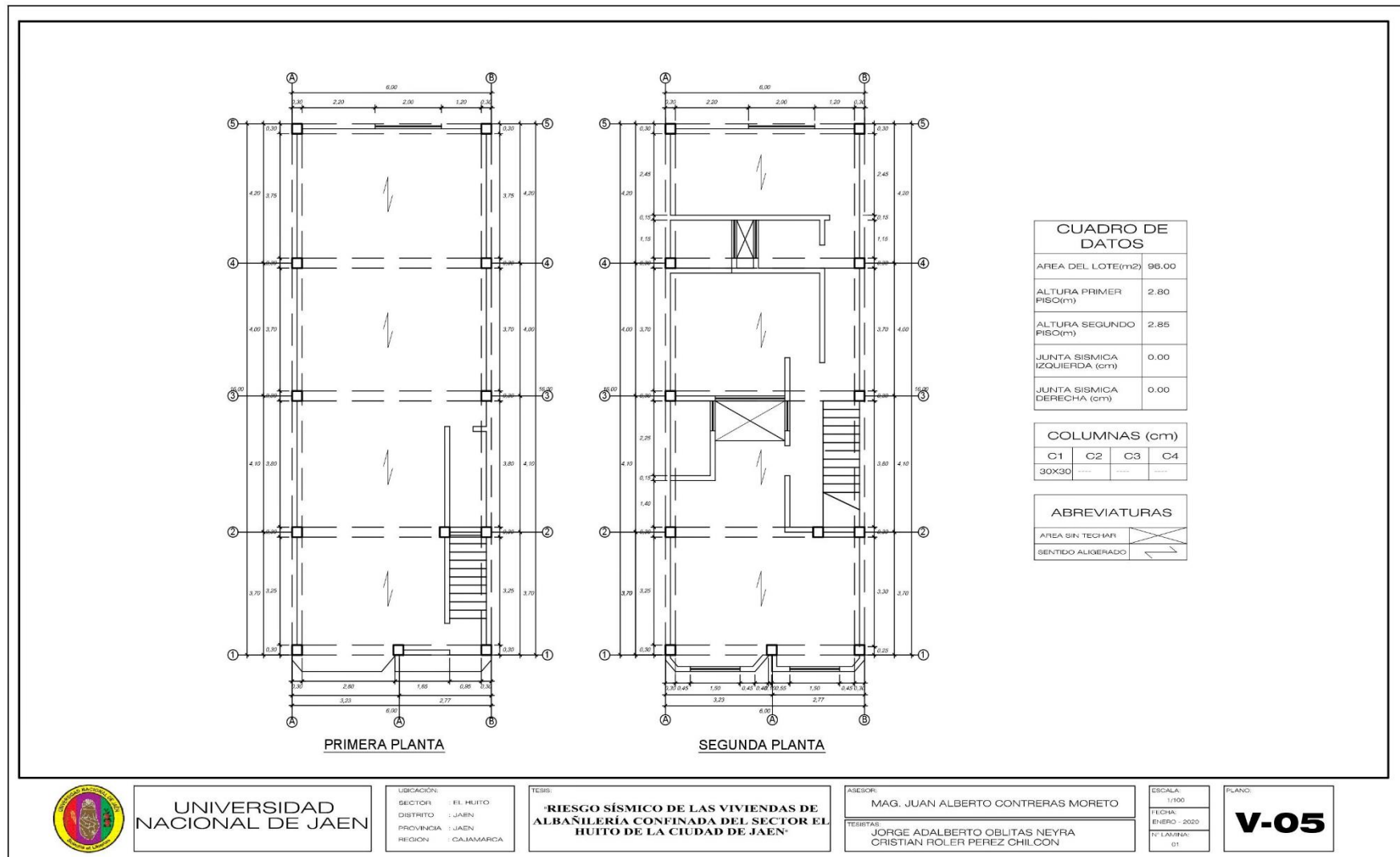
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                 |                        |         | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |              |                  |            |                        |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|---------|-----------------------------------------------------|--------------|------------------|------------|------------------------|------|
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                 |                        |         | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa)  |              |                  |            |                        |      |
| Area                                                                                        |                               | Cortante Basal            |                 | Area de muros          |         | Ae / Ar                                             | Densidad     | Resistencia      | VR/V       | Resultado              |      |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae    | Requerid a Ar          |         | Ae/Area de piso                                     | VR           |                  |            |                        |      |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        | m²              | m²                     | Adimen. | %                                                   | kN           | Adimen.          |            |                        |      |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| 127.13                                                                                      | 20.51                         | 651.77                    | 0.85            | 2.61                   | 0.32    | 0.67                                                | ---          | --               | Inadecuado |                        |      |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| 127.13                                                                                      | 20.51                         | 651.77                    | 1.94            | 2.61                   | 0.74    | 1.52                                                | --           | --               | Inadecuado |                        |      |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 = 1354.31 kN |                        |         | α1 = 0.54                                           |              |                  |            |                        |      |
|                                                                                             |                               |                           | P2= 1252.79 kN  |                        |         | α2 = 0.46                                           |              |                  |            |                        |      |
|                                                                                             |                               |                           | h1= 3.2 m       |                        |         | F1= 349.06 kN                                       |              |                  |            |                        |      |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2= 3 m         |                        |         | F2= 302.71 kN                                       |              |                  |            |                        |      |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                 |                        |         |                                                     | Mom. Act.    | Mom. Act.        | Mom. rest. | Resultad o             |      |
|                                                                                             |                               |                           |                 |                        |         |                                                     | Muros 1 piso | Muros 2 piso     |            |                        |      |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe              | m                      | a       | t                                                   | m*C0*Pe*a²   | m*F2/P2*C1*Pe*a² | 16.7 t²    |                        |      |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m²           | adim.                  | m       | m                                                   | kN-m/m       | kN-m/m           | kN-m/m     | Ma / Mr                |      |
| M0                                                                                          | C1                            | 0.15                      | 2.70            | 0.13                   | 5.65    | 0.15                                                | 1.6          |                  | 0.38       | Inestable              |      |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70            | 0.12                   | 3.66    | 0.15                                                | 0.6          |                  | 0.38       | Inestable              |      |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70            | 0.13                   | 4.14    | 0.15                                                |              | 2.80             | 0.38       | Inestable              |      |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70            | 0.13                   | 3.54    | 0.15                                                |              | 2.13             | 0.38       | Inestable              |      |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70            | 0.50                   | 1.30    | 0.15                                                |              | 1.65             | 0.38       | Inestable              |      |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                 |                        |         | Peligro                                             |              |                  |            |                        |      |
| Estructural                                                                                 |                               |                           |                 | No estructural         |         | Sismicidad                                          |              | Suelo            |            | Topografía y Pendiente |      |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                 | Tabiquería y parapetos |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                 | Todos estables         |         | Baja                                                |              | Rígido           |            | Plana                  |      |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X               | Algunos estables       |         | Media                                               | X            | Intermedios      | X          | Media                  | X    |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              |                 | Todos inestables       | X       | Alta                                                |              | Flexibles        |            | Pronunciada            |      |
|                                                                                             | 3                             |                           | 2               |                        | 3       |                                                     | 2            |                  | 2          |                        | 2    |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                 |                        |         | Resultado                                           |              |                  |            |                        |      |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                 |                        |         | Riesgo Sísmico:                                     |              |                  |            |                        | Alto |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| Todos los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.               |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                 |                        |         |                                                     |              |                  |            |                        |      |

Anexo 10. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 05.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 05**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b>                                                   |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|----------|
|                                                                                  |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                         |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                |  | <b>5</b> |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                                                                           |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                                                                                 |  | Calle Los Romerillos N° 315                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                                                                            |  | Albañil.                                                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                                                                      |  | Albañil.                                                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                                                                         |  | 2                                                                                                                |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 08 años  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                                                                                |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                                                                     |  | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| - La edificación se encuentra tarrajada en el primer nivel, mas no en el segundo piso, en donde se puede observar las cangregeras que existen en las estructuras. |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                                                                              |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                                                                         |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                                                                                |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Elemento</b>                                                                                                                                                   |  | <b>Descripción</b>                                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                                                                  |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z cuadradas de 1.00 ancho x 1.50 profundidad; Z cuadradas de 2.00 x 1.50 |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Muros</b>                                                                                                                                                      |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Techo</b>                                                                                                                                                      |  | Techo aligerado de 0.20 m, techo aligerado 2° piso de 0.20 m.                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Columnas</b>                                                                                                                                                   |  | 12 de 0.30x0.30 m                                                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Vigas</b>                                                                                                                                                      |  | 0.30x0.20 m; 0.30x0.30 m.                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                                                                             |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |          |
| Vivienda en terreno con pendiente pronunciada                                                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |          |
|                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                  |  |                          | Muros agrietados                       |   |  |                                   |  |          |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                                                                    |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                                                                    |  |                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |          |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                                                                            |  |                                                                                                                  |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |          |
|                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                  |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |  |          |
|                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                  |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |          |

## b) Plano de vivienda 05



c) Metrado de cargas de vivienda 05

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 05 |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.3                              | 0.2                      | 2.4                    | 28.1                |               | 4.05           |                |       |
|                                    | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 26.7                |               | 5.77           | 9.81           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 17.52          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 2.85                | 12            | 7.3872         |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 7.39           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                              | 91.48                    | 22.19                  |                     |               |                |                | 22.19 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 91.48                    | 9.148                  |                     |               |                |                | 9.148 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b>              | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.65                   | 28.1                |               | 20.10555       |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.55                   | 6.4                 |               | 4.4064         |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.15                   | 4.1                 |               | 2.38005        |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 7.1                 |               | 1.917          | 28.81          |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 3.80                   | 1.10                |               | 1.50           |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.50           |       |
| <b>CM</b>                          | 78.85                            |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 83.42          | ton            |       |
|                                    | 0.2                              | 91.48                    | 18.296                 |                     | <b>Ptotal</b> | 834.25         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.57                             |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.3                              | 0.2                      | 2.4                    | 28.1                |               | 4.05           |                |       |
|                                    | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 26.7                |               | 5.77           | 9.81           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 17.52          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.30                             | 0.30                     | 2.4                    | 2.8                 | 12            | 7.2576         |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 7.26           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                              | 91.82                    | 22.29                  |                     |               |                |                | 22.29 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 91.82                    | 9.182                  |                     |               |                |                | 9.182 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.60                   | 34.39               |               | 24.14178       |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.5                    | 4.8                 |               | 3.24           |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.25                     | 1                      | 2                   |               | 0.900          |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 28.28          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 7.35                   | 1.1                 |               | 2.91           |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 2.91           |       |
| <b>CM</b>                          | 79.74                            |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 84.33          | ton            |       |
|                                    | 0.2                              | 91.82                    | 18.364                 |                     | <b>Ptotal</b> | 843.27         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.59                             |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>1677.51</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
|                                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>18.27</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 1.65     | 0.15    | 0.2475         |
| M2                   | 2.2      | 0.15    | 0.33           |
| M3                   | 1.2      | 0.15    | 0.18           |
|                      |          |         | <b>0.75750</b> |
|                      |          |         |                |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.25     | 0.15    | 0.4875         |
| M2                   | 3.8      | 0.15    | 0.57           |
| M3                   | 3.7      | 0.15    | 0.555          |
| M4                   | 3.75     | 0.15    | 0.5625         |
|                      |          |         | <b>2.175</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 05

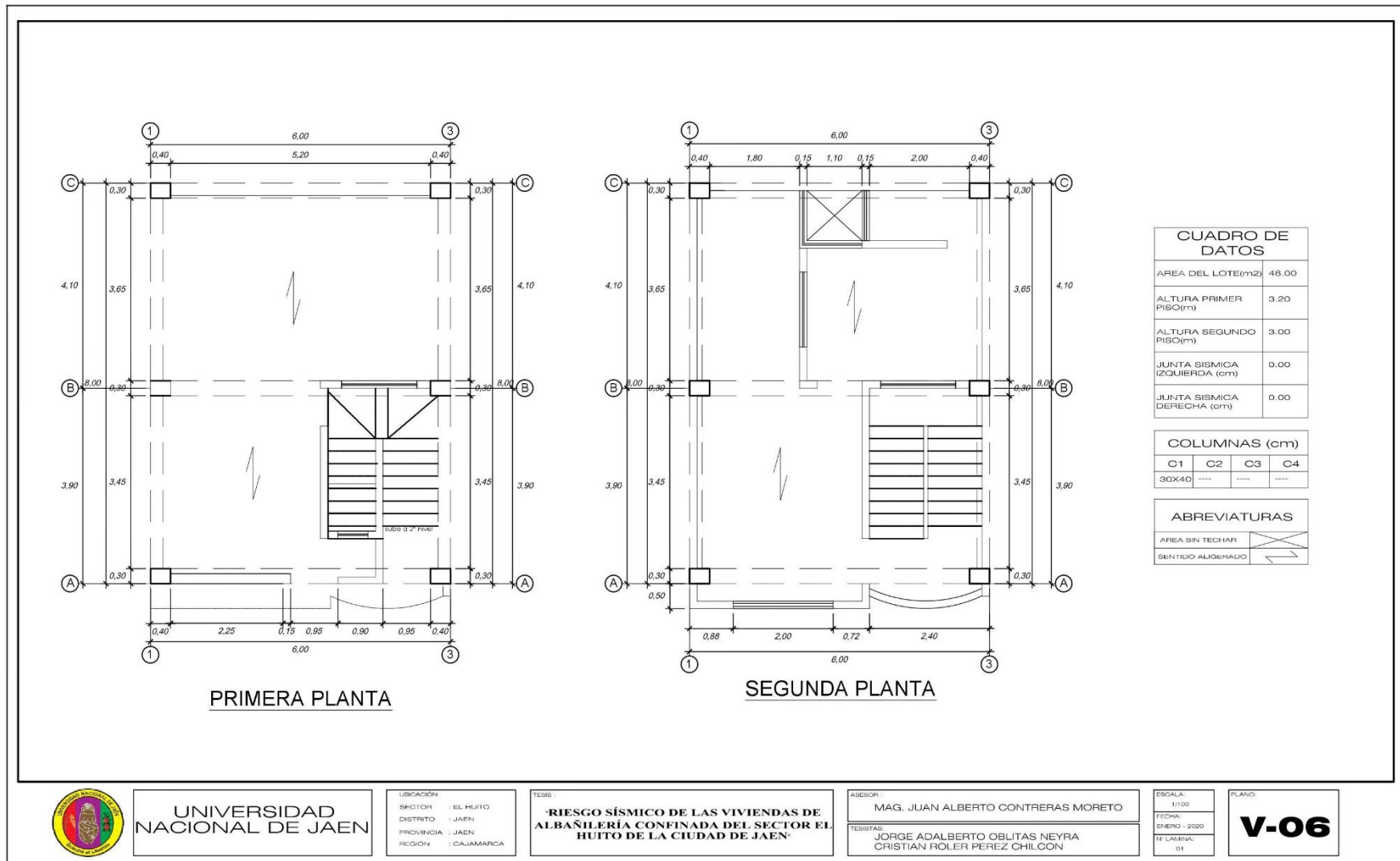
|                                                                                             |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                                  |                 |                               |                                                       |                        | Resistencia característica a corte (kPa): $v/m =$ 510 |               |                     |                               |             |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                  | 1.20            |                               | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5v/m.a+0.23fa)$ |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                   |                 | Area de muros                 |                                                       | Ae / Ar                | Densidad                                              | Resistencia   | VR/V                | Resultado                     |             |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R      | Existente Ae                  | Requerida Ar                                          |                        | Ae/Area de piso                                       | VR            |                     |                               |             |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>                | kN              | m <sup>2</sup>                | m <sup>2</sup>                                        | Adimen.                | %                                                     | kN            | Adimen.             |                               |             |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| 91.82                                                                                       | 18.27                            | 419.38          | 0.76                          | 1.68                                                  | 0.45                   | 0.82                                                  | ---           | --                  | Inadecuado                    |             |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| 91.82                                                                                       | 18.27                            | 419.38          | 2.18                          | 1.68                                                  | 1.30                   | 2.37                                                  | --            | --                  | Adecuado                      |             |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                          |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                       |                                  |                 | <b>P1 =</b>                   | 843.27                                                | kN                     | <b>a1 =</b>                                           | 0.50          |                     |                               |             |
|                                                                                             |                                  |                 | <b>P2 =</b>                   | 834.25                                                | kN                     | <b>a2 =</b>                                           | 0.50          |                     |                               |             |
|                                                                                             |                                  |                 | <b>h1 =</b>                   | 2.8                                                   | m                      | <b>F1 =</b>                                           | 208.96        | kN                  |                               |             |
| <b>C0 = 0.5*Z*U*S</b>                                                                       |                                  |                 | <b>h2 =</b>                   | 2.85                                                  | m                      | <b>F2 =</b>                                           | 210.42        | kN                  |                               |             |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores        |                               |                                                       |                        |                                                       | Mom. Act.     | Mom. Act.           | Mom. rest.                    | Resultado   |
|                                                                                             |                                  | C0 o C1         | Pe                            | m                                                     | a                      | t                                                     | Muros 1 piso  | Muros 2 piso        |                               |             |
|                                                                                             |                                  | adim.           | kN/m <sup>2</sup>             | adim.                                                 | m                      | m                                                     | $m*C0*Pe*a^2$ | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$ | $16.7 t^2$                    |             |
| M1                                                                                          | C0                               | 0.15            | 2.70                          | 0.13                                                  | 3.80                   | 0.15                                                  | 0.7           |                     | 0.38                          | Inestable   |
| M2                                                                                          | C1                               | 2.00            | 2.70                          | 0.12                                                  | 3.30                   | 0.15                                                  |               | 1.78                | 0.38                          | Inestable   |
| M3                                                                                          | C1                               | 2.00            | 2.70                          | 0.05                                                  | 2.50                   | 0.15                                                  |               | 0.42                | 0.38                          | Inestable   |
| M4                                                                                          | C1                               | 2.00            | 2.70                          | 0.11                                                  | 2.20                   | 0.15                                                  |               | 0.73                | 0.38                          | Inestable   |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>      |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                       |                                  |                 |                               |                                                       | <b>Peligro</b>         |                                                       |               |                     |                               |             |
| <b>Estructural</b>                                                                          |                                  |                 | <b>No estructural</b>         |                                                       | <b>Sismicidad</b>      |                                                       | <b>Suelo</b>  |                     | <b>Topografía y Pendiente</b> |             |
| <b>Densidad</b>                                                                             | <b>Mano de obra y materiales</b> |                 | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| Adecuada                                                                                    |                                  | Buena calidad   |                               | Todos estables                                        |                        | Baja                                                  |               | Rígido              |                               | Plana       |
| Aceptable                                                                                   |                                  | Regular calidad | X                             | Algunos estables                                      |                        | Media                                                 | X             | Intermedios         | X                             | Media X     |
| Inadecuada                                                                                  | X                                | Mala calidad    |                               | Todos inestables                                      | X                      | Alta                                                  |               | Flexibles           |                               | Pronunciada |
| 3                                                                                           |                                  | 2               |                               | 3                                                     |                        | 2                                                     |               | 2                   |                               | 2           |
| <b>Calificación</b>                                                                         |                                  |                 |                               |                                                       | <b>Resultado</b>       |                                                       |               |                     |                               |             |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                     |                                  | Alta            |                               |                                                       | <b>Riesgo Sísmico:</b> |                                                       |               |                     |                               | <b>Alto</b> |
| <b>Peligro :</b>                                                                            |                                  | Medio           |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                         |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| Todos los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.               |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                                  |                 |                               |                                                       |                        |                                                       |               |                     |                               |             |

Anexo 11. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 06.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 06**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                             |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  | <b>6</b>                          |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Los Romerillos N° 340                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Ingeniero Civil.                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 2                                                                                    |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  | 08 años                           |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | - Vivienda en buen estado tanto a nivel estructural como de materiales.              |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.80x1.50; Z corridas de 1.00 ancho x 1.50 profundidad. |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo kk, juntas de 2.00 cm.                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 6 de 0.30x0.40 m.                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.30x0.20 m; 0.30x0.40 m.                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                      |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                      |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                      |  |                          | Cangrejeras                            |   |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |  |                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                      |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                      |  |                          | Mano de obra de buena calidad          |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                      |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 06



**c) Metrado de cargas de vivienda 06**

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 06 |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|------------------------------------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|--------------|--------|---------|---------|
| PISO 2                             |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Vigas                              |  | b                         | t                 | peso específico | suma l       |        | parcial | Totales |
|                                    |  | 0.3                       | 0.2               | 2.4             | 14.2         |        | 2.04    |         |
|                                    |  | 0.3                       | 0.4               | 2.4             | 15.6         |        | 4.49    | 6.54    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        | 9.66    |         |
| Columnas                           |  | b                         | t                 | peso específico | h piso-techo | # cols | parcial |         |
|                                    |  | 0.3                       | 0.4               | 2.4             | 3            | 6      | 5.184   |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 5.18    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Aligerado                          |  | ton/m2                    | area              | parcial         |              |        |         |         |
|                                    |  | 0.3                       | 40.63             | 9.29            |              |        |         | 9.29    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| P-terminado                        |  | 0.1                       | 40.63             | 4.063           |              |        |         | 4.063   |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Muros                              |  | p.especifico              | t                 | h piso-techo    | longitud     |        | parcial |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.15              | 2.8             | 21.05        |        | 15.9138 |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.15              | 2.6             | 6.2          |        | 4.3524  |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.15              | 1               | 8            |        | 2.16    |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 22.43   |
| Escalera                           |  | P esp.                    | t                 | longitud        | ancho        |        | parcial |         |
|                                    |  | 2.4                       | 0.15              | 5.66            | 1.13         |        | 2.30    |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 2.30    |
| CM                                 |  | 49.80                     |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| CV                                 |  | s/c /m2                   | area techad.      |                 |              | Ptotal | 51.84   | ton     |
|                                    |  | 0.2                       | 40.63             | 8.126           |              | Ptotal | 518.36  | KN      |
| 25%CV                              |  | 2.03                      |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| PISO 1                             |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Vigas                              |  | b                         | t                 | peso específico | suma l       |        | parcial | Totales |
|                                    |  | 0.3                       | 0.2               | 2.4             | 14.2         |        | 2.04    |         |
|                                    |  | 0.3                       | 0.4               | 2.4             | 15.6         |        | 4.49    | 6.54    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        | 9.66    |         |
| Columnas                           |  | b                         | t                 | peso específico | h piso-techo | # cols |         |         |
|                                    |  | 0.30                      | 0.40              | 2.4             | 3.2          | 6      | 5.5296  |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 5.53    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Aligerado                          |  | ton/m2                    | area              | parcial         |              |        |         |         |
|                                    |  | 0.3                       | 41.73             | 9.62            |              |        |         | 9.62    |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| P-terminado                        |  | 0.1                       | 41.73             | 4.173           |              |        |         | 4.173   |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Muros                              |  | P esp.                    | t                 | h piso-techo    | longitud     |        | parcial |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.15              | 3.00            | 21.05        |        | 17.0505 |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.15              | 2.8             | 8.15         |        | 6.1614  |         |
|                                    |  | 1.8                       | 0.25              | 1               | 2            |        | 0.900   |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 24.11   |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| Escalera                           |  | P esp.                    | t                 | longitud        | ancho        |        | parcial |         |
|                                    |  | 2.4                       | 0.15              | 5.66            | 1.13         |        | 2.30    |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         | 2.30    |
| CM                                 |  | 52.28                     |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
| CV                                 |  | s/c /m2                   | a. tech. 2do piso |                 |              | Ptotal | 54.36   | ton     |
|                                    |  | 0.2                       | 41.73             | 8.346           |              | Ptotal | 543.62  | KN      |
| 25%CV                              |  | 2.09                      |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  |                           |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |  | PESO PARA TODOS LOS PISOS |                   | 1061.98         | KN           |        |         |         |
|                                    |  | PESO/AREA FINAL           |                   | 25.45           | Kpa          |        |         |         |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 5.2             | 0.25           | 1.3            |
| M2                          | 2.25            | 0.15           | 0.3375         |
| M3                          | 0.9             | 0.15           | 0.135          |
|                             |                 |                | <b>1.77250</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 3.45            | 0.25           | 0.8625         |
| M2                          | 3.65            | 0.25           | 0.9125         |
| M3                          | 0               | 0.25           | 0              |
| M4                          | 0               | 0.25           | 0              |
|                             |                 |                | <b>1.775</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 06

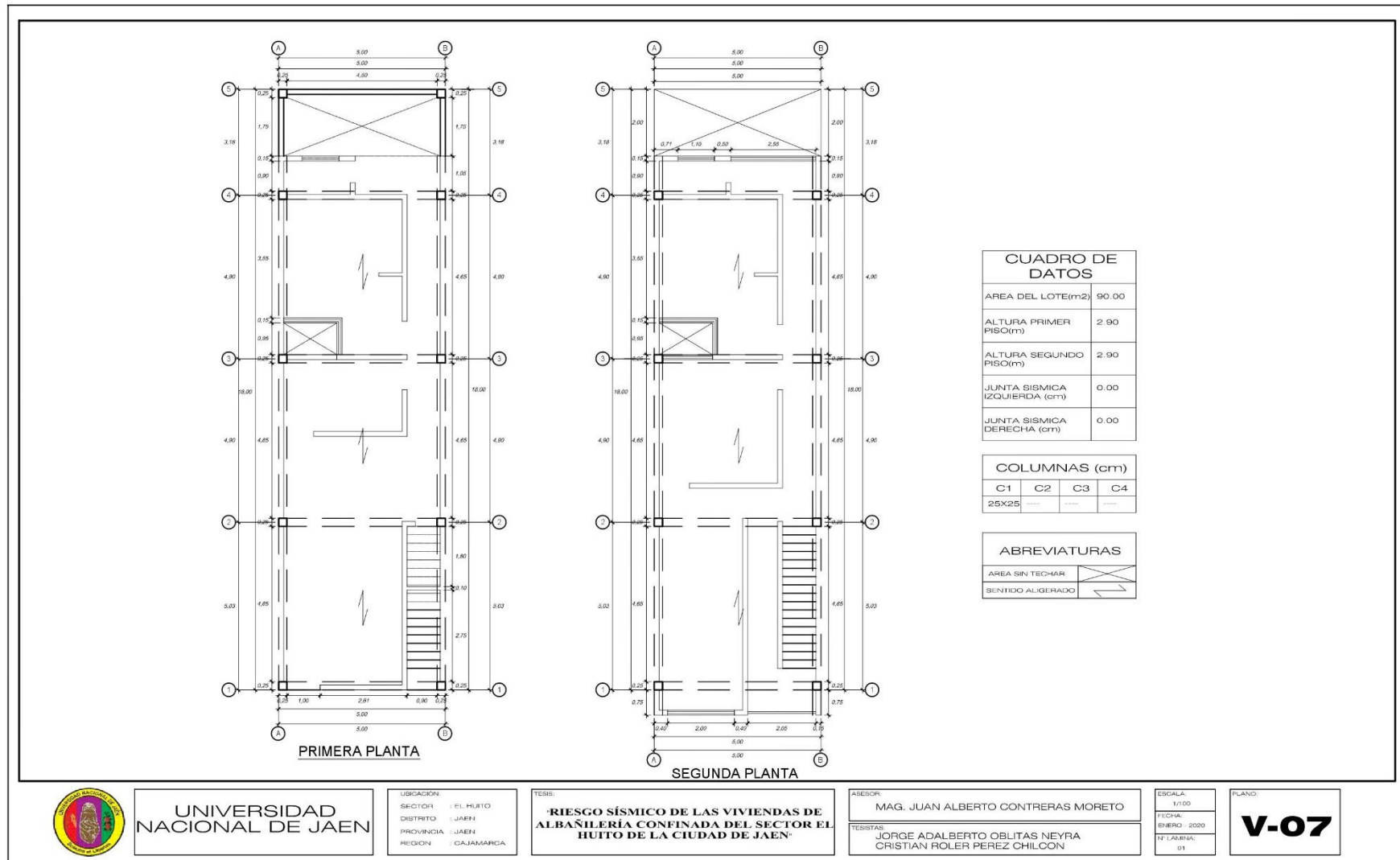
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------|------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------|------------------------|-----------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                                |                           |       |                        |               | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |                 |                  |            |                        |           |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                | 1.20                      |       |                        |               | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa)  |                 |                  |            |                        |           |
| Area                                                                                        |                                | Cortante Basal            |       | Area de muros          |               | Ae / Ar                                             | Densidad        | Resistencia      |            | VR/V                   | Resultado |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                     | V= ZUCSP/R                |       | Existente Ae           | Requerid a Ar |                                                     | Ae/Area de piso | VR               |            |                        |           |
| m²                                                                                          | kN/m²                          | kN                        |       | m²                     | m²            | Adimen.                                             | %               | kN               |            |                        |           |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| 41.73                                                                                       | 25.45                          | 265.49                    |       | 1.77                   | 1.06          | 1.67                                                | 4.25            | ---              |            | --                     | Adecuado  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| 41.73                                                                                       | 25.45                          | 265.49                    |       | 1.78                   | 1.06          | 1.67                                                | 4.25            | --               |            | --                     | Adecuado  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                                |                           |       | P1 =                   |               | 543.62 kN                                           |                 | α1 =             |            | 0.53                   |           |
|                                                                                             |                                |                           |       | P2=                    |               | 518.36 kN                                           |                 | α2 =             |            | 0.47                   |           |
|                                                                                             |                                |                           |       | h1=                    |               | 3.2 m                                               |                 | F1=              |            | 140.18 kN              |           |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                                |                           |       | h2=                    |               | 3 m                                                 |                 | F2=              |            | 125.31 kN              |           |
| Muro                                                                                        | Coeficient e sísmico a aplicar | Factores                  |       |                        |               |                                                     | Mom. Act.       | Mom. Act.        | Mom. rest. | Resultado              |           |
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                                                     | Muros 1 piso    | Muros 2 piso     |            |                        |           |
|                                                                                             |                                | C0 o C1                   | Pe    | m                      | a             | t                                                   | m*C0*Pe*a²      | m*F2/P2*C1*Pe*a² |            |                        | 16.7 t²   |
|                                                                                             |                                | adim.                     | kN/m² | adim.                  | m             | m                                                   | kN-m/m          | kN-m/m           | kN-m/m     | Ma / Mr                |           |
| M1                                                                                          | C0                             | 0.15                      | 4.50  | 0.09                   | 5.20          | 0.25                                                | 1.6             |                  | 1.04       | Inestable              |           |
| M2                                                                                          | C1                             | 2.00                      | 2.70  | 0.12                   | 3.65          | 0.15                                                |                 | 2.11             | 0.38       | Inestable              |           |
| M3                                                                                          | C1                             | 2.00                      | 2.70  | 0.13                   | 3.15          | 0.15                                                |                 | 1.62             | 0.38       | Inestable              |           |
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Vulnerabilidad                                                                              |                                |                           |       |                        |               | Peligro                                             |                 |                  |            |                        |           |
| Estructural                                                                                 |                                |                           |       | No estructural         |               | Sismicidad                                          |                 | Suelo            |            | Topografía y Pendiente |           |
| Densidad                                                                                    |                                | Mano de obra y materiales |       | Tabiquería y parapetos |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Adecuada                                                                                    | X                              | Buena calidad             | X     | Todos estables         |               | Baja                                                |                 | Rígido           |            | Plana                  |           |
| Aceptable                                                                                   |                                | Regular calidad           |       | Algunos estables       |               | Media                                               | X               | Intermedios      | X          | Media                  | X         |
| Inadecuada                                                                                  |                                | Mala calidad              |       | Todos inestables       | X             | Alta                                                |                 | Flexibles        |            | Pronunciada            |           |
|                                                                                             | 1                              |                           | 1     |                        | 3             |                                                     | 2               |                  | 2          |                        | 2         |
| Calificación                                                                                |                                |                           |       |                        |               | Resultado                                           |                 |                  |            |                        |           |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                                | Baja                      |       |                        |               | Riesgo Sísmico:                                     |                 |                  |            | Medio                  |           |
| Peligro :                                                                                   |                                | Medio                     |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Diagnóstico:                                                                                |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| Todos los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.               |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                                |                           |       |                        |               |                                                     |                 |                  |            |                        |           |

Anexo 12. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 07.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 07**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--|--------|--|
|                         |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                               |  |                          |                                        | <b>Vivienda N°</b> |  | <b>7</b>                          |  |        |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |  | Calle Los Incas N° 121                                                                                                 |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |  | Arquitecto.                                                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |  | Albañil.                                                                                                               |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |  | 2                                                                                                                      |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4                  |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 5 años |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                           |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |  | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                                                  |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
|                                                                                                          |  | - Las tuberías de Agua y Desague pasan por los muros.                                                                  |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
|                                                                                                          |  | - Columnas esbeltas.                                                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                          |  | <b>Descripción</b>                                                                                                     |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z cuadradas de 0.90 x 1.50, Z cuadradas de 1.50 x 1.50, profundidad de 1.40 m. |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Muros</b>                                                                                             |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Techo</b>                                                                                             |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                             |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                          |  | 8 de 0.25x0.25 m.                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                             |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                                              |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |                    |  |                                   |  |        |  |
| Vivienda sobre relleno                                                                                   |  |                                                                                                                        |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |                    |  |                                   |  |        |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| Columnas cortas                                                                                          |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                      |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                    |  |                                   |  |        |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |  |                                                                                                                        |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |                    |  |                                   |  |        |  |
| Falta de union muro y techo                                                                              |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |        |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Otros</b>                           |                    |  |                                   |  |        |  |

## b) Plano de vivienda 07



c) Metrado de cargas de vivienda 07

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 07 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 32                  |               | 3.84           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 18                  |               | 4.32           | 8.16           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.00          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 2.9                 | 8             | 3.48           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.48           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 82.23                    | 20.77                  |                     |               |                |                | 20.77 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 82.23                    | 8.223                  |                     |               |                |                | 8.223 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 36.2                |               | 26.3898        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.5                    | 6.2                 |               | 4.185          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 8.35                |               | 2.2545         |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 32.83          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.40                   | 1.00                |               | 1.58           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.58           |       |
| <b>CM</b>                          | 75.05               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 79.16          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 82.23                    | 16.446                 |                     | <b>Ptotal</b> | 791.57         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.11                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 32                  |               | 3.84           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 18                  |               | 4.32           | 8.16           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.00          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 2.9                 | 8             | 3.48           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.48           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 77.98                    | 19.49                  |                     |               |                |                | 19.49 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 77.98                    | 7.798                  |                     |               |                |                | 7.798 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 36.2                |               | 26.3898        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.5                    | 6.2                 |               | 4.185          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 1                      | 6.1                 |               | 2.745          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 33.32          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.25                   | 1                   |               | 1.53           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.53           |       |
| <b>CM</b>                          | 73.78               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 77.68          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 77.98                    | 15.596                 |                     | <b>Ptotal</b> | 776.81         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.90                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1568.38</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>20.11</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 2.61            | 0.15           | 0.3915         |
| M2                          | 3.5             | 0.15           | 0.525          |
| M3                          | 0               | 0.15           | 0              |
|                             |                 |                | <b>0.91650</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 4.65            | 0.15           | 0.6975         |
| M2                          | 4.65            | 0.15           | 0.6975         |
| M3                          | 4.45            | 0.15           | 0.6675         |
| M4                          | 1.05            | 0.15           | 0.1575         |
|                             |                 |                | <b>2.22</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 07

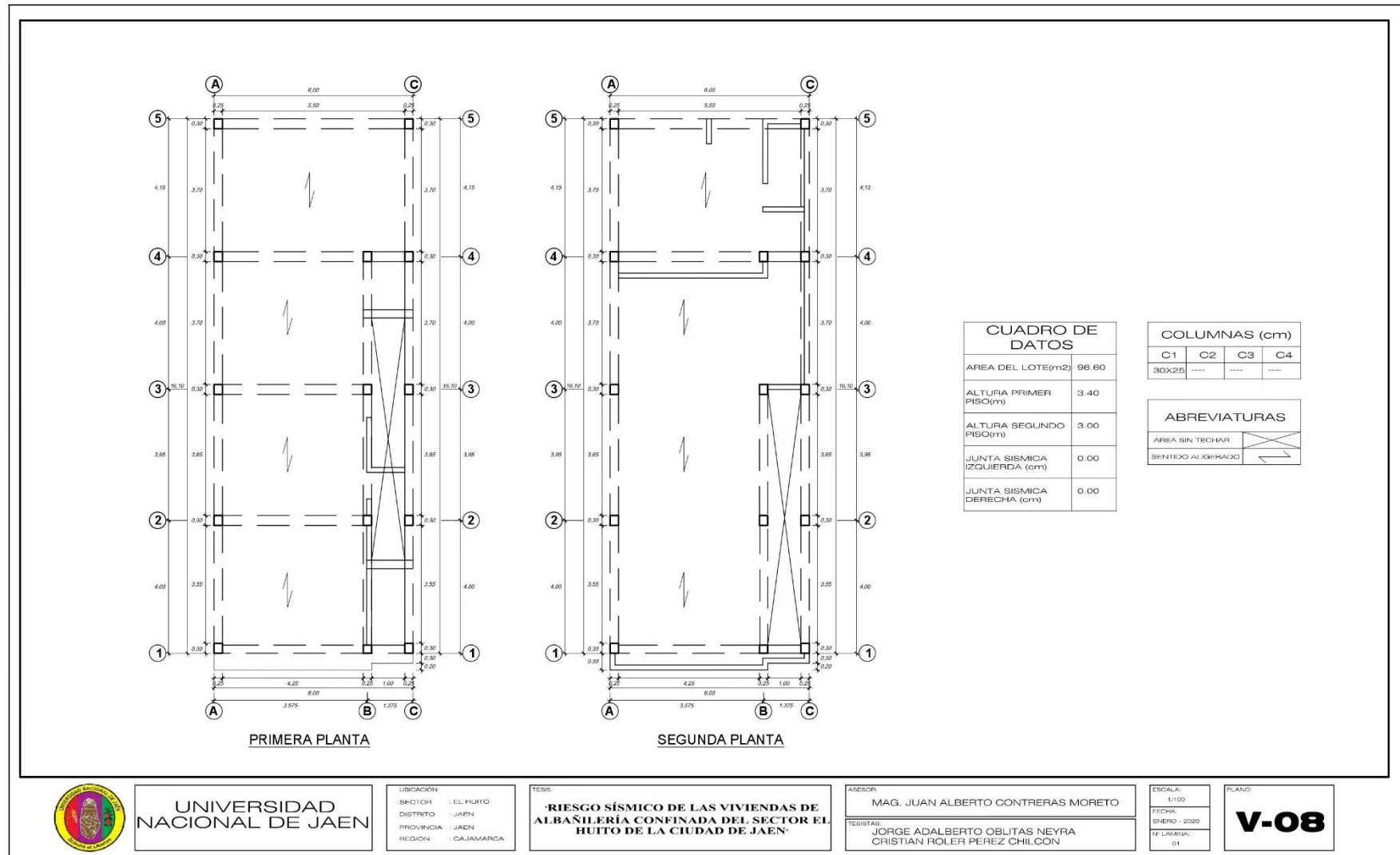
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------|------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                |                        |           | Resistencia característica a corte (kPa): v/m = 510 |              |                                                    |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                |                        |           |                                                     |              | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v/m.a+0.23fa) |            |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           |                | Area de muros          |           | Ae / Ar                                             | Densidad     | Resistencia                                        | VR/V       | Resultado              |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae   | Requerida Ar           |           | Ae/Area de piso                                     | VR           |                                                    |            |                        |   |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        | m²             | m²                     | Adimen.   | %                                                   | kN           | Adimen.                                            |            |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| 77.98                                                                                       | 20.11                         | 392.09                    | 0.92           | 1.57                   | 0.58      | 1.18                                                | ---          | --                                                 | Inadecuado |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| 77.98                                                                                       | 20.11                         | 392.09                    | 2.22           | 1.57                   | 1.42      | 2.85                                                | --           | --                                                 | Adecuado   |                        |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 =           |                        | 776.81 kN |                                                     | a1 =         |                                                    | 0.50       |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | P2=            |                        | 791.57 kN |                                                     | a2 =         |                                                    | 0.50       |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | h1=            |                        | 2.9 m     |                                                     | F1=          |                                                    | 194.20 kN  |                        |   |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=            |                        | 2.9 m     |                                                     | F2=          |                                                    | 197.89 kN  |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |           |                                                     | Mom. Act.    | Mom. Act.                                          | Mom. rest. | Resultado              |   |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |           |                                                     | Muros 1 piso | Muros 2 piso                                       |            |                        |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a         | t                                                   | m*C0*Pe*a²   | m*F2/P2*C1*Pe*a²                                   | 16.7 t²    | Ma / Mr                |   |
| adim.                                                                                       | kN/m²                         | adim.                     | m              | m                      | kN-m/m    | kN-m/m                                              | kN-m/m       |                                                    |            |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.13                   | 4.65      | 0.15                                                | 1.1          |                                                    | 0.38       | Inestable              |   |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.13                   | 3.55      | 0.15                                                |              | 2.13                                               | 0.38       | Inestable              |   |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.13                   | 2.70      | 0.15                                                |              | 1.23                                               | 0.38       | Inestable              |   |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70           | 0.50                   | 2.70      | 0.15                                                |              | 7.38                                               | 0.38       | Inestable              |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                |                        |           | Peligro                                             |              |                                                    |            |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural |                        |           | Sismicidad                                          |              | Suelo                                              |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         |           | Baja                                                |              | Rígido                                             |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X              | Algunos estables       |           | Media                                               | X            | Intermedios                                        | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              |                | Todos inestables       | X         | Alta                                                |              | Flexibles                                          |            | Pronunciada            |   |
| 3                                                                                           |                               | 2                         |                | 3                      |           | 2                                                   |              | 2                                                  |            | 2                      |   |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                |                        |           | Resultado                                           |              |                                                    |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                |                        |           | Riesgo Sísmico:                                     |              |                                                    |            | Alto                   |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| Todos los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.            |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                |                        |           |                                                     |              |                                                    |            |                        |   |

Anexo 13. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 08.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 08**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                           |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  | <b>8</b>                          |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Los Romerillos N° 465                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Ingeniero Civil.                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 2                                                                                                  |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  | 7 años                            |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  | - Tubería en muros.                                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  | - Columnas cortas.                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  | - Muros portantes de ladrillo pandereta.                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.20; Z1 de 1.50 x 1.20, Z2 de 1.50x1.50, profundidad de 1.20 m. |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 1.5 cm.                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 14 de 0.25x0.30 m.                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                    |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                                    |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| Columnas cortas                                                                                                 |  |                                                                                                    |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                                    |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con la adyacente                                                                       |  |                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                    |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 08



c) Metrado de cargas de vivienda 08

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 08 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 37                  |               | 4.44           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 25.5                |               | 6.12           | 10.56          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 16.68          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 14            | 7.56           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 7.56           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 90.88                    | 22.26                  |                     |               |                |                | 22.26 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 90.88                    | 9.088                  |                     |               |                |                | 9.088 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.específico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.8                    | 14.85               |               | 18.711         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 28.76               |               | 21.74256       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 5.5                 |               | 3.861          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 8.35                |               |                | 44.31          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 7.70                   | 1.00                |               | 2.77           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 2.77           |       |
| <b>CM</b>                          | 96.56               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 101.10         | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 90.88                    | 18.176                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1011.00        | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.54                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 37                  |               | 4.44           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 25.5                |               | 6.12           | 10.56          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 16.68          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.30                     | 2.4                    | 3.4                 | 14            | 8.568          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 8.57           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 92.05                    | 22.61                  |                     |               |                |                | 22.61 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 92.05                    | 9.205                  |                     |               |                |                | 9.205 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 3.2                    | 32.7                |               | 47.088         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 3                      | 5.5                 |               | 7.425          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 54.51          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 7.3                    | 1                   |               | 2.63           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 2.63           |       |
| <b>CM</b>                          | 108.09              |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 112.69         | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 92.05                    | 18.41                  |                     | <b>Ptotal</b> | 1126.89        | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.60                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>2137.89</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>23.23</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 5.5      | 0.25    | 1.375          |
| M2                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.37500</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.55     | 0.25    | 0.8875         |
| M2                   | 3.65     | 0.25    | 0.9125         |
| M3                   | 3.7      | 0.25    | 0.925          |
| M4                   | 3.7      | 0.25    | 0.925          |
|                      |          |         | <b>3.65</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 08

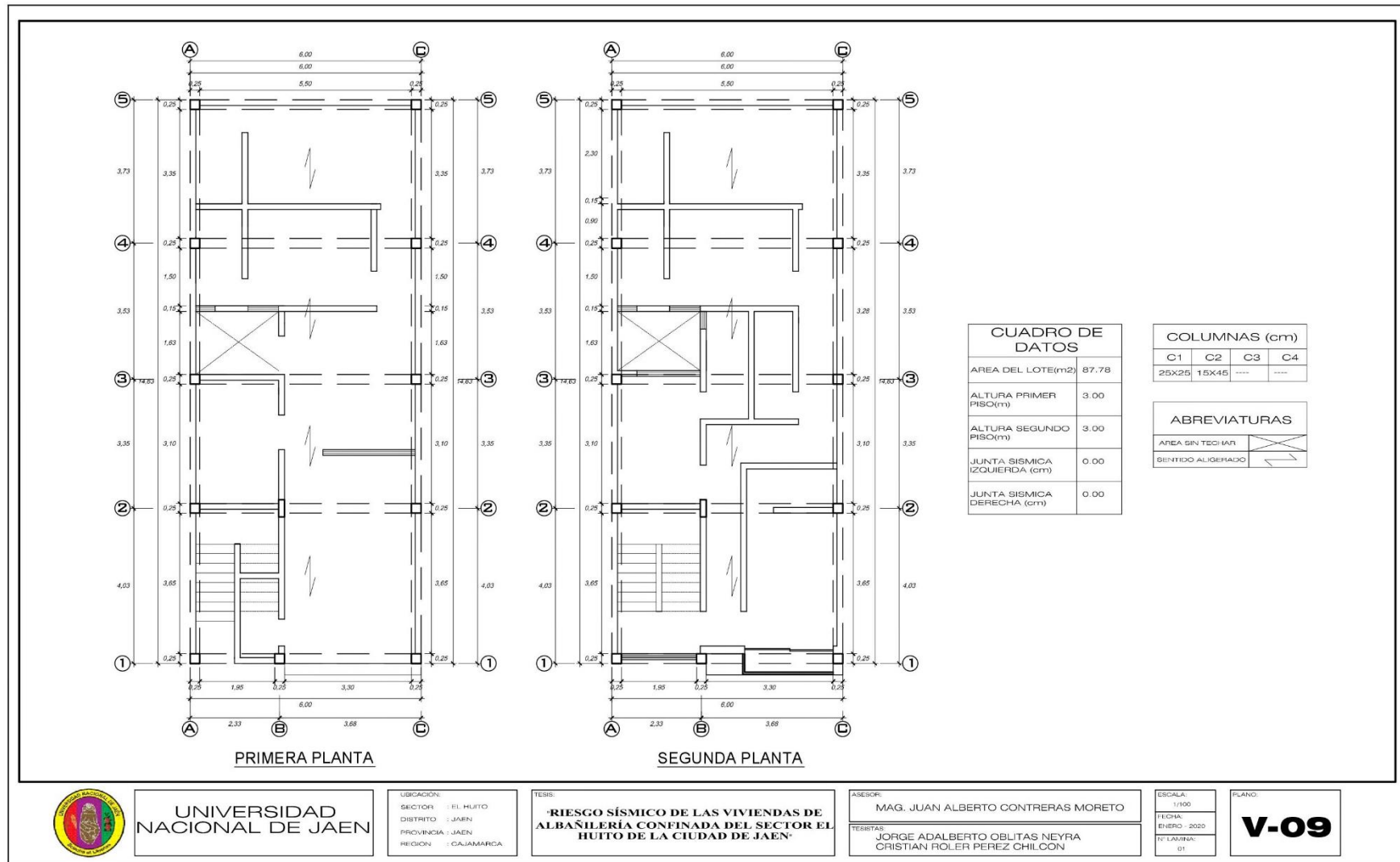
|                                                                                             |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|--|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                   |                        |                 | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m =$ 510 |                     |                                                             |                        |             |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                   |                        |                 |                                                       |                     | VR =Resistencia al corte(kN) = $A_e(0.5v_m.\alpha +0.23fa)$ |                        |             |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           | Area de muros     |                        | Ae / Ar         | Densidad                                              | Resistencia         |                                                             | VR/V                   | Resultado   |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae      | Requerida Ar           |                 | Ae/Area de piso                                       | VR                  |                                                             |                        |             |  |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN                        | m <sup>2</sup>    | m <sup>2</sup>         | Adimen.         | %                                                     | kN                  |                                                             | Adimen.                |             |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| 92.05                                                                                       | 23.23                         | 534.47                    | 1.38              | 2.14                   | 0.64            | 1.49                                                  | ---                 |                                                             | --                     | Inadecuado  |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| 92.05                                                                                       | 23.23                         | 534.47                    | 3.65              | 2.14                   | 1.71            | 3.97                                                  | --                  |                                                             | --                     | Adecuado    |  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 =              |                        | 1126.89 kN      |                                                       | α1 =                |                                                             | 0.56                   |             |  |
|                                                                                             |                               |                           | P2=               |                        | 1011.00 kN      |                                                       | α2 =                |                                                             | 0.44                   |             |  |
|                                                                                             |                               |                           | h1=               |                        | 3.4 m           |                                                       | F1=                 |                                                             | 298.32 kN              |             |  |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=               |                        | 3 m             |                                                       | F2=                 |                                                             | 236.15 kN              |             |  |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                   |                        |                 |                                                       | Mom. Act.           | Mom. Act.                                                   | Mom. rest.             | Resultad o  |  |
|                                                                                             |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       | Muros 1 piso        | Muros 2 piso                                                |                        |             |  |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe                | m                      | a               | t                                                     | $m * C0 * Pe * a^2$ | $m * F2 / P2 * C1 * Pe * a^2$                               | $16.7 t^2$             |             |  |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m <sup>2</sup> | adim.                  | m               | m                                                     | kN-m/m              | kN-m/m                                                      | kN-m/m                 | Ma / Mr     |  |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.12                   | 3.70            | 0.15                                                  | 0.7                 |                                                             | 0.38                   | Inestable   |  |
| M2                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.13                   | 5.50            | 0.15                                                  | 1.6                 |                                                             | 0.38                   | Inestable   |  |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70              | 0.05                   | 4.75            | 0.15                                                  |                     | 1.41                                                        | 0.38                   | Inestable   |  |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70              | 0.50                   | 1.20            | 0.15                                                  |                     | 1.36                                                        | 0.38                   | Inestable   |  |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                   |                        | Peligro         |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural    |                        | Sismicidad      |                                                       | Suelo               |                                                             | Topografía y Pendiente |             |  |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                   | Tabiquería y parapetos |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                   | Todos estables         |                 | Baja                                                  |                     | Rígido                                                      |                        | Plana       |  |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X                 | Algunos estables       |                 | Media                                                 | X                   | Intermedios                                                 | X                      | Media X     |  |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              |                   | Todos inestables       | X               | Alta                                                  |                     | Flexibles                                                   |                        | Pronunciada |  |
|                                                                                             | 3                             |                           | 2                 |                        | 3               |                                                       | 2                   |                                                             | 2                      | 2           |  |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                   |                        | Resultado       |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                   |                        | Riesgo Sísmico: |                                                       | Alto                |                                                             |                        |             |  |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| Todos los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.               |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                   |                        |                 |                                                       |                     |                                                             |                        |             |  |

Anexo 14. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 09.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 09**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|----------|---------|
| <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
|                                |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>9</b> |         |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |                                                                                                    | Calle Union N° 1151                                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |                                                                                                    | Albañil.                                                                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |                                                                                                    | Albañil.                                                                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |                                                                                                    | 2                                                                                                                                        |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |          | 10 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                                                                                                    | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                                    | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| - Humedad en muros.                                                                                             |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| - Columnas esbeltas.                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                                                                                                    | El primer nivel se construyó en el año 2009, y el segundo nivel en el 2013, toda la construcción fue simultáneamente en los dos niveles. |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                 |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.30; Z1 de 1.50 x 1.50, Z2 de 1.20x1.20, profundidad de 1.30 m. |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23.                                                                 |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                         |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 11 de 0.25x0.25 m, 1 de 0.15x0.45 m.                                                               |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                          |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |          |         |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |          |         |
|                                                                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | Humedad en muros                       |   |  |                                   |          |         |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |          |         |
| Losa de techo a desnivel con la adyacente                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |          |         |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |          |         |
|                                                                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |          |         |
|                                                                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                          |  |                          | Ladrillos artesanal                    |   |  |                                   |          |         |

## b) Plano de vivienda 09



c) Metrado de cargas de vivienda 09

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 09 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 26.76               |               | 3.21           |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 27.5                |               | 6.60           | 9.81           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 14.32          |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 11            | 4.95           |                |  |
|                                    | 0.15                | 0.45                     | 2.4                    | 3                   | 1             | 0.486          |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.44           |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                 | 80.01                    | 19.71                  |                     |               |                | 19.71          |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 80.01                    | 8.001                  |                     |               |                | 8.001          |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 54.56               |               | 41.24736       |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 10.7                |               | 7.5114         |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 4.4                 |               | 1.188          |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 49.95          |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 5.30                   | 1.08                |               | 2.06           |                |  |
| <b>CM</b>                          | 94.96               |                          |                        |                     |               |                | 2.06           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 98.96          | ton            |  |
|                                    | 0.2                 | 80.01                    | 16.002                 |                     | <b>Ptotal</b> | 989.63         | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 4.00                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 26.76               |               | 3.21           |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 27.5                |               | 6.60           | 9.81           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 14.32          |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 11            | 4.95           |                |  |
|                                    | 0.15                | 0.45                     | 2.4                    | 3                   | 1             | 0.486          |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.44           |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                 | 80.01                    | 19.71                  |                     |               |                | 19.71          |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 80.01                    | 8.001                  |                     |               |                | 8.001          |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.8                    | 43.51               |               | 54.8226        |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.6                    | 11.4                |               | 13.338         |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 1                      | 3.2                 |               | 1.44           |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 69.60          |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 5.3                    | 1.1                 |               | 2.10           |                |  |
| <b>CM</b>                          | 114.65              |                          |                        |                     |               |                | 2.10           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 118.66         | ton            |  |
|                                    | 0.2                 | 80.01                    | 16.002                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1186.55        | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 4.00                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>2176.18</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |  |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>27.20</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 5.5             | 0.15           | 0.825          |
| M2                          | 2.05            | 0.15           | 0.3075         |
| M3                          | 1.05            | 0.15           | 0.1575         |
|                             |                 |                | <b>1.29000</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 3.65            | 0.15           | 0.5475         |
| M2                          | 3.65            | 0.15           | 0.5475         |
| M3                          | 3.1             | 0.15           | 0.465          |
| M4                          | 0               | 0.15           | 0              |
|                             |                 |                | <b>1.56</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 09

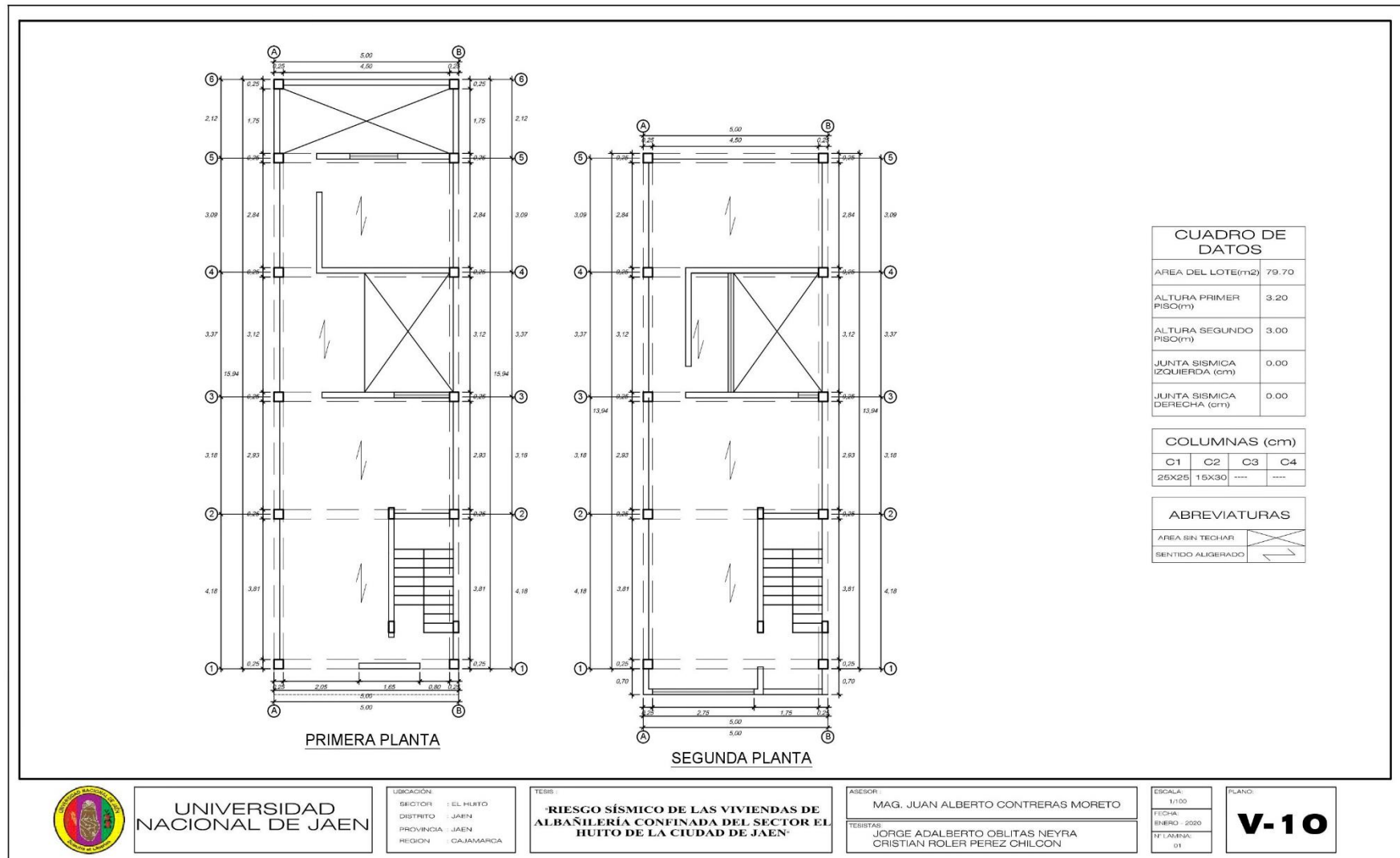
|                                                                                             |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                               |                 |                        |                                                                |                | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m = 510$ |               |                     |                     |                        |           |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20            |                        | VR = Resistencia al corte(kN) = $A_e(0.5v_m.\alpha + 0.23f_a)$ |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                                                                | Ae / Ar        | Densidad                                              | Resistencia   |                     |                     |                        |           |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar                                                   |                | Ae/Area de piso                                       | VR            |                     |                     |                        |           |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN              | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup>                                                 | Adimen.        | %                                                     | kN            |                     |                     |                        |           |
| Adimen.                                                                                     |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| 80.01                                                                                       | 27.20                         | 544.05          | 1.29                   | 2.18                                                           | 0.59           | 1.61                                                  | ---           |                     |                     |                        |           |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| 80.01                                                                                       | 27.20                         | 544.05          | 1.56                   | 2.18                                                           | 0.72           | 1.95                                                  | --            |                     |                     |                        |           |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                 | P1 = 1186.55 kN        |                                                                | α1 = 0.55      |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
|                                                                                             |                               |                 | P2 = 989.63 kN         |                                                                | α2 = 0.45      |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
|                                                                                             |                               |                 | h1 = 3 m               |                                                                | F1 = 296.64 kN |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                 | h2 = 3 m               |                                                                | F2 = 247.41 kN |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                                                                |                |                                                       | Mom. Act.     | Mom. Act.           | Mom. rest.          | Resultado              |           |
|                                                                                             |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                                                              | a              | t                                                     | Muros 1 piso  | Muros 2 piso        |                     |                        |           |
|                                                                                             |                               | adim.           | kN/m <sup>2</sup>      | adim.                                                          | m              | m                                                     | $m*C0*Pe*a^2$ | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$ |                     |                        |           |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.13                                                           | 5.50           | 0.15                                                  | 1.6           |                     | 16.7 t <sup>2</sup> | 0.38                   | Inestable |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.13                                                           | 3.65           | 0.15                                                  |               | 2.25                | 0.38                | Inestable              |           |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.11                                                           | 2.78           | 0.15                                                  |               | 1.15                | 0.38                | Inestable              |           |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00            | 2.70                   | 0.50                                                           | 1.15           | 0.15                                                  |               | 1.34                | 0.38                | Inestable              |           |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                 |                        |                                                                |                | Peligro                                               |               |                     |                     |                        |           |
| Estructural                                                                                 |                               |                 | No estructural         |                                                                |                | Sismicidad                                            |               | Suelo               |                     | Topografía y Pendiente |           |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad   |                        | Todos estables                                                 |                | Baja                                                  |               | Rígido              |                     | Plana                  |           |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad | X                      | Algunos estables                                               |                | Media                                                 | X             | Intermedios         | X                   | Media                  | X         |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad    |                        | Todos inestables                                               | X              | Alta                                                  |               | Flexibles           |                     | Pronunciada            |           |
| 3                                                                                           |                               | 2               |                        | 3                                                              |                | 2                                                     |               | 2                   |                     | 2                      |           |
| Calificación                                                                                |                               |                 |                        |                                                                |                | Resultado                                             |               |                     |                     |                        |           |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta            |                        |                                                                |                | Riesgo Sísmico:                                       |               |                     |                     | Alto                   |           |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio           |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| Los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.                     |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                 |                        |                                                                |                |                                                       |               |                     |                     |                        |           |

Anexo 15. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 10.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 10**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-------------------------------------------|--|
|                         |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                                                               |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N° 10</b>                     |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |  | Calle Los Incas cuadra N° 1                                                                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |  | Arquitecto.                                                                                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |  | Albañil.                                                                                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |  | 2                                                                                                                                                      |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 3 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> 12 años |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
|                                                                                                          |  | - Tubería de agua y desagüe en muros.                                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
|                                                                                                          |  | - Columnas esbeltas.                                                                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
|                                                                                                          |  | - Cangrejera en las columnas.                                                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |  | El primer nivel se construyó en el año 2011, el segundo nivel en el año 2014, toda la construcción se realizó de manera simultánea en los dos niveles. |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                          |  | <b>Descripción</b>                                                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.40; Z1 de 1.50 x 1, Z2 de 1.00 x 1.00, profundidad de 1.40 m.                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Muros</b>                                                                                             |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.20 cm.                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Techo</b>                                                                                             |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                          |  | 10 de 0.25x0.25 m, 3 de 0.15x0.30 m.                                                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                             |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |  |                                                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                           |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |  |                                                                                                                                                        |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                           |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |  |                                                                                                                                                        |  |                          | Cangrejeras                            |   |  |                                           |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |  |                                                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                           |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |  |                                                                                                                                                        |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                           |  |
| Falta de unión muro y techo                                                                              |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |
| Juntas frías                                                                                             |  |                                                                                                                                                        |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                           |  |
|                                                                                                          |  |                                                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                           |  |

## b) Plano de vivienda 10



c) Metrado de cargas de vivienda 10

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 10 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 29.38               |               | 3.53           |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 22.5                |               | 4.05           | 7.58           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.73          |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 10            | 4.5            |                |  |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 3             | 0.972          |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.47           |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                 | 61.10                    | 14.21                  |                     |               |                | 14.21          |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 61.10                    | 6.11                   |                     |               |                | 6.11           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 54.56               |               | 41.24736       |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 13.05               |               | 9.51345        |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 7.12                |               | 1.9224         |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 52.68          |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 6.20                   | 0.80                |               | 1.79           |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.79           |  |
| <b>CM</b>                          | 87.84               |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 90.89          | ton            |  |
|                                    | 0.2                 | 61.10                    | 12.22                  |                     | <b>Ptotal</b> | 908.92         | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 3.06                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 29.38               |               | 3.53           |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 22.5                |               | 4.05           | 7.58           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.73          |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |  |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3.2                 | 10            | 4.8            |                |  |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 3.2                 | 3             | 1.0368         |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.84           |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                 | 61.10                    | 14.21                  |                     |               |                | 14.21          |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 61.1                     | 6.11                   |                     |               |                | 6.11           |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 3                      | 34.58               |               | 28.0098        |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.9                    | 11                  |               | 8.613          |                |  |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 2.8                 |               | 0.756          |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 37.38          |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 6.2                    | 0.8                 |               | 1.79           |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.79           |  |
| <b>CM</b>                          | 72.90               |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 75.95          | ton            |  |
|                                    | 0.2                 | 61.10                    | 12.22                  |                     | <b>Ptotal</b> | 759.53         | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 3.06                |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1668.45</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |  |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>27.31</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |  |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 1.65     | 0.15    | 0.2475         |
| M2                   | 3.6      | 0.15    | 0.54           |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.78750</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.81     | 0.25    | <b>0.9525</b>  |
| M2                   | 2.93     | 0.25    | <b>0.7325</b>  |
| M3                   | 3.12     | 0.25    | <b>0.78</b>    |
| M4                   | 2.84     | 0.25    | <b>0.71</b>    |
|                      |          |         | <b>3.175</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 10

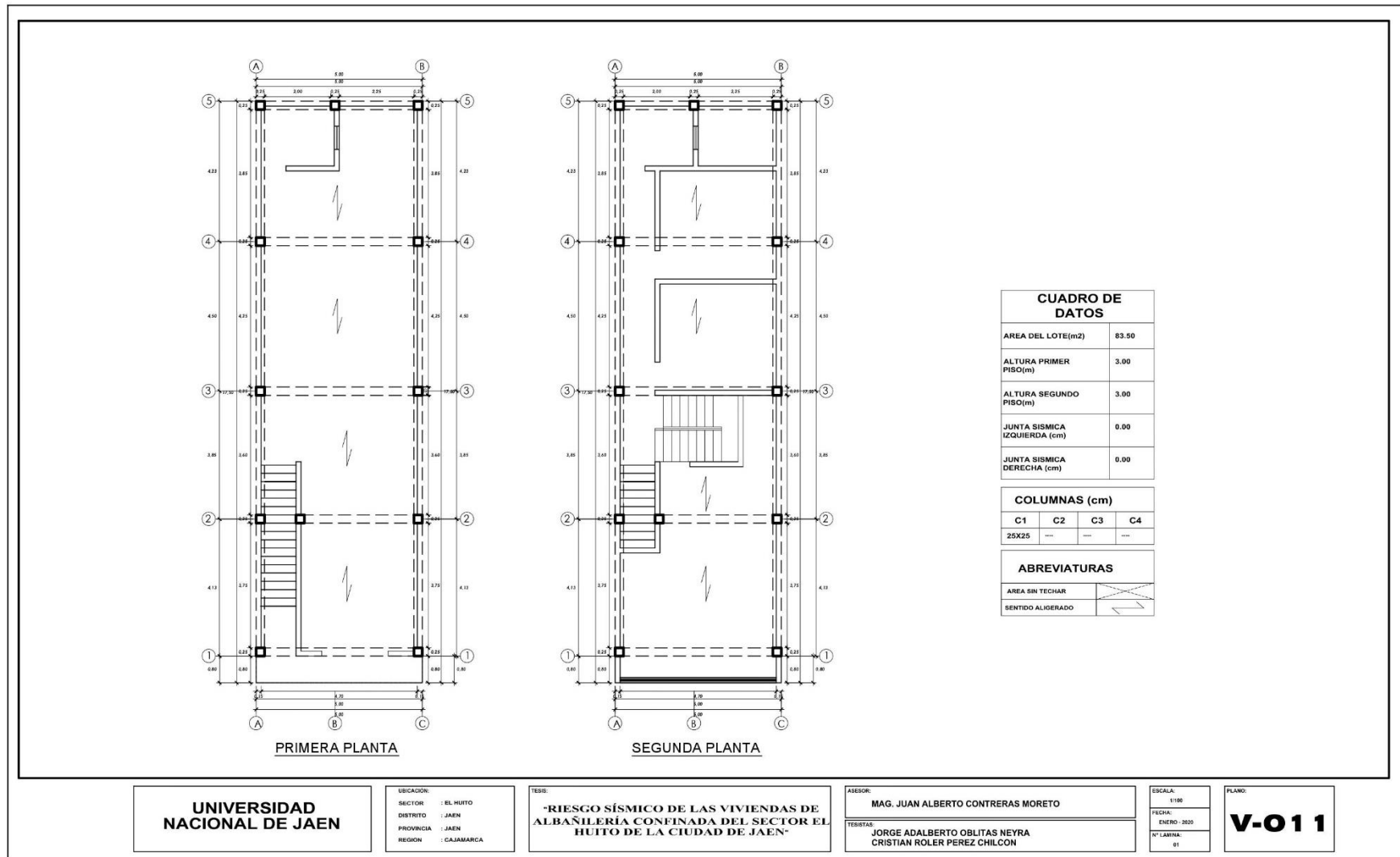
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------|------------------|------------|------------------------|---------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                |                        |                 | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |              |                  |            |                        |         |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                |                        |                 | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa)  |              |                  |            |                        |         |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           | Area de muros  |                        | Ae / Ar         | Densidad                                            | Resistencia  |                  | VR/V       | Resultado              |         |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae   | Requerida Ar           |                 | Ae/Area de piso                                     | VR           |                  |            |                        |         |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        | m²             | m²                     | Adimen.         | %                                                   | kN           |                  |            |                        | Adimen. |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| 61.10                                                                                       | 27.31                         | 417.11                    | 0.79           | 1.67                   | 0.47            | 1.29                                                | ---          |                  | --         | Inadecuado             |         |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| 61.10                                                                                       | 27.31                         | 417.11                    | 3.18           | 1.67                   | 1.90            | 5.20                                                | --           |                  | --         | Adecuado               |         |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 =           |                        | 759.53 kN       |                                                     |              | α1 =             | 0.47       |                        |         |
|                                                                                             |                               |                           | P2=            |                        | 908.92 kN       |                                                     |              | α2 =             | 0.53       |                        |         |
|                                                                                             |                               |                           | h1=            |                        | 3.2 m           |                                                     |              | F1=              | 196.58 kN  |                        |         |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=            |                        | 3 m             |                                                     |              | F2=              | 220.54 kN  |                        |         |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |                 |                                                     | Mom. Act.    | Mom. Act.        | Mom. rest. | Resultado              |         |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |                 |                                                     | Muros 1 piso | Muros 2 piso     |            |                        |         |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a               | t                                                   | m*C0*Pe*a²   | m*F2/P2*C1*Pe*a² |            |                        | 16.7 t² |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m²          | adim.                  | m               | m                                                   | kN-m/m       | kN-m/m           | kN-m/m     | Ma / Mr                |         |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.12                   | 3.81            | 0.15                                                | 0.7          |                  | 0.38       | Inestable              |         |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.12                   | 3.60            | 0.15                                                |              | 2.08             | 0.38       | Inestable              |         |
| M3                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70           | 0.50                   | 1.20            | 0.15                                                |              | 1.42             | 0.38       | Inestable              |         |
| M4                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.11                   | 2.75            | 0.15                                                |              | 1.10             | 0.38       | Inestable              |         |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                |                        |                 | Peligro                                             |              |                  |            |                        |         |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural |                        |                 | Sismicidad                                          |              | Suelo            |            | Topografía y Pendiente |         |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         |                 | Baja                                                |              | Rígido           |            | Plana                  |         |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X              | Algunos estables       |                 | Media                                               | X            | Intermedios      | X          | Media                  | X       |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              |                | Todos inestables       | X               | Alta                                                |              | Flexibles        |            | Pronunciada            |         |
|                                                                                             | 3                             |                           | 2              |                        | 3               |                                                     | 2            |                  | 2          |                        | 2       |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                |                        |                 | Resultado                                           |              |                  |            |                        |         |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                |                        | Riesgo Sísmico: |                                                     |              |                  |            |                        | Alto    |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Los tabiques arriostrados presentan problemas de estabilidad al volteo.                     |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                |                        |                 |                                                     |              |                  |            |                        |         |

Anexo 16. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 11.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 11**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|----------------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|--|
|                                |                                                                                                                    | <b>FICHA DE ENCUESTA</b> |                          |   |                                        |                                   |         | <b>Vivienda N° 11</b> |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               | Calle Chasqui S/N - cuadra 3                                                                                       |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          | Arquitecto.                                                                                                        |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    | Albañil.                                                                                                           |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       | 2                                                                                                                  |                          | <b>Pisos proyectado:</b> | 4 |                                        | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 11 años |                       |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                       |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                                              |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| - Humedad en muros.                                                                                             |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| - Columnas esbeltas.                                                                                            |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| - El segundo nivel esta construido con ladrillo pandereta.                                                      |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Secuencia de la construccion:</b>                                                                            | El primer nivel se construyo en el año 2008, el segundo nivel en el año 2010.                                      |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                                 |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z1 de 1.00 x 1.70, Z2 de 1.50 x 1.50, profundidad de 1.40 m.               |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23 y pandereta, juntas de 2.5 cm, artesanal primer nivel y pandereta segundo nivel. |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                         |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 10 de 0.25x0.25 m, 3 de 0.15x0.30 m.                                                                               |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                                          |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                                    |                          |                          |   | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |         |                       |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                                    |                          |                          |   | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |         |                       |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                                    |                          |                          |   |                                        |                                   |         |                       |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |                                                                                                                    |                          |                          |   | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |         |                       |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                                                    |                          |                          |   | Mano de obra de mala calidad           |                                   |         |                       |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                    |                          |                          |   | <b>Otros</b>                           |                                   |         |                       |  |

## b) Plano de vivienda 11



c) Metrado de cargas de vivienda 11

| MATRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 11 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 30.9                |               | 3.71           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 21.55               |               | 3.88           | 7.59           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.87          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 10            | 4.5            |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 3             | 0.972          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.47           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 78.16                    | 19.29                  |                     |               |                |                | 19.29 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 78.16                    | 7.816                  |                     |               |                |                | 7.816 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 30.9                |               | 23.3604        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 8.05                |               | 5.86845        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.3                    | 0.7                 |               | 0.4347         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 4.7                 |               | 1.269          | 30.93          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 9.37                   |                     |               | 3.37           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.37           |       |
| <b>CM</b>                          | 74.47               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 78.38          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 78.16                    | 15.632                 |                     | <b>Ptotal</b> | 783.75         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.91                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 30.9                |               | 3.71           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 21.55               |               | 3.88           | 7.59           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.87          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 10            | 4.5            |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 3             | 0.972          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.47           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 85.16                    | 21.39                  |                     |               |                |                | 21.39 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 85.16                    | 8.516                  |                     |               |                |                | 8.516 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 30.9                |               | 23.3604        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.7                    | 5.8                 |               | 4.2282         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.3                    | 0.7                 |               | 0.4347         |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 28.02          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.25                   | 1.05                |               | 1.61           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.61           |       |
| <b>CM</b>                          | 72.59               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 76.85          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 85.16                    | 17.032                 |                     | <b>Ptotal</b> | 768.49         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.26                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1552.24</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>18.23</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2        | 0.15    | 0.3            |
| M2                   | 2.25     | 0.15    | 0.3375         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.63750</b> |
|                      |          |         |                |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.75     | 0.15    | 0.5625         |
| M2                   | 3.6      | 0.15    | 0.54           |
| M3                   | 4.25     | 0.15    | 0.6375         |
| M4                   | 3.85     | 0.15    | 0.5775         |
|                      |          |         | 2.3175         |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 11

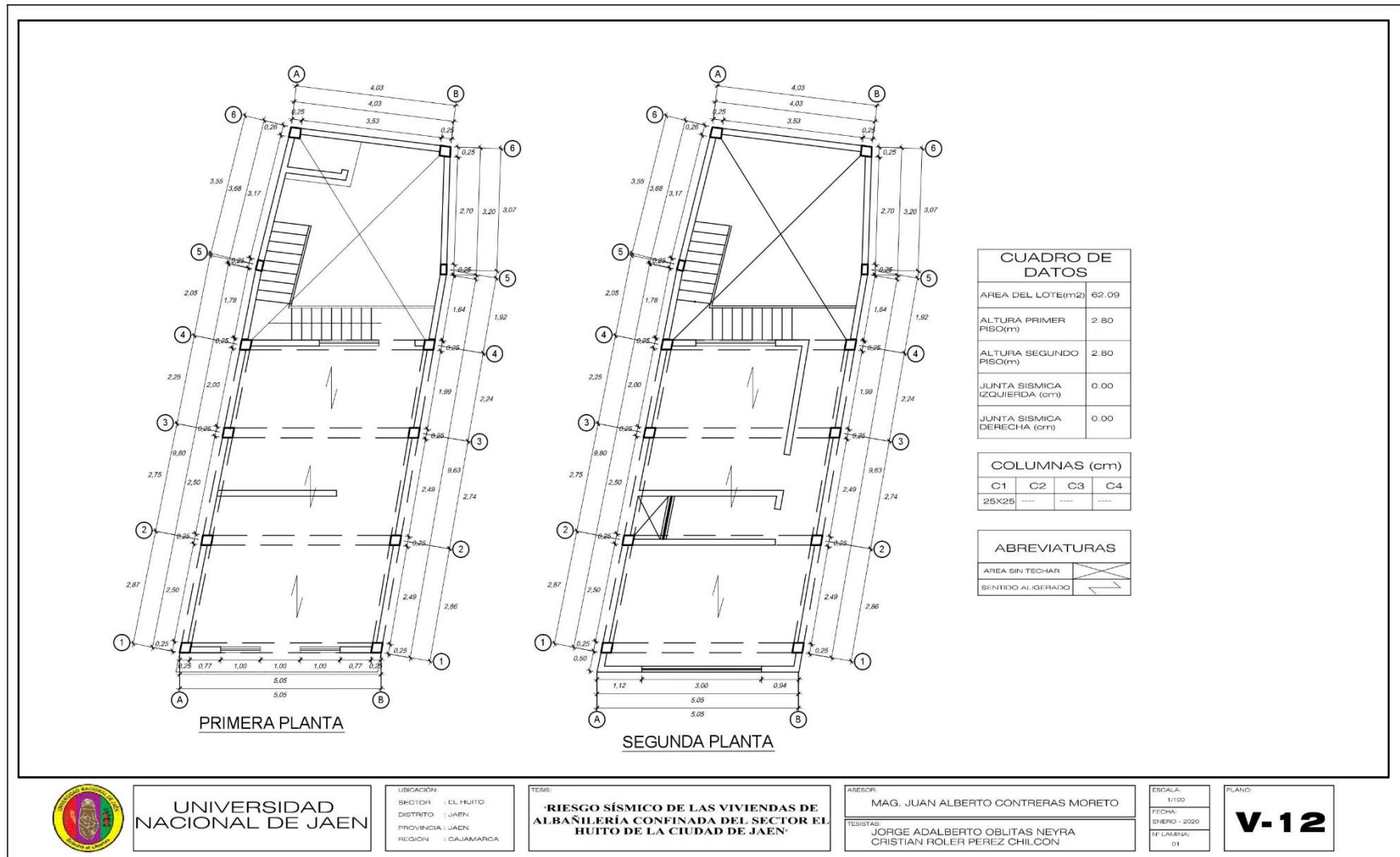
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                |                        |         | Resistencia característica a corte (kPa): $\dot{v}m = 510$       |                     |                               |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                |                        |         | VR =Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\dot{v}m.\alpha + 0.23fa)$ |                     |                               |            |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           |                | Area de muros          |         | Ae / Ar                                                          | Densidad            | Resistencia                   | VR/V       | Resultado              |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae   | Requerida Ar           |         | Ae/Area de piso                                                  | VR                  |                               |            |                        |   |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        | m²             | m²                     | Adimen. | %                                                                | kN                  | Adimen.                       |            |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| 85.16                                                                                       | 18.23                         | 388.06                    | 0.64           | 1.55                   | 0.41    | 0.75                                                             | ---                 | --                            | Inadecuado |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| 85.16                                                                                       | 18.23                         | 388.06                    | 2.32           | 1.55                   | 1.49    | 2.72                                                             | --                  | --                            | Adecuado   |                        |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 =           | 768.49                 | kN      |                                                                  | $\alpha 1 =$        | 0.50                          |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | P2=            | 783.75                 | kN      |                                                                  | $\alpha 2 =$        | 0.50                          |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | h1=            | 3                      | m       |                                                                  | F1=                 | 192.12                        | kN         |                        |   |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=            | 3                      | m       |                                                                  | F2=                 | 195.94                        | kN         |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |         |                                                                  | Mom. Act.           | Mom. Act.                     | Mom. rest. | Resultado              |   |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |         |                                                                  | Muros 1 piso        | Muros 2 piso                  |            |                        |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a       | t                                                                | $m * C0 * Pe * a^2$ | $m * F2 / P2 * C1 * Pe * a^2$ | $16.7 t^2$ | Ma / Mr                |   |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m²          | adim.                  | m       | m                                                                | kN-m/m              | kN-m/m                        | kN-m/m     |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.08                   | 2.80    | 0.15                                                             | 0.3                 |                               | 0.38       | Estable                |   |
| M2                                                                                          | C1                            | 1.15                      | 2.70           | 0.05                   | 2.00    | 0.15                                                             | 0.6                 |                               | 0.38       | Inestable              |   |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.13                   | 2.80    | 0.15                                                             |                     | 1.32                          | 0.38       | Inestable              |   |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70           | 0.50                   | 1.00    | 0.15                                                             |                     | 1.01                          | 0.38       | Inestable              |   |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                |                        |         | Peligro                                                          |                     |                               |            |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural |                        |         | Sismicidad                                                       |                     | Suelo                         |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         |         | Baja                                                             |                     | Rígido                        |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           |                | Algunos estables       | X       | Media                                                            | X                   | Intermedios                   | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              | X              | Todos inestables       |         | Alta                                                             |                     | Flexibles                     |            | Pronunciada            |   |
|                                                                                             | 3                             |                           | 3              |                        | 2       |                                                                  | 2                   |                               | 2          |                        | 2 |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                |                        |         |                                                                  | Resultado           |                               |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                |                        |         |                                                                  | Riesgo Sísmico:     |                               |            | Alto                   |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                |                        |         |                                                                  |                     |                               |            |                        |   |

Anexo 17. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 12.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 12**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---|----------------------------------------|-----------------------------------|---------|--|--------------------|-----------|
|                                | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                          |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  | <b>Vivienda N°</b> | <b>12</b> |
|                                                                                                                 | <b>DATOS GENERALES:</b>                                                           |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
|                                                                                                                 | <b>Ubicación:</b>                                                                 | Calle Los Chasquis N° 410 |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          | Albañil.                                                                          |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    | Albañil.                                                                          |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       | 2                                                                                 |                           | <b>Pisos proyectado:</b> | 2 |                                        | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 18 años |  |                    |           |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                      |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   | -Ladrillo en mal estado en el 1 nivel.                                            |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| - Humedad en muros.                                                                                             |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| - Columnas con cangrejas.                                                                                       |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| - Tubería de agua y desagüe por los muros.                                                                      |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            | Se construyó todos los ambientes al mismo tiempo.                                 |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x0.90; Z1 de 1.00 x 1.20, profundidad de 1.20 m. |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                              |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                        |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 8 de 0.25x0.25 m.                                                                 |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m.                                                                      |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                   |                           |                          |   | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |         |  |                    |           |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                   |                           |                          |   | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |         |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                   |                           |                          |   | Humedad en muros                       |                                   |         |  |                    |           |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                   |                           |                          |   | Cangrejas                              |                                   |         |  |                    |           |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
| Losas de techo a desnivel con adyacente                                                                         |                                                                                   |                           |                          |   | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |         |  |                    |           |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                   |                           |                          |   | Mano de obra de mala calidad           |                                   |         |  |                    |           |
| Columnas cortas                                                                                                 |                                                                                   |                           |                          |   |                                        |                                   |         |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                   |                           |                          |   | <b>Otros</b>                           |                                   |         |  |                    |           |

## b) Plano de vivienda 12



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE JAÉN

UBICACIÓN:  
SECTOR : EL HUITO  
DISTRITO : JAÉN  
PROVINCIA : JAÉN  
REGION : CAJAMARCA

TÍTULO:  
"RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL  
HUITO DE LA CIUDAD DE JAÉN"

ASESOR:  
MAG. JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO  
TESISTAS:  
JORGE ADALBERTO OBLITAS NEYRA  
CRISTIAN ROLER PÉREZ CHILCON

ESCALA:  
1/100  
FECHA:  
ENERO - 2020  
FOLIO: 01

PLANO:  
**V-12**

c) Metrado de cargas de vivienda 12

| METRADO DE CARGAS PARA VIVINEDA 12 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |      |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 14                  |               | 1.68           |                |      |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 17.64               |               | 2.12           | 3.80           |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 8.41           |                |      |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 3.36           |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.36           |      |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |      |
|                                    | 0.3                 | 40.65                    | 9.67                   |                     |               |                | 9.67           |      |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 40.65                    | 4.065                  |                     |               |                | 4.065          |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 17                  |               | 11.934         |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 7.33                |               | 5.14566        |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 5                   |               | 1.35           |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 1.1                 |               | 0.6237         | 19.05          |      |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 0.00                   |                     |               | 0.00           |                |      |
| <b>CM</b>                          | 39.95               |                          |                        |                     |               |                |                | 0.00 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 41.98          | ton            |      |
|                                    | 0.2                 | 40.65                    | 8.13                   |                     | <b>Ptotal</b> | 419.80         | KN             |      |
| <b>25%CV</b>                       | 2.03                |                          |                        |                     |               |                |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |      |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 14                  |               | 1.68           |                |      |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 17.64               |               | 4.23           | 5.91           |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 8.41           |                |      |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 3.36           |                |      |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.36           |      |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |      |
|                                    | 0.3                 | 41.30                    | 9.87                   |                     |               |                | 9.87           |      |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 41.3                     | 4.13                   |                     |               |                | 4.13           |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 17                  |               | 11.934         |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 3.27                |               | 2.29554        |                |      |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 3.5                 |               | 0.945          |                |      |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 15.17          |      |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |      |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 0                      | 0                   |               | 0.00           |                |      |
| <b>CM</b>                          | 38.45               |                          |                        |                     |               |                |                | 0.00 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 40.51          | ton            |      |
|                                    | 0.2                 | 41.30                    | 8.26                   |                     | <b>Ptotal</b> | 405.10         | KN             |      |
| <b>25%CV</b>                       | 2.07                |                          |                        |                     |               |                |                |      |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>824.90</b>          | <b>KN</b>           |               |                |                |      |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>19.97</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |      |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 1.73     | 0.15    | 0.2595         |
| M2                   | 0.77     | 0.15    | 0.1155         |
| M3                   | 0.77     | 0.15    | 0.1155         |
|                      |          |         | <b>0.49050</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2.5      | 0.15    | <b>0.375</b>   |
| M2                   | 2.5      | 0.15    | <b>0.375</b>   |
| M3                   | 2        | 0.15    | <b>0.3</b>     |
| M4                   | 0        | 0.15    | <b>0</b>       |
|                      |          |         | <b>1.05</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 12

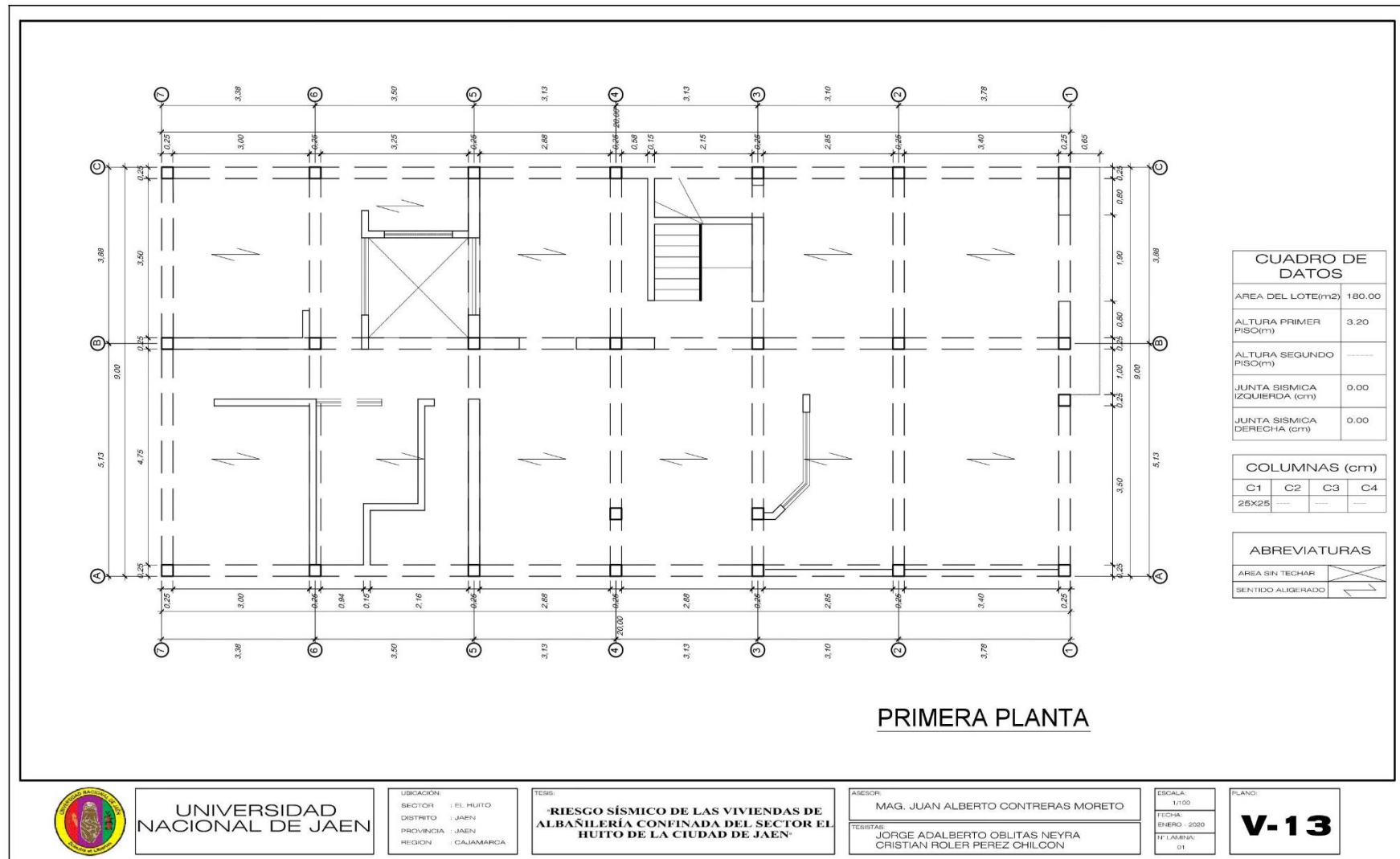
|                                                                                             |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3)</b>                             |                                  |                       |                               |                                                              |                        | Resistencia característica a corte (kPa): $v/m =$ |                                | 510                  |                               |             |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                  | 1.20                  |                               | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5v/m.\alpha + 0.23fa)$ |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                   |                       | Area de muros                 |                                                              | Ae / Ar                | Densidad                                          | Resistencia                    | VR/V                 | Resultado                     |             |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R            | Existente Ae                  | Requerida Ar                                                 |                        | Ae/Area de piso                                   | VR                             |                      |                               |             |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>                | kN                    | m <sup>2</sup>                | m <sup>2</sup>                                               | Adimen.                | %                                                 | kN                             | Adimen.              |                               |             |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| 41.30                                                                                       | 19.97                            | 206.22                | 0.49                          | 0.82                                                         | 0.59                   | 1.19                                              | ---                            | --                   | Inadecuado                    |             |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| 41.30                                                                                       | 19.97                            | 206.22                | 1.05                          | 0.82                                                         | 1.27                   | 2.54                                              | --                             | --                   | Adecuado                      |             |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                          |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                       |                                  |                       | <b>P1 =</b>                   |                                                              | 405.10 kN              |                                                   | <b><math>\alpha 1 =</math></b> |                      | 0.49                          |             |
|                                                                                             |                                  |                       | <b>P2 =</b>                   |                                                              | 419.80 kN              |                                                   | <b><math>\alpha 2 =</math></b> |                      | 0.51                          |             |
|                                                                                             |                                  |                       | <b>h1 =</b>                   |                                                              | 2.8 m                  |                                                   | <b>F1 =</b>                    |                      | 101.28 kN                     |             |
| <b>C0 = 0.5*Z*U*S</b>                                                                       |                                  |                       | <b>h2 =</b>                   |                                                              | 2.8 m                  |                                                   | <b>F2 =</b>                    |                      | 104.95 kN                     |             |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores              |                               |                                                              |                        |                                                   | Mom. Act.                      | Mom. Act.            | Mom. rest.                    | Resultado   |
|                                                                                             |                                  | C0 o C1               | Pe                            | m                                                            | a                      | t                                                 | Muros 1 piso                   | Muros 2 piso         |                               |             |
|                                                                                             |                                  | adim.                 | kN/m <sup>2</sup>             | adim.                                                        | m                      | m                                                 | $m^3C0*Pe*a^2$                 | $m^3F2/P2*C1*Pe*a^2$ |                               |             |
| M1                                                                                          | C0                               | 0.15                  | 2.70                          | 0.05                                                         | 2.50                   | 0.15                                              | 0.1                            |                      | 0.38                          | Estable     |
| M2                                                                                          | C1                               | 2.00                  | 2.70                          | 0.05                                                         | 2.00                   | 0.15                                              |                                | 0.27                 | 0.38                          | Estable     |
| M3                                                                                          | C1                               | 2.00                  | 2.70                          | 0.13                                                         | 2.60                   | 0.15                                              |                                | 1.14                 | 0.38                          | Inestable   |
| M4                                                                                          | C1                               | 3.00                  | 2.70                          | 0.50                                                         | 1.00                   | 0.15                                              |                                | 1.01                 | 0.38                          | Inestable   |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>      |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                       |                                  |                       |                               |                                                              | <b>Peligro</b>         |                                                   |                                |                      |                               |             |
| <b>Estructural</b>                                                                          |                                  | <b>No estructural</b> |                               |                                                              | <b>Sismicidad</b>      |                                                   | <b>Suelo</b>                   |                      | <b>Topografía y Pendiente</b> |             |
| <b>Densidad</b>                                                                             | <b>Mano de obra y materiales</b> |                       | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| Adecuada                                                                                    |                                  | Buena calidad         |                               | Todos estables                                               |                        | Baja                                              |                                | Rígido               |                               | Plana       |
| Aceptable                                                                                   |                                  | Regular calidad       |                               | Algunos estables                                             | X                      | Media                                             | X                              | Intermedios          | X                             | Media       |
| Inadecuada                                                                                  | X                                | Mala calidad          | X                             | Todos inestables                                             |                        | Alta                                              |                                | Flexibles            |                               | Pronunciada |
|                                                                                             | 3                                |                       | 3                             |                                                              | 2                      |                                                   | 2                              |                      | 2                             | 2           |
| <b>Calificación</b>                                                                         |                                  |                       |                               |                                                              | <b>Resultado</b>       |                                                   |                                |                      |                               |             |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                     |                                  | Alta                  |                               |                                                              | <b>Riesgo Sísmico:</b> |                                                   |                                |                      |                               | <b>Alto</b> |
| <b>Peligro :</b>                                                                            |                                  | Medio                 |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                         |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                                  |                       |                               |                                                              |                        |                                                   |                                |                      |                               |             |

Anexo 18. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 13.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 13**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|--------------------|-----------|--|
|                                | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                  |                          |   |                                   |                                  |  | <b>Vivienda N°</b> | <b>13</b> |  |
|                                                                                                                 | <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                   |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               | Calle Los Incas N° 165                                                                    |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          | Albañil.                                                                                  |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    | Albañil.                                                                                  |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       | 1                                                                                         | <b>Pisos proyectado:</b> | 3 | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 13 años                          |  |                    |           |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                              |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| - Humedad en muros.                                                                                             |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| - Columnas con cangrejeras.                                                                                     |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            | Toda la edificación a la vez.                                                             |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                        |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z1 de 1.50 x 1.50, profundidad de 1.50 m.         |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.2 cm, muro de cabeza en todo el perímetro. |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 24 de 0.25x0.25 m.                                                                        |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                 |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                           |                          |   |                                   | <b>Problemas constructivos</b>   |  |                    |           |  |
| Vivienda sobre relleno natural                                                                                  |                                                                                           |                          |   |                                   | Cangrejeras                      |  |                    |           |  |
|                                                                                                                 |                                                                                           |                          |   |                                   | Humedad en muros                 |  |                    |           |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |                                                                                           |                          |   |                                   | <b>Problemas de Mano de Obra</b> |  |                    |           |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                           |                          |   |                                   | Mano de obra de regular calidad  |  |                    |           |  |
| Juntas frías                                                                                                    |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |
|                                                                                                                 |                                                                                           |                          |   |                                   | <b>Otros</b>                     |  |                    |           |  |
|                                                                                                                 |                                                                                           |                          |   |                                   |                                  |  |                    |           |  |

## b) Planos de vivienda 13



### c) Metrado de cargas de vivienda 13

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 13 |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|------------------------------------|---------------------------|---------|-------------------|-----------------|--------------|--------|---------|---------|
| PISO 1                             |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| Vigas                              |                           | b       | t                 | peso especifico | longitud     |        | parcial | Totales |
|                                    |                           | 0.25    | 0.2               | 2.4             | 36.5         |        | 4.38    |         |
|                                    |                           | 0.25    | 0.3               | 2.4             | 57.75        |        | 10.40   | 14.78   |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        | 25.06   |         |
| Columnas                           |                           | b       | t                 | peso especifico | h piso-techo | # cols |         |         |
|                                    |                           | 0.25    | 0.25              | 2.4             | 3.2          | 24     | 11.52   |         |
|                                    |                           | 0.25    | 0.27              | 2.4             | 2.9          | 0      | 0       |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         | 11.52   |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| Aligerado                          |                           | ton/m2  | area              | parcial         |              |        |         |         |
|                                    |                           | 0.3     | 170.21            | 43.54           |              |        |         | 43.54   |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| P-terminado                        |                           | 0.1     | 170.21            | 17.02           |              |        |         | 17.02   |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| Muros                              |                           | P esp.  | t                 | h piso-techo    | longitud     |        | parcial |         |
|                                    |                           | 1.8     | 0.25              | 3               | 44.75        |        | 60.4125 |         |
|                                    |                           | 1.8     | 0.15              | 2.9             | 8.4          |        | 6.5772  |         |
|                                    |                           | 1.8     | 0.25              | 1               | 5.72         |        | 2.574   |         |
|                                    |                           | 1.8     | 0.25              | 2.5             | 1.5          |        | 1.688   | 71.25   |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| Escalera                           |                           | P esp.  | t                 | longitud        | ancho        |        | parcial |         |
|                                    |                           | 2.4     | 0.15              | 4.65            | 1.00         |        | 1.67    |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         | 1.67    |
| CM                                 |                           | 159.79  |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
| CV                                 |                           | s/c /m2 | a. tech. 2do piso |                 |              | Ptotal | 168.30  | ton     |
|                                    |                           | 0.2     | 170.21            | 34.042          |              | Ptotal | 1682.96 | KN      |
| 25%CV                              |                           | 8.51    |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    |                           |         |                   |                 |              |        |         |         |
|                                    | PESO PARA TODOS LOS PISOS |         |                   | 1682.96         | KN           |        |         |         |
|                                    | PESO/AREA FINAL           |         |                   | 9.89            | Kpa          |        |         |         |

| AREA EXISTENTE MUROS |                 |                |                |
|----------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 4.75            | 0.25           | 1.1875         |
| M2                   | 3.5             | 0.25           | 0.875          |
| M3                   | 0               | 0.15           | 0              |
|                      |                 |                | <b>2.06250</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 3.4             | 0.25           | 0.85           |
| M2                   | 2.85            | 0.25           | 0.7125         |
| M3                   | 2.88            | 0.25           | 0.72           |
| M4                   | 3.25            | 0.25           | 0.8125         |
| M5                   | 3               | 0.25           | 0.75           |
|                      |                 |                | <b>3.845</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 13

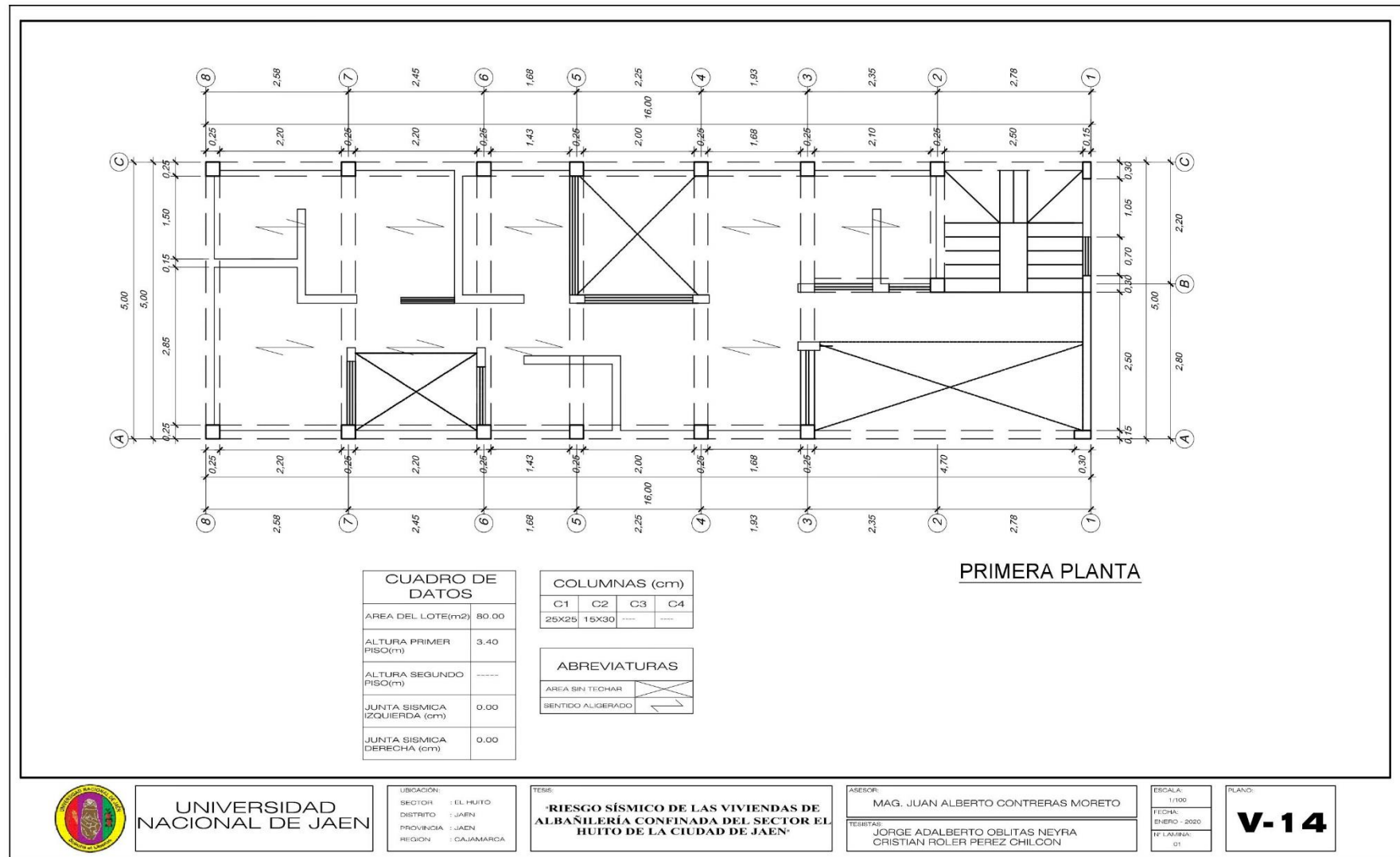
|                                                                                                                      |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------|-------------|--|
| <b>Análisis por sismo: ( <math>z = 0.25</math> ; <math>U = 1</math>, <math>C = 2.5</math> ; <math>R = 3</math> )</b> |                                  |                 |                               |                                                                  |                        | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m =$ 510 |                      |             |                               |             |  |
| Factor de suelo "S":                                                                                                 |                                  | 1.20            |                               | VR = Resistencia al corte (kN) = $A_e(0.5v_m \alpha + 0.23 f_a)$ |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Area                                                                                                                 | Cortante Basal                   |                 | Area de muros                 |                                                                  | Ae / Ar                | Densidad                                              | Resistencia          | VR/V        | Resultado                     |             |  |
| Piso 1                                                                                                               | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R      | Existente Ae                  | Requerida Ar                                                     |                        | Ae/Area de piso                                       | VR                   |             |                               |             |  |
| m <sup>2</sup>                                                                                                       | kN/m <sup>2</sup>                | kN              | m <sup>2</sup>                | m <sup>2</sup>                                                   | Adimen.                | %                                                     | kN                   | Adimen.     |                               |             |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                                           |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| 170.21                                                                                                               | 9.89                             | 420.74          | 2.06                          | 1.68                                                             | 1.23                   | 1.21                                                  | --                   | --          | <b>Adecuado</b>               |             |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                                           |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| 170.21                                                                                                               | 9.89                             | 420.74          | 3.85                          | 1.68                                                             | 2.28                   | 2.26                                                  | --                   | --          | <b>Adecuado</b>               |             |  |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                                                   |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                                             |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.                          |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                                                |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| $C_0 = 0.5 * Z * U * S$                                                                                              |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Muro                                                                                                                 | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores        |                               |                                                                  |                        |                                                       | Mom. Act.            | Mom. rest.  | Resultado                     |             |  |
|                                                                                                                      |                                  | C0 o C1         | Pe                            | m                                                                | a                      | t                                                     | Muros 1 piso         |             |                               |             |  |
|                                                                                                                      |                                  | adim.           | kN/m <sup>2</sup>             | adim.                                                            | m                      | m                                                     | $m * C_0 * Pe * a^2$ | $16.7 t^2$  | Ma / Mr                       |             |  |
| M1                                                                                                                   | C0                               | 0.15            | 4.50                          | 0.05                                                             | 3.00                   | 0.25                                                  | 0.3                  | 1.04        | <b>Estable</b>                |             |  |
| M2                                                                                                                   | C0                               | 0.15            | 4.50                          | 0.09                                                             | 2.80                   | 0.25                                                  | 0.5                  | 1.04        | <b>Estable</b>                |             |  |
| M3                                                                                                                   | C0                               | 0.15            | 4.50                          | 0.09                                                             | 2.80                   | 0.25                                                  | 0.5                  | 1.04        | <b>Estable</b>                |             |  |
| M4                                                                                                                   | C0                               |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>                               |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                                                |                                  |                 |                               |                                                                  | <b>Peligro</b>         |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>Estructural</b>                                                                                                   |                                  |                 | <b>No estructural</b>         |                                                                  | <b>Sismicidad</b>      |                                                       | <b>Suelo</b>         |             | <b>Topografía y Pendiente</b> |             |  |
| <b>Densidad</b>                                                                                                      | <b>Mano de obra y materiales</b> |                 | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Adecuada                                                                                                             | X                                | Buena calidad   |                               | Todos estables                                                   | X                      | Baja                                                  |                      | Rígido      |                               | Plana       |  |
| Aceptable                                                                                                            |                                  | Regular calidad | X                             | Algunos estables                                                 |                        | Media                                                 | X                    | Intermedios | X                             | Media       |  |
| Inadecuada                                                                                                           |                                  | Mala calidad    |                               | Todos inestables                                                 |                        | Alta                                                  |                      | Flexibles   |                               | Pronunciada |  |
| 1                                                                                                                    |                                  | 2               |                               | 1                                                                |                        | 2                                                     |                      | 2           |                               | 2           |  |
| <b>Calificación</b>                                                                                                  |                                  |                 |                               |                                                                  | <b>Resultado</b>       |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                                              |                                  | Baja            |                               |                                                                  | <b>Riesgo Sísmico:</b> |                                                       | <b>Medio</b>         |             |                               |             |  |
| <b>Peligro :</b>                                                                                                     |                                  | Medio           |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                                                  |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                                           |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| Los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                                           |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                                                        |                                  |                 |                               |                                                                  |                        |                                                       |                      |             |                               |             |  |

Anexo 19. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 14.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 14**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
|                                |  | <b>FICHA DE REPORTE</b>                                                                              |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  | <b>14</b>                         |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Los Incas N° 565                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Arquitecto.                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 1                                                                                                    |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 3 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  | 6 años                            |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  | - Tuberías de agua y desagüe en muros.                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  | - Columnas esbeltas.                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Se construyó todos los ambientes al mismo tiempo.                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z1 de 1.00 x 1.50, Z2 de 1.20 x 1.50, profundidad de 1.50 m. |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo pandereta, juntas de 2.0 cm.                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 14 de 0.25x0.25 m, 7 de 0.15 x 0.30 m.                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m, 0.25x0.40 m, 0.15x0.30 m.                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |
| Vivienda sobre relleno natural                                                                                  |  |                                                                                                      |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                      |  |                          | Cangrejeras                            |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                                      |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 14



**c) Metrado de cargas de vivienda 14**

[illegible]

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.6      | 0.15    | 0.69           |
| M2                   | 1.85     | 0.15    | 0.2775         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.96750</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 1.38     | 0.15    | 0.207          |
| M2                   | 2        | 0.15    | 0.3            |
| M3                   | 1.43     | 0.15    | 0.2145         |
| M4                   | 2.2      | 0.15    | 0.33           |
| M5                   | 2.2      | 0.15    | 0.33           |
|                      |          |         | <b>1.3815</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 14

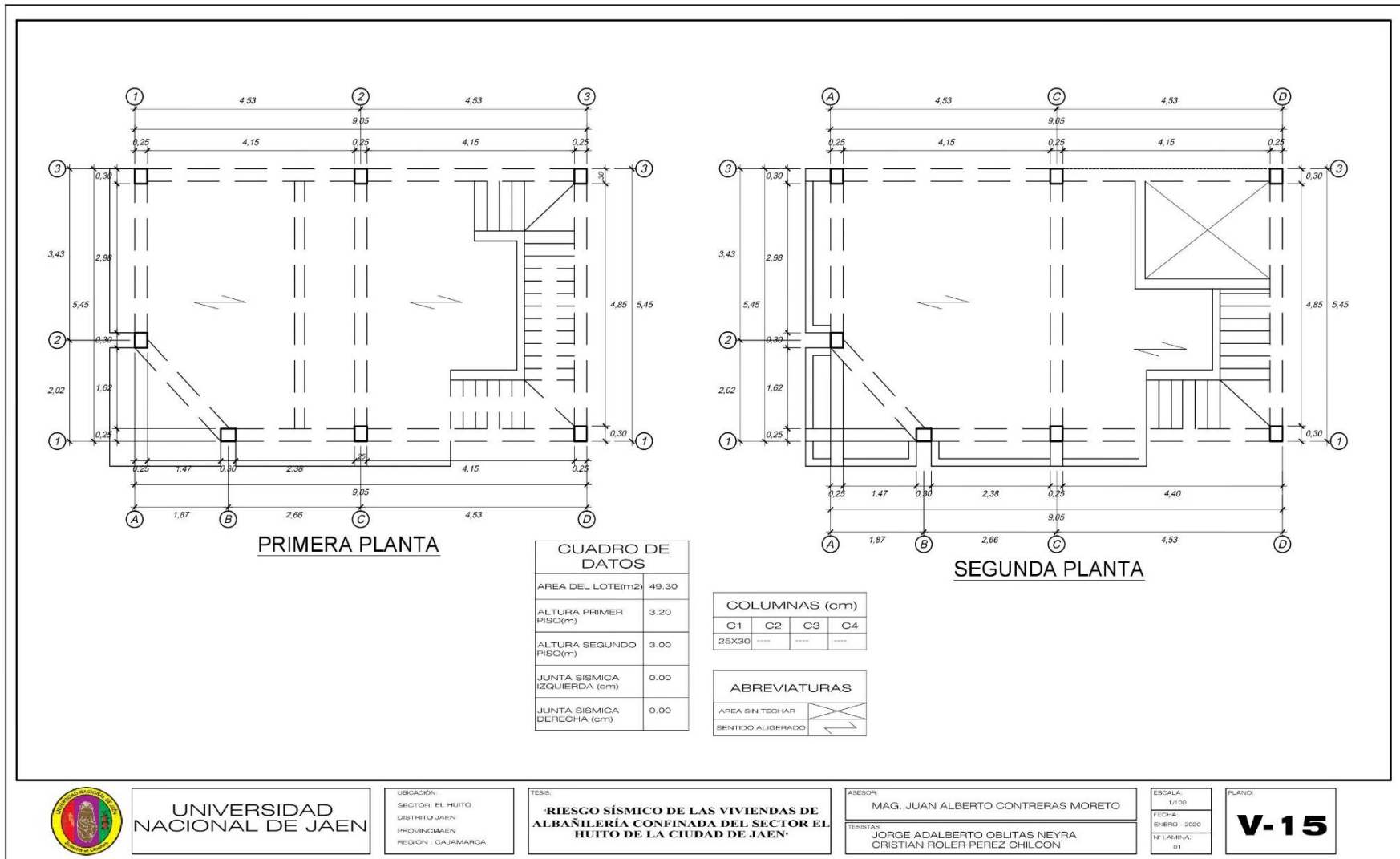
|                                                                                                       |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                             |                               |                           |                |                        |                 | Resistencia característica a corte (kPa): $\dot{v}m =$ 510      |                     |             |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                                  |                               | 1.20                      |                |                        |                 | VR =Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\dot{v}m.\alpha +0.23fa)$ |                     |             |            |                        |   |
| Area                                                                                                  | Cortante Basal                |                           | Area de muros  |                        | Ae / Ar         | Densidad                                                        | Resistencia         | VR/V        | Resultado  |                        |   |
| Piso 1                                                                                                | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae   | Requerida Ar           |                 | Ae/Area de piso                                                 | VR                  |             |            |                        |   |
| m²                                                                                                    | kN/m²                         | kN                        | m²             | m²                     | Adimen.         | %                                                               | kN                  | Adimen.     |            |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                            |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| 59.72                                                                                                 | 20.74                         | 309.65                    | 0.97           | 1.24                   | 0.78            | 1.62                                                            | --                  | --          | Inadecuado |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                            |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| 59.72                                                                                                 | 20.74                         | 309.65                    | 1.38           | 1.24                   | 1.12            | 2.31                                                            | --                  | --          | Adecuado   |                        |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                           |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                              |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.           |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                                        |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| $C0 = 0.5 * Z * U * S$                                                                                |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Muro                                                                                                  | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |                 |                                                                 | Mom. Act.           | Mom. rest.  | Resultado  |                        |   |
|                                                                                                       |                               | Muros 1 piso              |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
|                                                                                                       |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a               | t                                                               | $m * C0 * Pe * a^2$ | $16.7 t^2$  | Ma / Mr    |                        |   |
|                                                                                                       |                               | adim.                     | kN/m²          | adim.                  | m               | m                                                               | kN-m/m              | kN-m/m      |            |                        |   |
| M1                                                                                                    | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.08                   | 2.20            | 0.15                                                            | 0.2                 | 0.38        | Estable    |                        |   |
| M2                                                                                                    | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.08                   | 3.00            | 0.15                                                            | 0.3                 | 0.38        | Estable    |                        |   |
| M3                                                                                                    | C0                            | 1.15                      | 2.70           | 0.13                   | 3.00            | 0.15                                                            | 3.5                 | 0.38        | Estable    |                        |   |
|                                                                                                       |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)                       |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                                        |                               |                           |                |                        |                 | Peligro                                                         |                     |             |            |                        |   |
| Estructural                                                                                           |                               |                           | No estructural |                        |                 | Sismicidad                                                      |                     | Suelo       |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                              |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                              |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         | X               | Baja                                                            |                     | Rígido      |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                             |                               | Regular calidad           | X              | Algunos estables       |                 | Media                                                           | X                   | Intermedios | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                            | X                             | Mala calidad              |                | Todos inestables       |                 | Alta                                                            |                     | Flexibles   |            | Pronunciada            |   |
|                                                                                                       | 3                             |                           | 2              |                        | 1               |                                                                 | 2                   |             | 2          |                        | 2 |
| Calificación                                                                                          |                               |                           |                |                        | Resultado       |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                                      |                               | Alta                      |                |                        | Riesgo Sísmico: |                                                                 | Alto                |             |            |                        |   |
| Peligro :                                                                                             |                               | Medio                     |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                          |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y adecuada en la direccion "Y" de la vivienda. |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| Todos los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                      |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                          |                               |                           |                |                        |                 |                                                                 |                     |             |            |                        |   |

Anexo 20. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 15.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 15**

| RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--|
|                  |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                             |  |                          |                                        | <b>Vivienda N°</b> |  | <b>15</b>                         |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                           |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                 |  | Vista Alegre N° 107                                                                                  |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                            |  | Ingeniero civil                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                      |  | Albañil.                                                                                             |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                         |  | 2                                                                                                    |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4                  |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                         |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                     |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  | - Ladrillo kk en todo su perímetro.                                                                  |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  | - Muro de cabeza en las dos direcciones.                                                             |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  | - Tuberías de agua y desagüe en los muros.                                                           |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                              |  | Todo construido simultáneamente.                                                                     |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                         |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                   |  | <b>Descripción</b>                                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                  |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.40; Z1 de 1.50 x 1.80, Z2 de 1.40 x 1.40, profundidad de 1.40 m. |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                      |  | Ladrillo kk, juntas de 2.5 cm.                                                                       |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                      |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                           |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                   |  | 7 de 0.25x0.30 m.                                                                                    |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                      |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                             |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                     |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |                    |  |                                   |  |
| Vivienda en terreno con pendiente pronunciada                                                     |  |                                                                                                      |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |                    |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                    |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                    |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                            |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  |                                                                                                      |  |                          | Mano de obra de buena calidad          |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  |                                                                                                      |  |                          | <b>Otros</b>                           |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                   |  |                                                                                                      |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 15



c) Metrado de cargas de vivienda 15

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 15 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 16.6                |               | 1.99           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 15.11               |               | 3.63           | 5.62           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 8.45           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 7             | 3.78           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.78           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 46.09                    | 11.29                  |                     |               |                |                | 11.29 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 40.65                    | 4.065                  |                     |               |                |                | 4.065 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.8                    | 8.3                 |               | 10.458         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 3.7                 |               | 2.7972         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 11.9                |               | 3.213          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 16.47          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 0.00                   | 0.00                |               | 0.00           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 0.00           |       |
| <b>CM</b>                          | 41.22               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 43.53          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 46.09                    | 9.218                  |                     | <b>Ptotal</b> | 435.27         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.30                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 16.6                |               | 1.99           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 15.11               |               | 3.63           | 5.62           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 8.45           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 7             | 3.78           |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.78           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 50.96                    | 12.75                  |                     |               |                |                | 12.75 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 50.96                    | 5.096                  |                     |               |                |                | 5.096 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.8                    | 8.3                 |               | 10.458         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 3.7                 |               | 2.7972         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 11.9                |               | 3.213          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 16.47          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 5.3                    | 1                   |               | 1.91           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.91           |       |
| <b>CM</b>                          | 45.62               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 48.17          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 50.96                    | 10.192                 |                     | <b>Ptotal</b> | 481.71         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.55                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>916.98</b>          | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>17.99</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.85     | 0.25    | 1.2125         |
| M2                   | 2.98     | 0.25    | 0.745          |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.95750</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.15     | 0.25    | 1.0375         |
| M2                   | 4.15     | 0.25    | 1.0375         |
| M3                   | 0        | 0.25    | 0              |
| M4                   | 0        | 0.25    | 0              |
|                      |          |         | <b>2.075</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 15

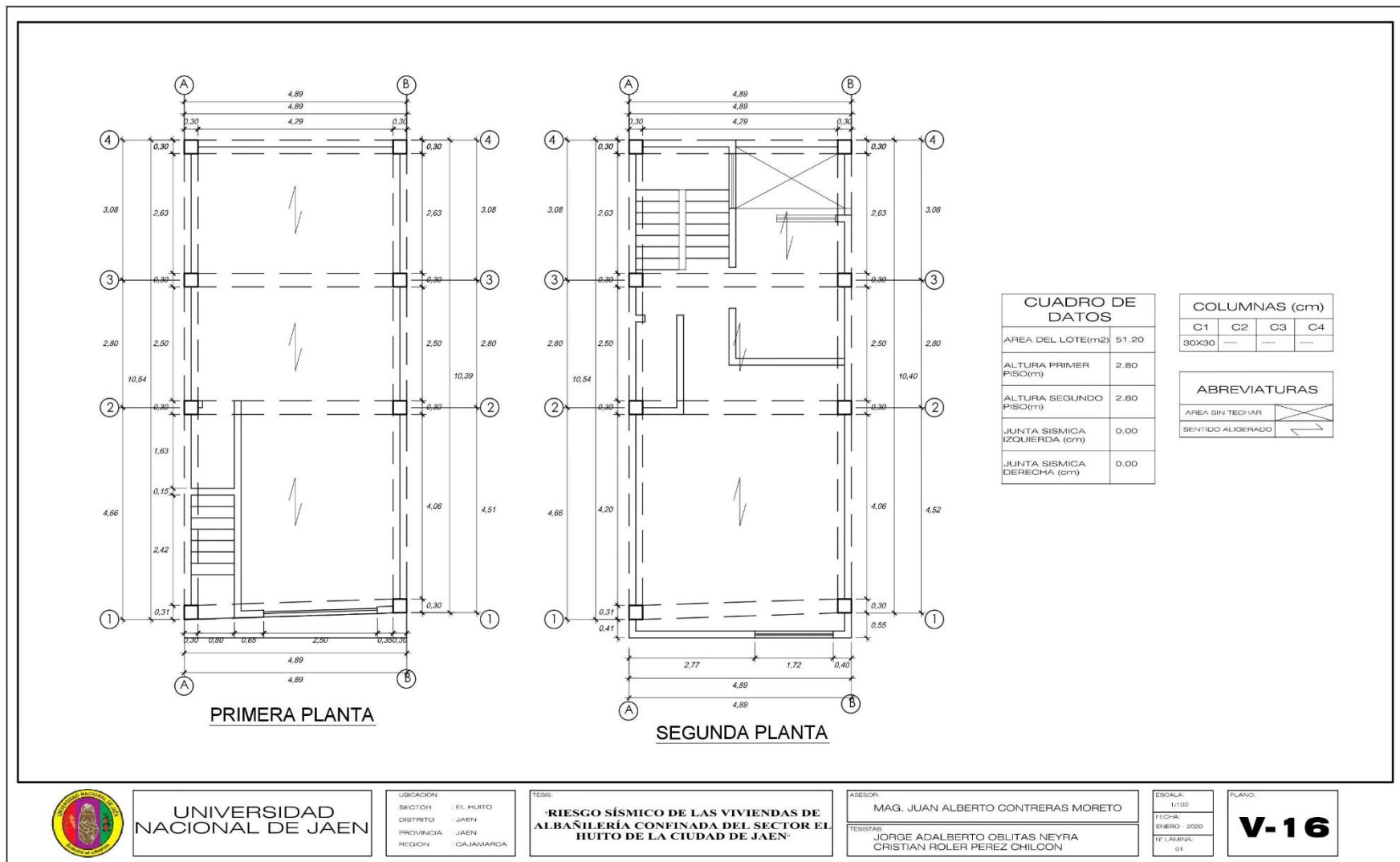
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------|------------------------|---------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|------------------------|-----------|-----------|--|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                                |                           |       |                        |               |                 | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                | 1.20                      |       |                        |               |                 |                                                     | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa) |              |                        |           |           |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                 |                           |       | Area de muros          |               | Ae / Ar         | Densidad                                            | Resistencia                                        |              | VR/V                   | Resultado |           |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                     | V= ZUCSP/R                |       | Existente Ae           | Requerid a Ar |                 | Ae/Area de piso                                     | VR                                                 |              |                        |           |           |  |
| m²                                                                                          | kN/m²                          | kN                        |       | m²                     | m²            | Adimen.         | %                                                   | kN                                                 |              | Adimen.                |           |           |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| 50.96                                                                                       | 17.99                          | 229.25                    |       | 1.96                   | 0.92          | 2.13            | 3.84                                                | ---                                                |              | --                     | Adecuado  |           |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| 50.96                                                                                       | 17.99                          | 229.25                    |       | 2.08                   | 0.92          | 2.26            | 4.07                                                | --                                                 |              | --                     | Adecuado  |           |  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                                |                           |       | P1 = 481.71 kN         |               |                 | α1 = 0.53                                           |                                                    |              |                        |           |           |  |
|                                                                                             |                                |                           |       | P2= 435.27 kN          |               |                 | α2 = 0.47                                           |                                                    |              |                        |           |           |  |
|                                                                                             |                                |                           |       | h1= 3 m                |               |                 | F1= 120.43 kN                                       |                                                    |              |                        |           |           |  |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                                |                           |       | h2= 3 m                |               |                 | F2= 108.82 kN                                       |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Muro                                                                                        | Coeficient e sísmico a aplicar | Factores                  |       |                        |               |                 | Mom. Act.                                           | Mom. Act.                                          |              | Mom. rest.             | Resultado |           |  |
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                 | Muros 1 piso                                        |                                                    | Muros 2 piso |                        |           |           |  |
|                                                                                             |                                | C0 o C1                   | Pe    | m                      | a             | t               | m*C0*Pe*a²                                          | m*F2/P2*C1*Pe*a²                                   | 16.7 t²      |                        |           |           |  |
|                                                                                             |                                | adim.                     | kN/m² | adim.                  | m             | m               | kN-m/m                                              | kN-m/m                                             |              | kN-m/m                 | Ma / Mr   |           |  |
| M1                                                                                          | C0                             | 0.15                      | 4.50  | 0.07                   | 3.00          | 0.25            | 0.5                                                 |                                                    |              |                        | 1.04      | Estable   |  |
| M2                                                                                          | C1                             | 2.00                      | 4.50  | 0.10                   | 2.60          | 0.25            |                                                     |                                                    | 1.48         |                        | 1.04      | Inestable |  |
| M3                                                                                          | C1                             | 2.00                      | 2.70  | 0.50                   | 2.80          | 0.15            |                                                     |                                                    | 5.29         |                        | 0.38      | Inestable |  |
|                                                                                             |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Vulnerabilidad                                                                              |                                |                           |       |                        |               | Peligro         |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Estructural                                                                                 |                                |                           |       | No estructural         |               | Sismicidad      |                                                     | Suelo                                              |              | Topografía y Pendiente |           |           |  |
| Densidad                                                                                    |                                | Mano de obra y materiales |       | Tabiquería y parapetos |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Adecuada                                                                                    | X                              | Buena calidad             | X     | Todos estables         |               | Baja            |                                                     | Rígido                                             |              | Plana                  |           |           |  |
| Aceptable                                                                                   |                                | Regular calidad           |       | Algunos estables       | X             | Media           | X                                                   | Intermedios                                        | X            | Media                  | X         |           |  |
| Inadecuada                                                                                  |                                | Mala calidad              |       | Todos inestables       |               | Alta            |                                                     | Flexibles                                          |              | Pronunciada            |           |           |  |
|                                                                                             | 1                              |                           | 1     |                        | 2             |                 | 2                                                   |                                                    | 2            |                        | 2         |           |  |
| Calificación                                                                                |                                |                           |       |                        |               | Resultado       |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                                | Baja                      |       |                        |               | Riesgo Sísmico: |                                                     |                                                    |              |                        |           | Medio     |  |
| Peligro :                                                                                   |                                | Medio                     |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Diagnóstico:                                                                                |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                                |                           |       |                        |               |                 |                                                     |                                                    |              |                        |           |           |  |

Anexo 21. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 16.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 16**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|----------------------------|----------------------------------------|--|--|-------------|----|
|                         |                                                                                                        | FICHA DE ENCUESTA |   |                            |                                        |  |  | Vivienda N° | 16 |
| DATOS GENERALES:                                                                                         |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Ubicación:                                                                                               | Calle Inka Pachacutec N° 326                                                                           |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Dirección técnica en el diseño:                                                                          | Arquitecto.                                                                                            |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Dirección técnica en la construcción:                                                                    | Albañil.                                                                                               |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Pisos construidos:                                                                                       | 2                                                                                                      | Pisos proyectado: | 4 | Antigüedad de la vivienda: | 5 años                                 |  |  |             |    |
| Topografía y tipo de suelo:                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                           |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Estado de la vivienda:                                                                                   |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| - Primer nivel ladrillo artesanal y segundo nivel ladrillo pandereta                                     |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| - Calidad de mano de obra regular.                                                                       |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Secuencia de la construcción:                                                                            | Los dos niveles se construyeron simultáneamente.                                                       |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| ASPECTOS TÉCNICOS:                                                                                       |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Elementos de las viviendas:                                                                              |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Elemento                                                                                                 | Descripción                                                                                            |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Cimientos                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z cuadradas de 1.00 ancho x 1.50 profundidad; Z cuadradas de 2 |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Muros                                                                                                    | Primer nivel ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm, segundo nivel ladrillo pandereta.    |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Techo                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                             |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Columnas                                                                                                 | 8 de 0.30x0.30 m.                                                                                      |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Vigas                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                              |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Deficiencias de la estructura:                                                                           |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Problemas de Ubicación                                                                                   |                                                                                                        |                   |   |                            | Problemas constructivos                |  |  |             |    |
| Vivienda en terreno con pendiente pronunciada                                                            |                                                                                                        |                   |   |                            | Acero longitudinal proyectado expuesto |  |  |             |    |
| Problemas estructurales                                                                                  |                                                                                                        |                   |   |                            | Cangrejeras                            |  |  |             |    |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |                                                                                                        |                   |   |                            | Problemas de Mano de Obra              |  |  |             |    |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |                                                                                                        |                   |   |                            | Mano de obra de regular calidad        |  |  |             |    |
| Falta de union muro y techo                                                                              |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                        |                   |   |                            | Otros                                  |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |

## b) Plano de vivienda 16



c) Metrado de cargas de vivienda 16

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 16 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 19.48               |               | 2.34           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 17.16               |               | 4.12           | 6.46           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 9.88           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.3                      | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 4.8384         |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 4.84           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 45.06                    | 10.55                  |                     |               |                |                | 10.55 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 45.06                    | 4.506                  |                     |               |                |                | 4.506 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.6                    | 30.12               |               | 35.2404        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.4                    | 5.19                |               | 3.36312        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 3                   |               | 0.81           |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 1.2                 |               | 0.6804         | 40.09          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 5.15                   | 1.03                |               | 1.85           |                | 1.85  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CM</b>                          | 68.30               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 70.56          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 45.06                    | 9.012                  |                     | <b>Ptotal</b> | 705.55         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.25                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 19.48               |               | 2.34           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 17.16               |               | 4.12           | 6.46           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 9.88           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.3                      | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 4.8384         |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 4.84           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 50.19                    | 12.09                  |                     |               |                |                | 12.09 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 50.19                    | 5.019                  |                     |               |                |                | 5.019 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.6                    | 23.64               |               | 27.6588        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.4                    | 5.3                 |               | 3.4344         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1.5                    | 0.95                |               | 0.38475        |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 31.48          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 3.55                   | 0.95                |               | 1.21           |                | 1.21  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CM</b>                          | 61.10               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 63.61          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 50.19                    | 10.038                 |                     | <b>Ptotal</b> | 636.08         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.51                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1341.63</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>26.73</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.29     | 0.15    | 0.6435         |
| M2                   | 0.65     | 0.15    | 0.0975         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.74100</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.06     | 0.15    | 0.609          |
| M2                   | 2.5      | 0.15    | 0.375          |
| M3                   | 2.63     | 0.15    | 0.3945         |
| M4                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.3785</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 16

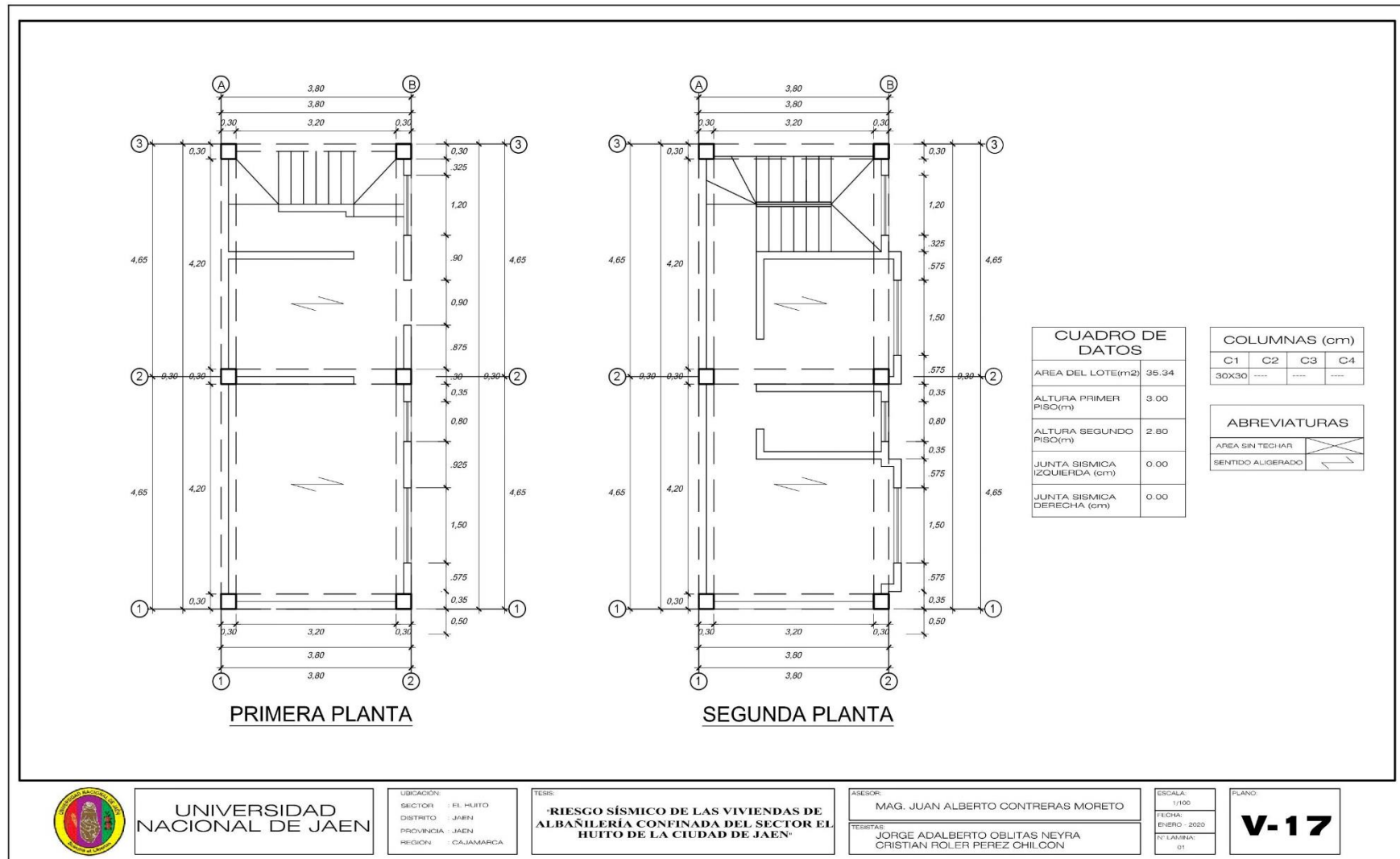
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                             |                               |                           |               |                        |           | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |              |                  |            |                        |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|--------------|------------------|------------|------------------------|---------|
| Factor de suelo "S":                                                                                  |                               | 1.20                      |               |                        |           | VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa) |              |                  |            |                        |         |
| Area                                                                                                  | Cortante Basal                |                           | Area de muros |                        | Ae / Ar   | Densidad                                            | Resistencia  |                  | VR/V       | Resultado              |         |
| Piso 1                                                                                                | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae  | Requerida Ar           |           | Ae/Area de piso                                     | VR           |                  |            |                        |         |
| m²                                                                                                    | kN/m²                         | kN                        | m²            | m²                     | Adimen.   | %                                                   | kN           |                  |            |                        | Adimen. |
| Análisis en el sentido "X"                                                                            |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| 50.19                                                                                                 | 26.73                         | 335.41                    | 0.74          | 1.34                   | 0.55      | 1.48                                                | ---          |                  | --         | Inadecuado             |         |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                            |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| 50.19                                                                                                 | 26.73                         | 335.41                    | 1.38          | 1.34                   | 1.03      | 2.75                                                | --           |                  | --         | Adecuado               |         |
| Observaciones y Comentarios                                                                           |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                                    |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.           |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Estabilidad de muros al volteo                                                                        |                               |                           | P1 =          |                        | 636.08 kN |                                                     |              | α1 =             | 0.47       |                        |         |
|                                                                                                       |                               |                           | P2=           |                        | 705.55 kN |                                                     |              | α2 =             | 0.53       |                        |         |
|                                                                                                       |                               |                           | h1=           |                        | 2.8 m     |                                                     |              | F1=              | 159.02 kN  |                        |         |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                                        |                               |                           | h2=           |                        | 2.8 m     |                                                     |              | F2=              | 176.39 kN  |                        |         |
| Muro                                                                                                  | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |               |                        |           |                                                     | Mom. Act.    | Mom. Act.        | Mom. rest. | Resultado              |         |
|                                                                                                       |                               |                           |               |                        |           |                                                     | Muros 1 piso | Muros 2 piso     |            |                        |         |
|                                                                                                       |                               | C0 o C1                   | Pe            | m                      | a         | t                                                   | m*C0*Pe*a²   | m*F2/P2*C1*Pe*a² |            |                        | 16.7 t² |
|                                                                                                       |                               | adim.                     | kN/m²         | adim.                  | m         | m                                                   | kN-m/m       | kN-m/m           | kN-m/m     | Ma / Mr                |         |
| M1                                                                                                    | C0                            | 0.15                      | 2.70          | 0.09                   | 2.40      | 0.15                                                | 0.2          |                  | 0.38       | Estable                |         |
| M2                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70          | 0.08                   | 2.80      | 0.15                                                |              | 0.88             | 0.38       | Inestable              |         |
| M3                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70          | 0.05                   | 2.50      | 0.15                                                |              | 0.40             | 0.38       | Inestable              |         |
| M4                                                                                                    | C1                            | 3.00                      | 2.70          | 0.50                   | 1.00      | 0.15                                                |              | 1.01             | 0.38       | Inestable              |         |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)                       |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Vulnerabilidad                                                                                        |                               |                           |               |                        |           | Peligro                                             |              |                  |            |                        |         |
| Estructural                                                                                           |                               |                           |               | No estructural         |           | Sismicidad                                          |              | Suelo            |            | Topografía y Pendiente |         |
| Densidad                                                                                              |                               | Mano de obra y materiales |               | Tabiquería y parapetos |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Adecuada                                                                                              |                               | Buena calidad             |               | Todos estables         |           | Baja                                                |              | Rígido           |            | Plana                  |         |
| Aceptable                                                                                             |                               | Regular calidad           | X             | Algunos estables       | X         | Media                                               | X            | Intermedios      | X          | Media                  | X       |
| Inadecuada                                                                                            | X                             | Mala calidad              |               | Todos inestables       |           | Alta                                                |              | Flexibles        |            | Pronunciada            |         |
|                                                                                                       | 3                             |                           | 2             |                        | 2         |                                                     | 2            |                  | 2          |                        | 2       |
| Calificación                                                                                          |                               |                           |               |                        |           | Resultado                                           |              |                  |            |                        |         |
| Vulnerabilidad :                                                                                      |                               | Alta                      |               |                        |           | Riesgo Sísmico:                                     |              |                  |            | Alto                   |         |
| Peligro :                                                                                             |                               | Medio                     |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Diagnóstico:                                                                                          |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y adecuada en la direccion "Y" de la vivienda. |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                 |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                          |                               |                           |               |                        |           |                                                     |              |                  |            |                        |         |

Anexo 22. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 17.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 17**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|----------------------------|----------------------------------------|--|--|-------------|----|
|                         |                                                                                                          | FICHA DE ENCUESTA |   |                            |                                        |  |  | Vivienda N° | 17 |
| DATOS GENERALES:                                                                                         |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Ubicación:                                                                                               | Calle Los Incas N° 572                                                                                   |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Dirección técnica en el diseño:                                                                          | Albañil.                                                                                                 |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Dirección técnica en la construcción:                                                                    | Albañil.                                                                                                 |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Pisos construidos:                                                                                       | 2                                                                                                        | Pisos proyectado: | 4 | Antigüedad de la vivienda: | 10 años                                |  |  |             |    |
| Topografía y tipo de suelo:                                                                              | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                             |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Estado de la vivienda:                                                                                   |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| - La tubería de agua y desagüe baja por los muros.                                                       |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| - No existen juntas sísmicas.                                                                            |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Secuencia de la construcción:                                                                            | Toda la edificación a la vez.                                                                            |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| ASPECTOS TÉCNICOS:                                                                                       |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Elementos de las viviendas:                                                                              |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Elemento                                                                                                 | Descripción                                                                                              |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Cimientos                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z cuadradas de 1.00 ancho x 1.50 profundidad; Z cuadradas de 2   |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Muros                                                                                                    | Primer nivel ladrillo macizo artesanal 9x13x23 juntas de 2.0 cm, ladrillo pandereta en el segundo nivel. |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Techo                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                               |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Columnas                                                                                                 | 6 de 0.30x0.30 m.                                                                                        |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Vigas                                                                                                    | 0.30x0.30 m; 0.30x0.40 m.                                                                                |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Deficiencias de la estructura:                                                                           |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Problemas de Ubicación                                                                                   |                                                                                                          |                   |   |                            | Problemas constructivos                |  |  |             |    |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |                                                                                                          |                   |   |                            | Acero longitudinal proyectado expuesto |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                          |                   |   |                            | Cangrejeras                            |  |  |             |    |
| Problemas estructurales                                                                                  |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |                                                                                                          |                   |   |                            |                                        |  |  |             |    |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |                                                                                                          |                   |   |                            | Problemas de Mano de Obra              |  |  |             |    |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |                                                                                                          |                   |   |                            | Mano de obra de regular calidad        |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                          |                   |   |                            | Otros                                  |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                          |                   |   |                            | Ladrillos K.K. artesanal y pandereta   |  |  |             |    |

## b) Plano de vivienda 17



c) Metrado de cargas de vivienda 17

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 17 |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>PISO 2</b>                      |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Vigas                              |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 9.6                 |               | 2.07           |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.4                      | 2.4                    | 16.8                |               | 4.84           | 6.91           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               | 8.46           |                |
| Columnas                           |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 2.8                 | 6             | 3.6288         |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 3.63           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Aligerado                          |  | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 30.98                    | 6.76                   |                     |               |                | 6.76           |
| P-terminado                        |  | 0.1                              | 30.98                    | 3.098                  |                     |               |                | 3.098          |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Muros                              |  | <b>p.especifico</b>              | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.6                    | 16.05               |               | 11.2671        |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.4                    | 8.4                 |               | 5.4432         |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 4.2                 |               | 1.134          |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 17.84          |
| Escalera                           |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 2.4                              | 0.15                     | 5.68                   | 1.00                |               | 2.04           |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 2.04           |
| CM                                 |  | 40.28                            |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| CV                                 |  | <b>s/c /m2</b>                   | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 41.83          | ton            |
|                                    |  | 0.2                              | 30.98                    | 6.196                  |                     | <b>Ptotal</b> | 418.33         | KN             |
| 25%CV                              |  | 1.55                             |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>PISO 1</b>                      |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Vigas                              |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 9.6                 |               | 2.07           |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.4                      | 2.4                    | 16.8                |               | 4.84           | 6.91           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               | 8.46           |                |
| Columnas                           |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 3                   | 6             | 3.888          |                |
|                                    |  | 0.15                             | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 3.89           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Aligerado                          |  | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 33.10                    | 7.39                   |                     |               |                | 7.39           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| P-terminado                        |  | 0.1                              | 33.1                     | 3.31                   |                     |               |                | 3.31           |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| Muros                              |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 8.55                |               | 6.4638         |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.6                    | 12.35               |               | 8.6697         |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 0                   |               | 0              |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 15.13          |
| Escalera                           |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 2.4                              | 0.15                     | 2.75                   | 1                   |               | 0.99           |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 0.99           |
| CM                                 |  | 37.63                            |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| CV                                 |  | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 39.28          | ton            |
|                                    |  | 0.2                              | 33.10                    | 6.62                   |                     | <b>Ptotal</b> | 392.81         | KN             |
| 25%CV                              |  | 1.66                             |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>811.13</b>          | <b>KN</b>           |               |                |                |
|                                    |  | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>24.51</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.2      | 0.25    | 0.8            |
| M2                   | 2.35     | 0.15    | 0.3525         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.15250</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.2      | 0.15    | 0.63           |
| M2                   | 4.2      | 0.15    | 0.63           |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M4                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.26</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 17

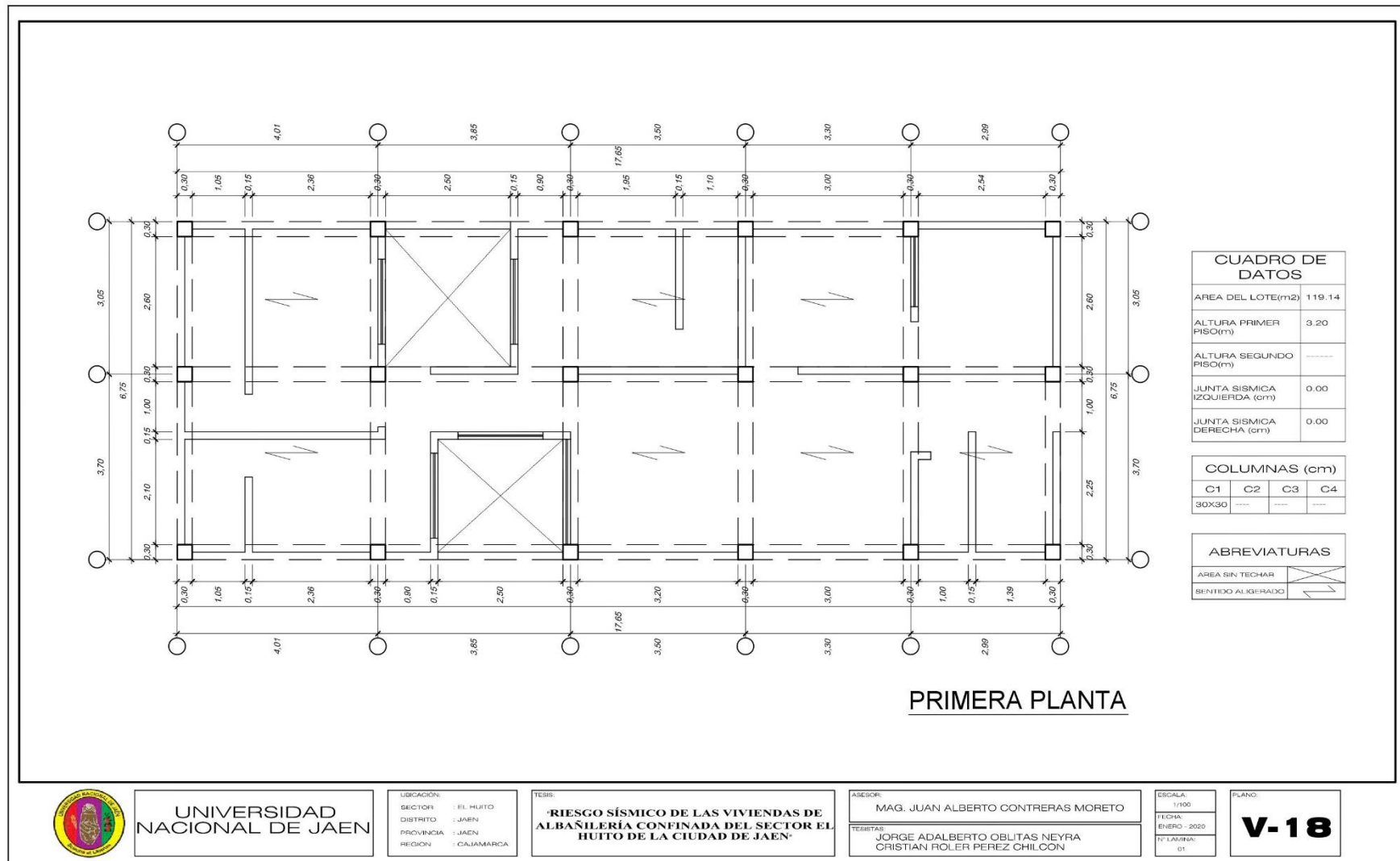
|                                                                                             |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3)                                    |                               |                           |                   |                        |           | Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 510 |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                   |                        |           |                                                     |                        | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm.α+0.23fa) |                     |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           | Area de muros     |                        | Ae / Ar   | Densidad                                            | Resistencia            | VR/V                                               | Resultado           |                        |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae      | Requerida Ar           |           | Ae/Area de piso                                     | VR                     |                                                    |                     |                        |   |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN                        | m <sup>2</sup>    | m <sup>2</sup>         | Adimen.   | %                                                   | kN                     | Adimen.                                            |                     |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| 33.10                                                                                       | 24.51                         | 202.78                    | 1.15              | 0.81                   | 1.42      | 3.48                                                | ---                    | --                                                 | Adecuado            |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| 33.10                                                                                       | 24.51                         | 202.78                    | 1.26              | 0.81                   | 1.55      | 3.81                                                | --                     | --                                                 | Adecuado            |                        |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           | P1 =              |                        | 392.81 kN |                                                     | a1 =                   |                                                    | 0.50                |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | P2=               |                        | 418.33 kN |                                                     | a2 =                   |                                                    | 0.50                |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           | h1=               |                        | 3 m       |                                                     | F1=                    |                                                    | 101.70 kN           |                        |   |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=               |                        | 2.8 m     |                                                     | F2=                    |                                                    | 101.09 kN           |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                   |                        |           |                                                     | Mom. Act.              | Mom. Act.                                          | Mom. rest.          | Resultado              |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe                | m                      | a         | t                                                   | Muros 1 piso           | Muros 2 piso                                       |                     |                        |   |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m <sup>2</sup> | adim.                  | m         | m                                                   | m*C0*Pe*a <sup>2</sup> | m*F2/P2*C1*P                                       | 16.7 t <sup>2</sup> | Ma / Mr                |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.08                   | 2.80      | 0.15                                                | 0.3                    |                                                    | 0.38                | Estable                |   |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70              | 0.10                   | 2.80      | 0.15                                                |                        | 1.01                                               | 0.38                | Inestable              |   |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70              | 0.13                   | 2.80      | 0.15                                                |                        | 1.28                                               | 0.38                | Inestable              |   |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70              | 0.50                   | 1.10      | 0.15                                                |                        | 1.18                                               | 0.38                | Inestable              |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                   |                        |           | Peligro                                             |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural    |                        |           | Sismicidad                                          |                        | Suelo                                              |                     | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                   | Tabiquería y parapetos |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad             |                   | Todos estables         |           | Baja                                                |                        | Rígido                                             |                     | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X                 | Algunos estables       | X         | Media                                               | X                      | Intermedios                                        | X                   | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad              |                   | Todos inestable        |           | Alta                                                |                        | Flexibles                                          |                     | Pronunciada            |   |
| 1                                                                                           |                               | 2                         |                   | 2                      |           | 2                                                   |                        | 2                                                  |                     | 2                      |   |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                   |                        |           | Resultado                                           |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja                      |                   |                        |           | Riesgo Sísmico:                                     |                        |                                                    |                     | Medio                  |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                           |                   |                        |           |                                                     |                        |                                                    |                     |                        |   |

Anexo 23. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 18.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 18**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|--------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                              |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N° 18</b>             |  |        |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Union S/N                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Albañil.                                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 1                                                                                                     |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 8 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | -Ladrillo artesanal en todo el primer nivel.                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| - Hay cangrejas en 4 columnas de las 17 .                                                                       |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Toda la edificación a la vez.                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.20, Z1 1.50 x 1.80, Z2 de 1.20 x 0.90, Z3 de 1.20 x 1.20, profund |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 17 de 0.30x0.30 m.                                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.30x0.20 m; 0.30x0.30 m.                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                       |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |        |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                                       |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |        |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |  |                                                                                                       |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |        |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                                       |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |  |        |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                       |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |        |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |        |

## b) Plano de vivienda 18



**c) Metrado de cargas de vivienda 18**

[illegible]

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |         |
|----------------------|----------|---------|---------|
| EJE X-X              |          |         |         |
| muro                 | longitud | espesor | parcial |
| M1                   | 3.25     | 0.15    | 0.4875  |
| M2                   | 2.6      | 0.15    | 0.39    |
| M3                   | 2.25     | 0.15    | 0.3375  |
|                      |          |         | 1.21500 |
| EJE Y-Y              |          |         |         |
| muro                 | longitud | espesor | parcial |
| M1                   | 2.54     | 0.15    | 0.381   |
| M2                   | 3        | 0.15    | 0.45    |
| M3                   | 3.2      | 0.15    | 0.48    |
| M4                   | 1.05     | 0.15    | 0.1575  |
| M5                   | 3.56     | 0.15    | 0.534   |
|                      |          |         | 2.0025  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 18

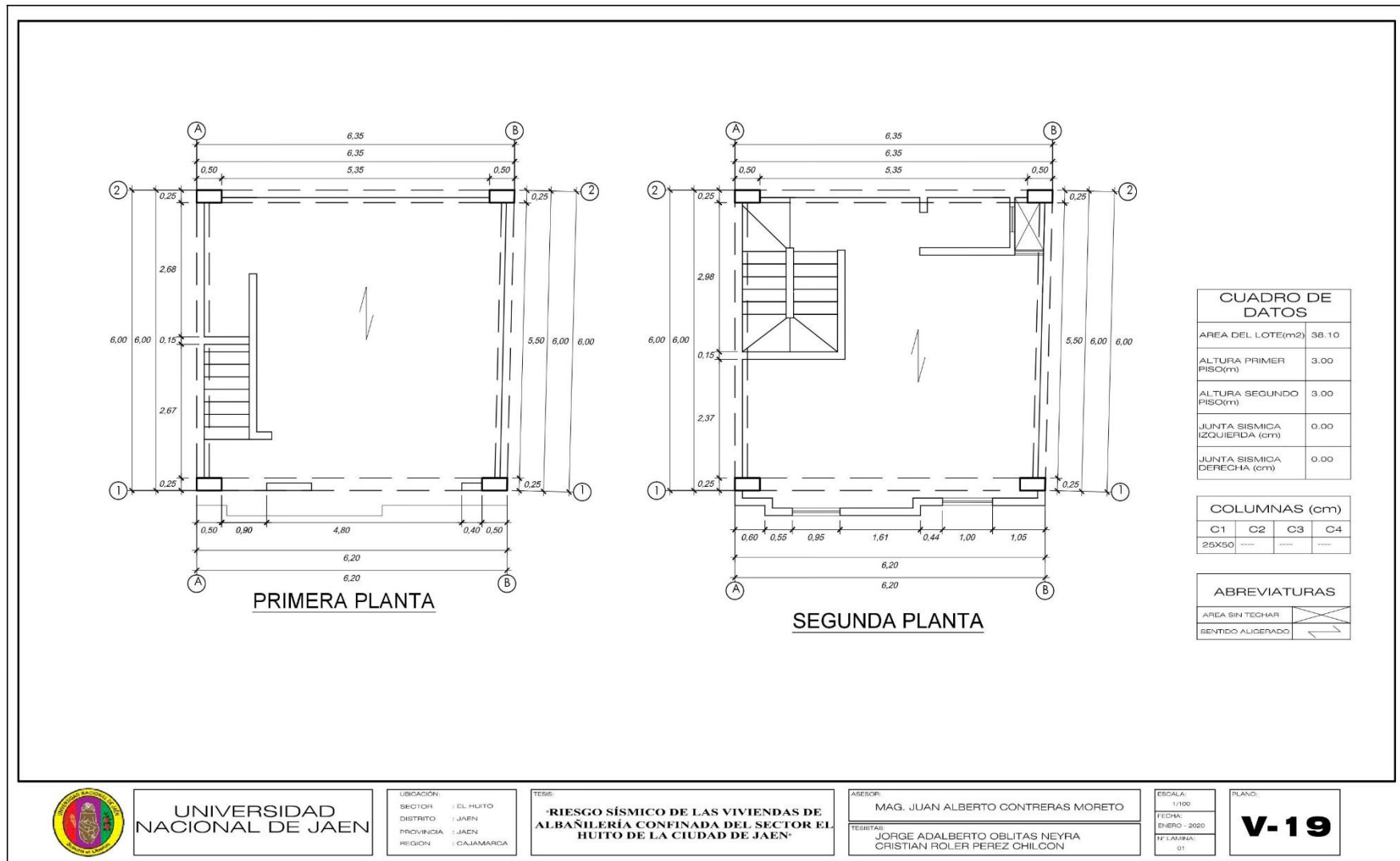
|                                                                                             |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|---------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|-------------|--|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                                  |                               |                   |                   |         | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m =$ 510         |                       |                               |                 |             |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                  | 1.20                          |                   |                   |         | VR = Resistencia al corte(kN) = $A_e(0.5v_m.\alpha + 0.23fa)$ |                       |                               |                 |             |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                   |                               | Area de muros     |                   | Ae / Ar | Densidad                                                      | Resistencia           | VR/V                          | Resultado       |             |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R                    | Existente Ae      | Requerida Ar      |         | Ae/Area de piso                                               | VR                    |                               |                 |             |  |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>                | kN                            | m <sup>2</sup>    | m <sup>2</sup>    | Adimen. | %                                                             | kN                    | Adimen.                       |                 |             |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| 99.17                                                                                       | 10.60                            | 262.82                        | 1.22              | 1.05              | 1.16    | 1.23                                                          | --                    | --                            | <b>Adecuado</b> |             |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| 99.17                                                                                       | 10.60                            | 262.82                        | 2.00              | 1.05              | 1.90    | 2.02                                                          | --                    | --                            | <b>Adecuado</b> |             |  |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                          |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                       |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| $C_0 = 0.5 * Z * U * S$                                                                     |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores                      |                   |                   |         |                                                               | Mom. Act.             | Mom. rest.                    | Resultado       |             |  |
|                                                                                             |                                  | C0 o C1                       | Pe                | m                 | a       | t                                                             | Muros 1 piso          |                               |                 |             |  |
|                                                                                             |                                  | adim.                         | kN/m <sup>2</sup> | adim.             | m       | m                                                             | $m * C_0 * P_e * a^2$ | $16.7 t^2$                    |                 | Ma / Mr     |  |
| M1                                                                                          | C0                               | 0.15                          | 2.70              | 0.06              | 3.00    | 0.15                                                          | 0.2                   | 0.38                          | <b>Estable</b>  |             |  |
| M2                                                                                          | C0                               | 1.15                          | 4.50              | 0.06              | 2.90    | 0.25                                                          | 2.5                   | 1.04                          | <b>Estable</b>  |             |  |
| M3                                                                                          | C0                               | 2.15                          | 4.50              | 0.50              | 3.00    | 0.25                                                          | 43.5                  | 1.04                          | <b>Estable</b>  |             |  |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>      |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                       |                                  |                               |                   |                   |         | <b>Peligro</b>                                                |                       |                               |                 |             |  |
| <b>Estructural</b>                                                                          |                                  | <b>No estructural</b>         |                   | <b>Sismicidad</b> |         | <b>Suelo</b>                                                  |                       | <b>Topografía y Pendiente</b> |                 |             |  |
| <b>Densidad</b>                                                                             | <b>Mano de obra y materiales</b> | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| Adecuada                                                                                    | X                                | Buena calidad                 |                   | Todos estables    | X       | Baja                                                          |                       | Rígido                        |                 | Plana       |  |
| Aceptable                                                                                   |                                  | Regular calidad               | X                 | Algunos estables  |         | Media                                                         | X                     | Intermedios                   | X               | Media       |  |
| Inadecuada                                                                                  |                                  | Mala calidad                  |                   | Todos inestables  |         | Alta                                                          |                       | Flexibles                     |                 | Pronunciada |  |
| 1                                                                                           |                                  | 2                             |                   | 1                 |         | 2                                                             |                       | 2                             |                 | 2           |  |
| <b>Calificación</b>                                                                         |                                  |                               |                   |                   |         | <b>Resultado</b>                                              |                       |                               |                 |             |  |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                     |                                  | Baja                          |                   |                   |         | <b>Riesgo Sísmico:</b>                                        |                       | <b>Medio</b>                  |                 |             |  |
| <b>Peligro :</b>                                                                            |                                  | Medio                         |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                         |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| Todos los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.            |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                                  |                               |                   |                   |         |                                                               |                       |                               |                 |             |  |

Anexo 24. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 19.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 19**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------------|--|--|--|-------------|----|--|
|                         | FICHA DE ENCUESTA                                                                 |                          |   |                                   |                                        |  |  |  | Vivienda N° | 19 |  |
|                                                                                                          |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
|                                                                                                          |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        | Calle Los Chasquis S/N - cuadra 3.                                                |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   | Ingeniero civil.                                                                  |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             | Albañil.                                                                          |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                | 2                                                                                 | <b>Pisos proyectado:</b> | 4 | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 9 años                                 |  |  |  |             |    |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| - Vivienda en perfecto estado.                                                                           |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     | Se construyo todos los ambientes al mismo tiempo.                                 |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                          | <b>Descripción</b>                                                                |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z1 de 1.50 x 1.50, profundidad de 1.50 m. |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Muros</b>                                                                                             | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                              |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Techo</b>                                                                                             | Techo aligerado de 0.20 m.                                                        |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                          | 4 de 0.25x0.50 m.                                                                 |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                             | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                         |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |                                                                                   |                          |   |                                   | <b>Problemas constructivos</b>         |  |  |  |             |    |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |                                                                                   |                          |   |                                   | Acero longitudinal proyectado expuesto |  |  |  |             |    |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |                                                                                   |                          |   |                                   | Cangrejeras                            |  |  |  |             |    |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |                                                                                   |                          |   |                                   | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |  |  |  |             |    |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |                                                                                   |                          |   |                                   | Mano de obra de buena calidad          |  |  |  |             |    |  |
|                                                                                                          |                                                                                   |                          |   |                                   | <b>Otros</b>                           |  |  |  |             |    |  |
|                                                                                                          |                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |  |             |    |  |

## b) Planos de vivienda 19



c) Metrado de cargas de vivienda 19

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 19 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 11                  |               | 1.32           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 11.45               |               | 2.75           | 4.07           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 6.11           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.5                      | 2.4                    | 3                   | 4             | 3.6            |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 3.60           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 36.53                    | 9.13                   |                     |               |                |                | 9.13  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 36.53                    | 3.653                  |                     |               |                |                | 3.653 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 21.18               |               | 16.01208       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 5.35                |               | 3.7557         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 2.52                |               | 0.6804         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 0.5                 |               | 0.2835         | 20.73          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 3.60                   | 1.00                |               | 1.30           |                | 1.30  |
| <b>CM</b>                          | 42.47               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 44.30          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 36.53                    | 7.306                  |                     | <b>Ptotal</b> | 443.00         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 1.83                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 11                  |               | 1.32           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 11.45               |               | 2.75           | 4.07           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 6.11           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.5                      | 2.4                    | 3                   | 4             | 3.6            |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                | 3.60  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 35.88                    | 8.93                   |                     |               |                |                | 8.93  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 35.88                    | 3.588                  |                     |               |                |                | 3.588 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 14.16               |               | 10.70496       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 6.65                |               | 4.6683         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1.5                    | 0.9                 |               | 0.3645         |                | 15.74 |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.73                   | 0.9                 |               | 1.53           |                | 1.53  |
| <b>CM</b>                          | 37.46               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 39.25          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 35.88                    | 7.176                  |                     | <b>Ptotal</b> | 392.51         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 1.79                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>835.51</b>          | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>23.29</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 5.35     | 0.15    | 0.8025         |
| M2                   | 0.4      | 0.15    | 0.06           |
| M3                   | 0.9      | 0.15    | 0.135          |
|                      |          |         | <b>0.99750</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 5.5      | 0.15    | 0.825          |
| M2                   | 2.18     | 0.15    | 0.327          |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M4                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.152</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 19

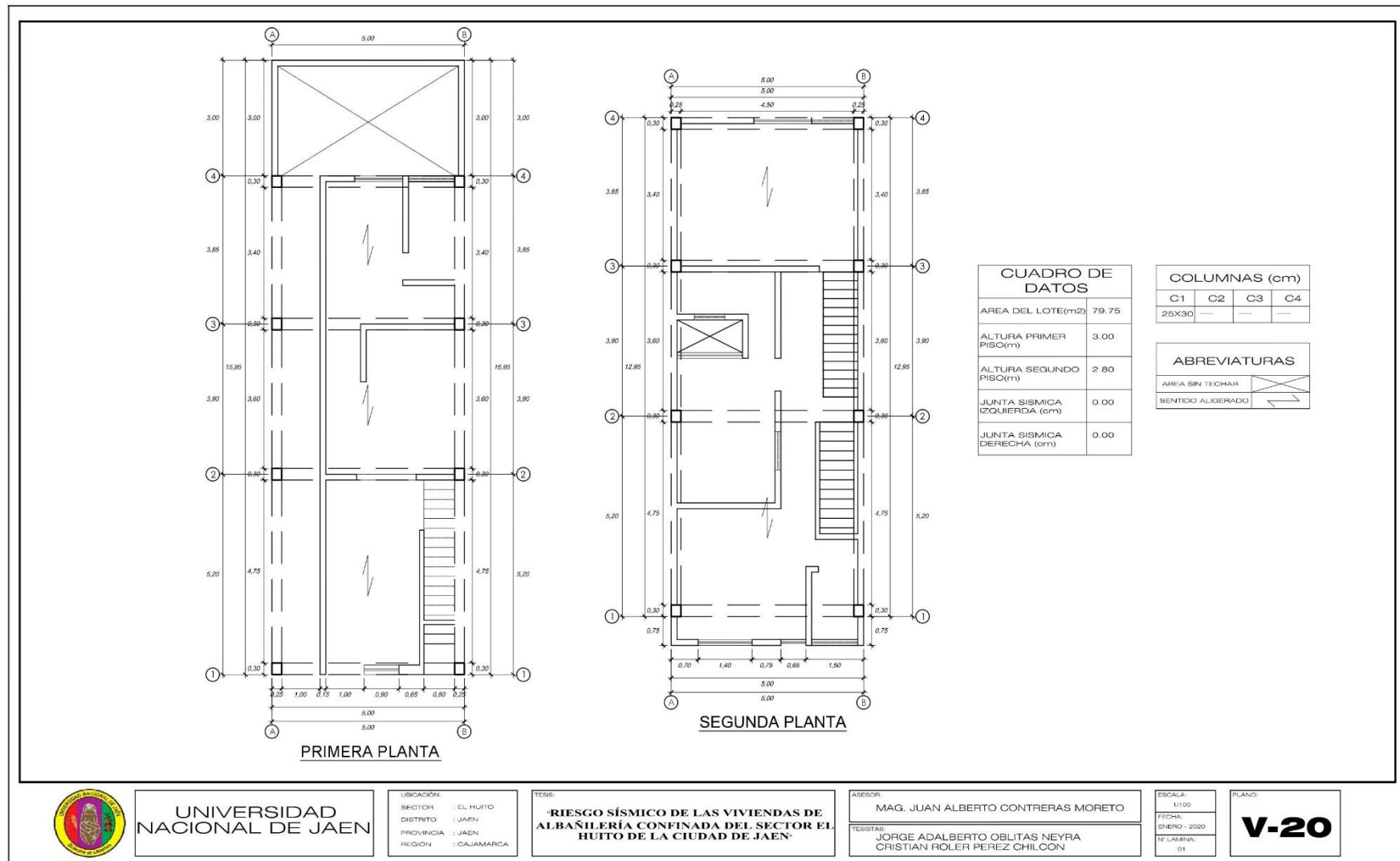
|                                                                                             |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|---|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                                  |                 |                               |                  |           | Resistencia característica a corte (kPa): $v/m = 510$ |                        |                        |                     |                               |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                                  | 1.20            |                               |                  |           | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5v/m.a+0.23fa)$ |                        |                        |                     |                               |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                   |                 | Area de muros                 |                  | Ae / Ar   | Densidad                                              | Resistencia            |                        | VR/V                | Resultado                     |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                       | V= ZUCSP/R      | Existente Ae                  | Requerida Ar     |           | Ae/Area de piso                                       | VR                     |                        |                     |                               |   |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>                | kN              | m <sup>2</sup>                | m <sup>2</sup>   | Adimen.   | %                                                     | kN                     |                        | Adimen.             |                               |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| 35.88                                                                                       | 23.29                            | 208.88          | 1.00                          | 0.84             | 1.19      | 2.78                                                  | ---                    |                        | --                  | <b>Adecuado</b>               |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| 35.88                                                                                       | 23.29                            | 208.88          | 1.15                          | 0.84             | 1.38      | 3.21                                                  | --                     |                        | --                  | <b>Adecuado</b>               |   |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                          |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                       |                                  |                 | <b>P1 =</b>                   |                  | 392.51 kN | <b>a1 =</b>                                           |                        | 0.47                   |                     |                               |   |
|                                                                                             |                                  |                 | <b>P2=</b>                    |                  | 443.00 kN | <b>a2 =</b>                                           |                        | 0.53                   |                     |                               |   |
|                                                                                             |                                  |                 | <b>h1=</b>                    |                  | 3 m       | <b>F1=</b>                                            |                        | 98.13 kN               |                     |                               |   |
| <b>C0 = 0.5*Z*U*S</b>                                                                       |                                  |                 | <b>h2=</b>                    |                  | 3 m       | <b>F2=</b>                                            |                        | 110.75 kN              |                     |                               |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar    | Factores        |                               |                  |           |                                                       | Mom. Act. Muros 1 piso | Mom. Act. Muros 2 piso | Mom. rest.          | Resultado                     |   |
|                                                                                             |                                  | C0 o C1         | Pe                            | m                | a         | t                                                     | $m*C0*Pe*a^2$          | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$    | 16.7 t <sup>2</sup> | Ma / Mr                       |   |
|                                                                                             |                                  | adim.           | kN/m <sup>2</sup>             | adim.            | m         | m                                                     | kN-m/m                 | kN-m/m                 | kN-m/m              |                               |   |
| M1                                                                                          | C0                               | 0.15            | 2.70                          | 0.10             | 2.60      | 0.15                                                  | 0.3                    |                        | 0.38                | <b>Estable</b>                |   |
| M2                                                                                          | C1                               | 2.00            | 2.70                          | 0.10             | 2.80      | 0.15                                                  |                        | 1.06                   | 0.38                | <b>Inestable</b>              |   |
| M3                                                                                          | C1                               | 2.00            | 2.70                          | 0.13             | 2.80      | 0.15                                                  |                        | 1.32                   | 0.38                | <b>Inestable</b>              |   |
| M4                                                                                          | C1                               | 3.00            | 2.70                          | 0.50             | 1.20      | 0.15                                                  |                        | 1.46                   | 0.38                | <b>Inestable</b>              |   |
| <b>FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)</b>      |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                       |                                  |                 |                               |                  |           | <b>Peligro</b>                                        |                        |                        |                     |                               |   |
| <b>Estructural</b>                                                                          |                                  |                 | <b>No estructural</b>         |                  |           | <b>Sismicidad</b>                                     |                        | <b>Suelo</b>           |                     | <b>Topografía y Pendiente</b> |   |
| <b>Densidad</b>                                                                             | <b>Mano de obra y materiales</b> |                 | <b>Tabiquería y parapetos</b> |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| Adecuada                                                                                    | X                                | Buena calidad   | X                             | Todos estables   |           | Baja                                                  |                        | Rígido                 |                     | Plana                         |   |
| Aceptable                                                                                   |                                  | Regular calidad |                               | Algunos estables | X         | Media                                                 | X                      | Intermedios            | X                   | Media                         | X |
| Inadecuada                                                                                  |                                  | Mala calidad    |                               | Todos inestables |           | Alta                                                  |                        | Flexibles              |                     | Pronunciada                   |   |
| <b>1</b>                                                                                    |                                  | <b>1</b>        |                               | <b>2</b>         |           | <b>2</b>                                              |                        | <b>2</b>               |                     | <b>2</b>                      |   |
| <b>Calificación</b>                                                                         |                                  |                 |                               |                  |           | <b>Resultado</b>                                      |                        |                        |                     |                               |   |
| <b>Vulnerabilidad :</b>                                                                     |                                  | Baja            |                               |                  |           | <b>Riesgo Sísmico:</b>                                |                        |                        |                     | <b>Medio</b>                  |   |
| <b>Peligro :</b>                                                                            |                                  | Medio           |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                         |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                                  |                 |                               |                  |           |                                                       |                        |                        |                     |                               |   |

Anexo 25. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 20.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 20**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------------|--|--|-------------|----|
|                         |                                                                                                      | FICHA DE ENCUESTA        |   |                                   |                                        |  |  | Vivienda N° | 20 |
|                                                                                                          |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        | Calle 1 S/N.                                                                                         |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   | Albañil.                                                                                             |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             | Albañil.                                                                                             |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                | 2                                                                                                    | <b>Pisos proyectado:</b> | 3 | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 15 años                                |  |  |             |    |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                         |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            | -Ladrillo en mal estado en el 1 piso.                                                                |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| - Columnas cortas.                                                                                       |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| - Muros con rajaduras.                                                                                   |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     | El primer nivel se construyó en el año 2004, el segundo nivel en el año 2010                         |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Elemento</b>                                                                                          | <b>Descripción</b>                                                                                   |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.50; Z1 de 1.20 x 1.60, Z2 de 1.20 x 0.90, profundidad de 1.50 m. |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Muros</b>                                                                                             | Primer nivel ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm, segundo nivel ladrillo pandereta   |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Techo</b>                                                                                             | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                           |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Columnas</b>                                                                                          | 8 de 0.25x0.30 m.                                                                                    |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Vigas</b>                                                                                             | 0.25x0.20 m; 0.30x0.40 m.                                                                            |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |                                                                                                      |                          |   |                                   | <b>Problemas constructivos</b>         |  |  |             |    |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |                                                                                                      |                          |   |                                   | Acero longitudinal proyectado expuesto |  |  |             |    |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |                                                                                                      |                          |   |                                   | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |  |  |             |    |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |                                                                                                      |                          |   |                                   | Mano de obra de mala calidad           |  |  |             |    |
| Falta de unión muro y techo                                                                              |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                      |                          |   |                                   | <b>Otros</b>                           |  |  |             |    |
|                                                                                                          |                                                                                                      |                          |   |                                   |                                        |  |  |             |    |

## b) Planos de vivienda 20



c) Metrado de cargas de vivienda 20

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 20 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 23.5                |               | 2.82           |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.4                      | 2.4                    | 18                  |               | 5.18           | 8.00           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 11.88          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 4.032          |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 4.03           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 61.96                    | 15.03                  |                     |               |                |                | 15.03 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 61.96                    | 6.196                  |                     |               |                |                | 6.196 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 32.63               |               | 22.90626       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.4                    | 6.1                 |               | 3.9528         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 5.25                |               | 1.4175         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 4.1                 |               | 2.3247         | 30.60          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 2.60                   | 1.00                |               | 0.94           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 0.94           |       |
| <b>CM</b>                          | 64.79               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 67.89          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 61.96                    | 12.392                 |                     | <b>Ptotal</b> | 678.93         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.10                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 23.5                |               | 2.82           |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.4                      | 2.4                    | 18                  |               | 5.18           | 8.00           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 11.88          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.3                      | 2.4                    | 2.8                 | 8             | 4.032          |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 4.03           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 65.92                    | 16.21                  |                     |               |                |                | 16.21 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 65.92                    | 6.592                  |                     |               |                |                | 6.592 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 43.1                |               | 32.5836        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 4.9                 |               | 3.4398         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 1.25                |               | 0.3375         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 1.2                 |               | 0.6804         | 37.04          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.25                   | 0.8                 |               | 1.22           |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 1.22           |       |
| <b>CM</b>                          | 73.11               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 76.40          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 65.92                    | 13.184                 |                     | <b>Ptotal</b> | 764.03         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.30                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1442.96</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>21.89</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2.45     | 0.15    | 0.3675         |
| M2                   | 1.8      | 0.15    | 0.27           |
| M3                   | 0.65     | 0.25    | 0.1625         |
|                      |          |         | <b>0.80000</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.75     | 0.25    | 1.1875         |
| M2                   | 3.6      | 0.25    | 0.9            |
| M3                   | 3.4      | 0.25    | 0.85           |
| M4                   | 0        | 0.25    | 0              |
|                      |          |         | <b>2.9375</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 20

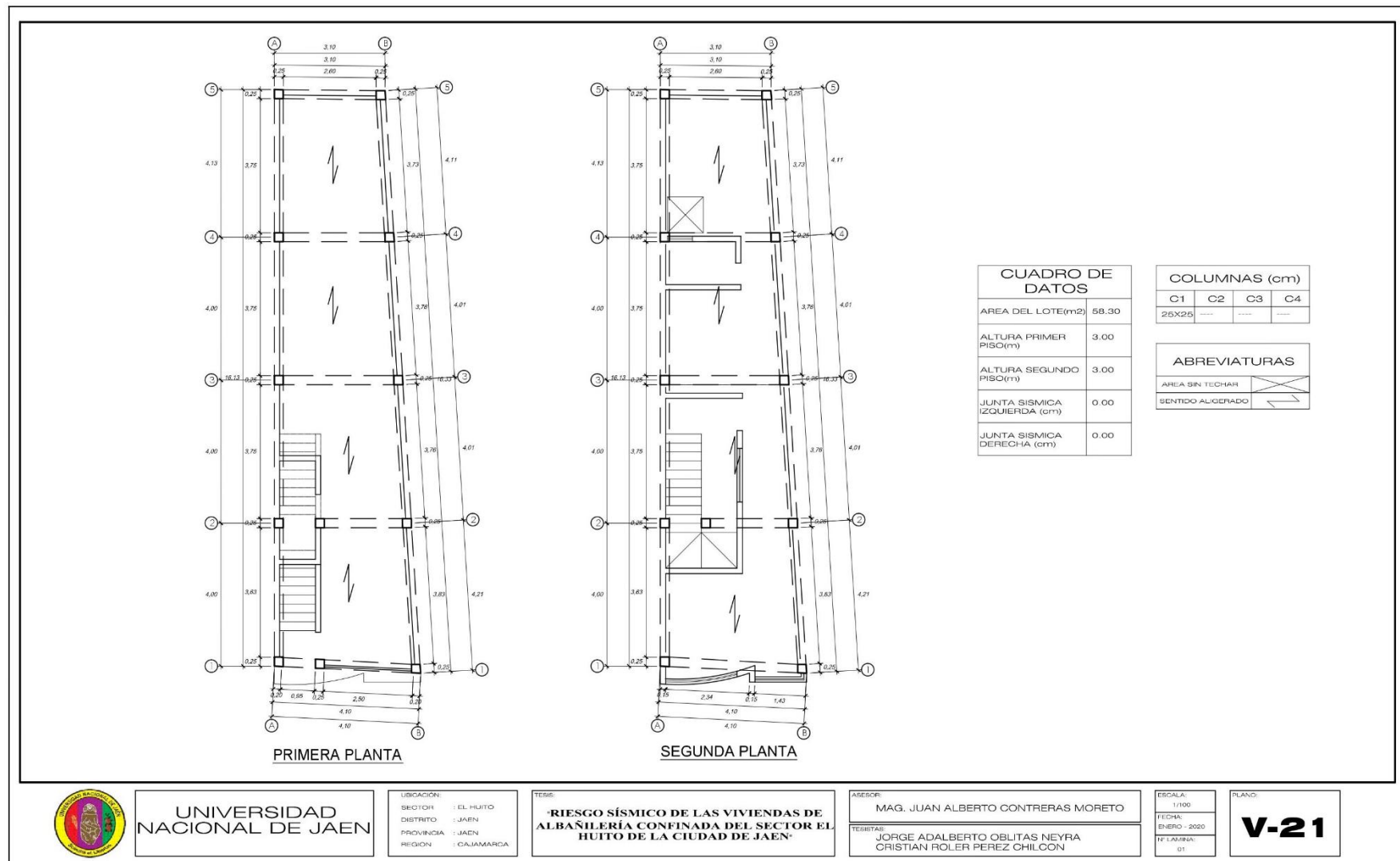
|                                                                                                       |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------|------------------------|-----------------|------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|------------------------|-------------|------------|----------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                             |                               |                           |       |                        |                 |            | Resistencia característica a corte (kPa): v̄m = 510 |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Factor de suelo "S":                                                                                  |                               | 1.20                      |       |                        |                 |            |                                                     | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v̄m.α+0.23fa) |            |                        |             |            |          |
| Area                                                                                                  | Cortante Basal                |                           |       | Area de muros          |                 | Ae / Ar    | Densidad                                            | Resistencia                                        |            | VR/V                   | Resultado   |            |          |
| Piso 1                                                                                                | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                |       | Existente Ae           | Requerida Ar    |            | Ae/Area de piso                                     |                                                    | VR         |                        |             |            |          |
| m²                                                                                                    | kN/m²                         | kN                        |       | m²                     | m²              | Adimen.    | %                                                   |                                                    | kN         |                        |             |            | Adimen.  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                            |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| 65.92                                                                                                 | 21.89                         | 360.74                    |       | 0.80                   | 1.44            | 0.55       | 1.21                                                |                                                    | ---        |                        | --          | Inadecuado |          |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                            |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| 65.92                                                                                                 | 21.89                         | 360.74                    |       | 2.94                   | 1.44            | 2.04       |                                                     | 4.46                                               |            | --                     |             | --         | Adecuado |
| Observaciones y Comentarios                                                                           |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                                    |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.           |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Estabilidad de muros al volteo                                                                        |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
|                                                                                                       |                               |                           |       | P1 =                   |                 | 764.03 kN  |                                                     |                                                    |            | α1 =                   |             | 0.53       |          |
|                                                                                                       |                               |                           |       | P2=                    |                 | 678.93 kN  |                                                     |                                                    |            | α2 =                   |             | 0.47       |          |
|                                                                                                       |                               |                           |       | h1=                    |                 | 2.8 m      |                                                     |                                                    |            | F1=                    |             | 191.01 kN  |          |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                                        |                               |                           |       | h2=                    |                 | 2.8 m      |                                                     |                                                    |            | F2=                    |             | 169.73 kN  |          |
| Muro                                                                                                  | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |       |                        |                 |            | Mom. Act.                                           | Mom. Act.                                          | Mom. rest. | Resultado              |             |            |          |
|                                                                                                       |                               |                           |       |                        |                 |            | Muros 1 piso                                        | Muros 2 piso                                       |            |                        |             |            |          |
|                                                                                                       |                               | C0 o C1                   | Pe    | m                      | a               | t          | m*C0*Pe*a²                                          | m*F2/P2*C1*Pe*a²                                   | 16.7 t²    |                        |             |            |          |
|                                                                                                       |                               | adim.                     | kN/m² | adim.                  | m               | m          | kN-m/m                                              | kN-m/m                                             | kN-m/m     | Ma / Mr                |             |            |          |
| M1                                                                                                    | C0                            | 0.15                      | 4.50  | 0.09                   | 2.80            | 0.25       | 0.5                                                 |                                                    |            |                        | 1.04        | Estable    |          |
| M2                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70  | 0.13                   | 2.60            | 0.15       |                                                     |                                                    | 1.14       |                        | 0.38        | Inestable  |          |
| M3                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70  | 0.12                   | 2.60            | 0.15       |                                                     |                                                    | 1.13       |                        | 0.38        | Inestable  |          |
| M4                                                                                                    | C1                            | 3.00                      | 2.70  | 0.50                   | 1.40            | 0.15       |                                                     |                                                    | 1.98       |                        | 0.38        | Inestable  |          |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)                       |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Vulnerabilidad                                                                                        |                               |                           |       |                        |                 | Peligro    |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Estructural                                                                                           |                               |                           |       | No estructural         |                 | Sismicidad |                                                     | Suelo                                              |            | Topografía y Pendiente |             |            |          |
| Densidad                                                                                              |                               | Mano de obra y materiales |       | Tabiquería y parapetos |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Adecuada                                                                                              |                               | Buena calidad             |       | Todos estables         |                 | Baja       |                                                     | Rígido                                             |            |                        | Plana       |            |          |
| Aceptable                                                                                             |                               | Regular calidad           |       | Algunos estables       | X               | Media      | X                                                   | Intermedios                                        |            | X                      | Media       | X          |          |
| Inadecuada                                                                                            | X                             | Mala calidad              | X     | Todos inestables       |                 | Alta       |                                                     | Flexibles                                          |            |                        | Pronunciada |            |          |
|                                                                                                       | 3                             |                           | 3     |                        | 2               |            | 2                                                   |                                                    |            | 2                      |             |            | 2        |
| Calificación                                                                                          |                               |                           |       |                        | Resultado       |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Vulnerabilidad :                                                                                      |                               | Alta                      |       |                        | Riesgo Sísmico: |            |                                                     |                                                    |            | Alto                   |             |            |          |
| Peligro :                                                                                             |                               | Medio                     |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Diagnóstico:                                                                                          |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y adecuada en la direccion "Y" de la vivienda. |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                 |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                          |                               |                           |       |                        |                 |            |                                                     |                                                    |            |                        |             |            |          |

Anexo 26. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 21.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 21**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--|----------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|----|
|                         |  | FICHA DE ENCUESTA                                                                                    |                          |  |                                        |                                   |  | Vivienda N° | 21 |
|                                                                                                          |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |  | Calle San Jose de Obrero N° 305                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |  | Albañil.                                                                                             |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |  | Albañil.                                                                                             |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |  | 2                                                                                                    | <b>Pisos proyectado:</b> |  | 3                                      | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 16 años     |    |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                         |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  | - El ultimo nivel es de cobertura liviana.                                                           |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  | - Tabiquería no arriostrada.                                                                         |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |  | El primer nivel se construyo en el año 2003, el segundo nivel en el año 2004.                        |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Elemento</b>                                                                                          |  | <b>Descripción</b>                                                                                   |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.20; Z1 de 1.20 x 1.70, Z2 de 0.90 x 1.40, profundidad de 1.20 m. |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Muros</b>                                                                                             |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                 |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Techo</b>                                                                                             |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                           |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Columnas</b>                                                                                          |  | 11 de 0.25x0.25 m.                                                                                   |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Vigas</b>                                                                                             |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                            |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |  |                                                                                                      |                          |  | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |  |             |    |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |  |                                                                                                      |                          |  | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |  |             |    |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                   |  |                                                                                                      |                          |  | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |  |             |    |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |  |                                                                                                      |                          |  | Mano de obra de regular calidad        |                                   |  |             |    |
| Falta de union muro y techo                                                                              |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  |                                                                                                      |                          |  | <b>Otros</b>                           |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  |                                                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |

## b) Plano de vivienda 21



c) Metrado de cargas de vivienda 21

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 21 |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                             | 0.2                      | 2.4                    | 29.96               |               | 3.60           |                |       |
|                                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 14.61               |               | 2.63           | 6.23           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 11.83          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                             | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 11            | 4.95           |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 4.95           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                              | 53.88                    | 12.62                  |                     |               |                |                | 12.62 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 53.88                    | 5.388                  |                     |               |                |                | 5.388 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b>              | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 35.32               |               | 26.70192       |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 4.21                |               | 3.06909        |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 5.63                |               | 1.5201         |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.1                    | 0                   |               | 0              | 31.29          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 4.75                   | 1.00                |               | 1.71           |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.71           |       |
| <b>CM</b>                          | 62.18                            |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 64.87          | ton            |       |
|                                    | 0.2                              | 53.88                    | 10.776                 |                     | <b>Ptotal</b> | 648.73         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.69                             |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                             | 0.2                      | 2.4                    | 29.96               |               | 3.60           |                |       |
|                                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 14.61               |               | 2.63           | 6.23           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 11.83          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                             | 0.25                     | 2.4                    | 3                   | 11            | 4.95           |                |       |
|                                    | 0.15                             | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 4.95           |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                              | 54.13                    | 12.69                  |                     |               |                |                | 12.69 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 54.13                    | 5.413                  |                     |               |                |                | 5.413 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 35.32               |               | 26.70192       |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 2.6                 |               | 1.8954         |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1.8                    | 2.1                 |               | 1.0206         |                |       |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.1                    | 0                   |               | 0              | 29.62          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 5.5                    | 1                   |               | 1.98           |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.98           |       |
| <b>CM</b>                          | 60.88                            |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 63.58          | ton            |       |
|                                    | 0.2                              | 54.13                    | 10.826                 |                     | <b>Ptotal</b> | 635.82         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.71                             |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>1284.56</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
|                                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>23.73</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2.6      | 0.15    | 0.39           |
| M2                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.39000</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.63     | 0.15    | 0.5445         |
| M2                   | 3.75     | 0.15    | 0.5625         |
| M3                   | 3.75     | 0.15    | 0.5625         |
| M4                   | 3.75     | 0.15    | 0.5625         |
|                      |          |         | <b>2.232</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 21

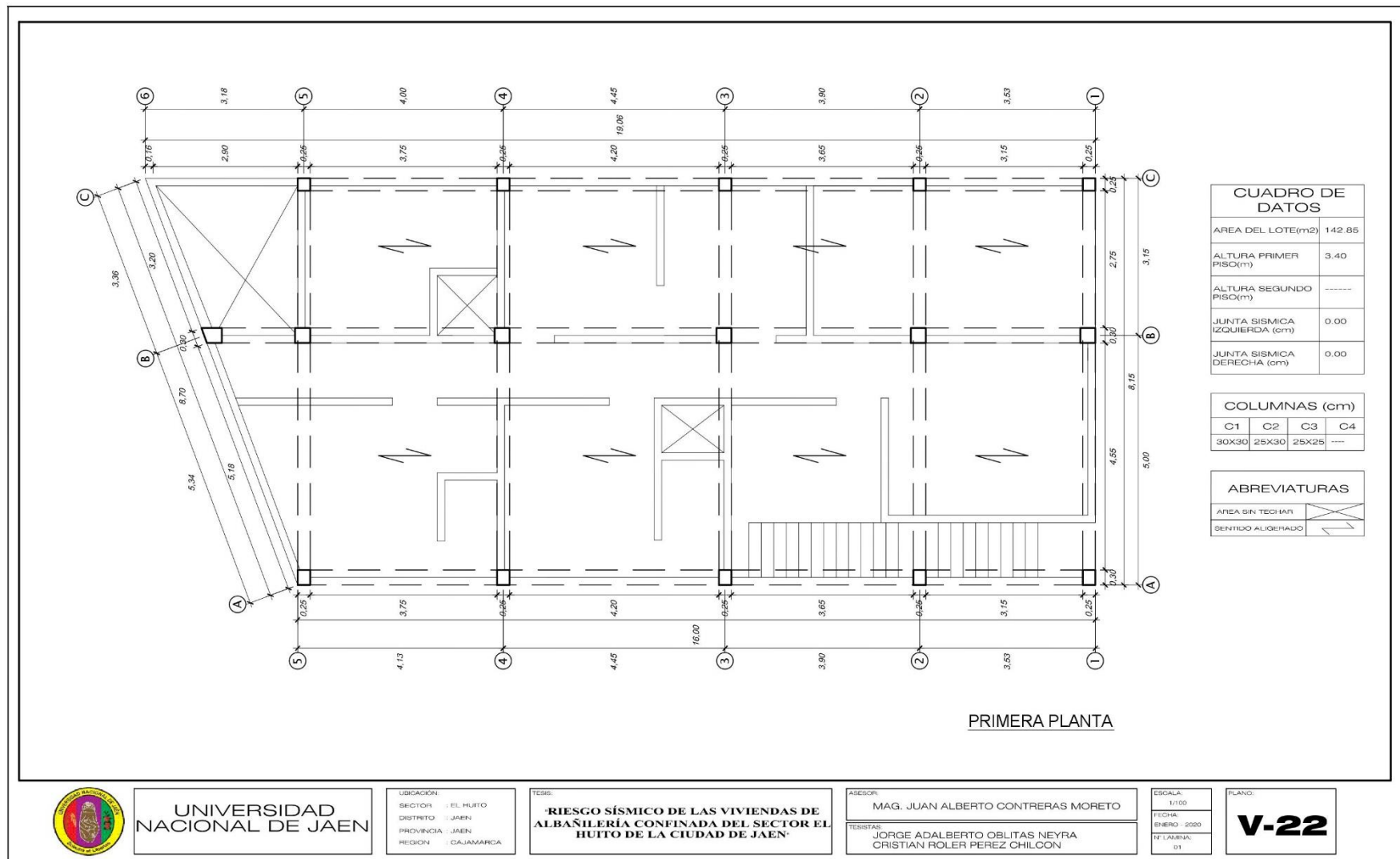
|                                                                                                        |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------|---------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                              |                               |                 |                        |                  |                 |                 | Resistencia característica a corte (kPa): $\bar{v}_m = 510$       |                      |                        |             |         |
| Factor de suelo "S":                                                                                   |                               | 1.20            |                        |                  |                 |                 | VR =Resistencia al corte(kN) = $A_e(0.5\bar{v}_m.\alpha +0.23fa)$ |                      |                        |             |         |
| Area                                                                                                   | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                  | Ae / Ar         | Densidad        | Resistencia                                                       | VR/V                 | Resultado              |             |         |
| Piso 1                                                                                                 | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar     |                 | Ae/Area de piso | VR                                                                |                      |                        |             |         |
| m²                                                                                                     | kN/m²                         | kN              | m²                     | m²               | Adimen.         | %               | kN                                                                |                      |                        |             | Adimen. |
| Análisis en el sentido "X"                                                                             |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| 54.13                                                                                                  | 23.73                         | 321.14          | 0.39                   | 1.28             | 0.30            | 0.72            | ---                                                               | --                   | Inadecuado             |             |         |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                             |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| 54.13                                                                                                  | 23.73                         | 321.14          | 2.23                   | 1.28             | 1.74            | 4.12            | --                                                                | --                   | Adecuado               |             |         |
| Observaciones y Comentarios                                                                            |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                               |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.            |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Estabilidad de muros al volteo                                                                         |                               |                 | P1 =                   |                  | 635.82 kN       |                 |                                                                   | $\alpha 1 =$         | 0.49                   |             |         |
|                                                                                                        |                               |                 | P2=                    |                  | 648.73 kN       |                 |                                                                   | $\alpha 2 =$         | 0.51                   |             |         |
|                                                                                                        |                               |                 | h1=                    |                  | 3 m             |                 |                                                                   | F1=                  | 158.96 kN              |             |         |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                                         |                               |                 | h2=                    |                  | 3 m             |                 |                                                                   | F2=                  | 162.18 kN              |             |         |
| Muro                                                                                                   | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                  |                 |                 | Mom. Act.                                                         | Mom. Act.            | Mom. rest.             | Resultado   |         |
|                                                                                                        |                               |                 |                        |                  |                 |                 | Muros 1 piso                                                      | Muros 2 piso         |                        |             |         |
|                                                                                                        |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                | a               | t               | $m^*C0*Pe*a^2$                                                    | $m^*F2/P2*C1*Pe*a^2$ | $16.7\ t^2$            | Ma / Mr     |         |
|                                                                                                        |                               | adim.           | kN/m²                  | adim.            | m               | m               | kN-m/m                                                            | kN-m/m               | kN-m/m                 |             |         |
| M1                                                                                                     | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.05             | 2.60            | 0.15            | 0.1                                                               |                      | 0.38                   | Estable     |         |
| M2                                                                                                     | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.07             | 2.80            | 0.15            |                                                                   | 0.76                 | 0.38                   | Inestable   |         |
| M3                                                                                                     | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.13             | 2.70            | 0.15            |                                                                   | 1.23                 | 0.38                   | Inestable   |         |
| M4                                                                                                     | C1                            | 3.00            | 2.70                   | 0.50             | 1.20            | 0.15            |                                                                   | 1.46                 | 0.38                   | Inestable   |         |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)                        |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Vulnerabilidad                                                                                         |                               |                 |                        |                  | Peligro         |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Estructural                                                                                            |                               |                 | No estructural         |                  | Sismicidad      |                 | Suelo                                                             |                      | Topografía y Pendiente |             |         |
| Densidad                                                                                               | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Adecuada                                                                                               |                               | Buena calidad   |                        | Todos estables   |                 | Baja            |                                                                   | Rígido               |                        | Plana       |         |
| Aceptable                                                                                              |                               | Regular calidad | X                      | Algunos estables | X               | Media           | X                                                                 | Intermedios          | X                      | Media       | X       |
| Inadecuada                                                                                             | X                             | Mala calidad    |                        | Todos inestables |                 | Alta            |                                                                   | Flexibles            |                        | Pronunciada |         |
|                                                                                                        | 3                             |                 | 2                      |                  | 2               |                 | 2                                                                 |                      | 2                      |             | 2       |
| Calificación                                                                                           |                               |                 |                        |                  | Resultado       |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Vulnerabilidad :                                                                                       |                               | Alta            |                        |                  | Riesgo Sísmico: |                 |                                                                   |                      | Alto                   |             |         |
| Peligro :                                                                                              |                               | Medio           |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Diagnóstico:                                                                                           |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y adecuada en la dirreccion "Y" de la vivienda. |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                  |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                           |                               |                 |                        |                  |                 |                 |                                                                   |                      |                        |             |         |

Anexo 27. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 22.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 22**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------|---------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                               |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>22</b> |         |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Los Chasquis S/N                                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Arquitecto                                                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 1                                                                                                                      |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 3 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |           | 12 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | -Las vigas presentan mucha distancia.                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| -Muros sin arriostrar.                                                                                          |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| -Columnas cangrejeadas.                                                                                         |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Toda la edificación a la vez.                                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.80x1.50; Z1 de 1.20 x 1.7, Z2 de 1.10 x 1.10, Z3 de 1.40 x 1.40, profundidad de 1.50 m. |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 5 de 0.25x0.30 m, 5 de 0.25x0.25 m, 6 de 0.30x0.30 m.                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |           |         |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                                                        |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |           |         |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                                                        |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |           |         |
| Falta de union muro y techo                                                                                     |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                                        |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |

## b) Plano de vivienda 22



c) Metrado de cargas de vivienda 22

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 22 |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>PISO 1</b>                      |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Vigas</b>                       |                                  | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                                    |                                  | 0.25           | 0.2                      | 2.4                    | 44.25               |               | 5.31           |                |
|                                    |                                  | 0.25           | 0.4                      | 2.4                    | 36.5                |               | 8.76           | 14.07          |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               | 20.88          |                |
| <b>Columnas</b>                    |                                  | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |
|                                    |                                  | 0.25           | 0.3                      | 2.4                    | 3.4                 | 5             | 3.06           |                |
|                                    |                                  | 0.3            | 0.3                      | 2.4                    | 3.4                 | 6             | 4.4064         |                |
|                                    |                                  | 0.25           | 0.25                     | 2.4                    | 3.4                 | 5             | 2.55           |                |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 5.61           |
| <b>Aligerado</b>                   |                                  | <b>ton/m2</b>  | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                                    |                                  | 0.3            | 127.80                   | 32.08                  |                     |               |                | 32.08          |
| <b>P-terminado</b>                 |                                  | 0.1            | 127.8                    | 12.78                  |                     |               |                | 12.78          |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Muros</b>                       |                                  | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |                                  | 1.8            | 0.15                     | 3.2                    | 42.45               |               | 36.6768        |                |
|                                    |                                  | 1.8            | 0.15                     | 3                      | 13.75               |               | 11.1375        |                |
|                                    |                                  | 1.8            | 0.15                     | 1                      | 5.05                |               | 1.3635         |                |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 49.18          |
| <b>Escalera</b>                    |                                  | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |                                  | 2.4            | 0.15                     | 5.8                    | 1.1                 |               | 2.30           |                |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                | 2.30           |
| <b>CM</b>                          |                                  | 116.01         |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |                                  |                |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>CV</b>                          |                                  | <b>s/c /m2</b> | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 122.40         | ton            |
|                                    |                                  | 0.2            | 127.80                   | 25.56                  |                     | <b>Ptotal</b> | 1224.02        | KN             |
| <b>25%CV</b>                       |                                  | 6.39           |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                |                          | <b>1224.02</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |
|                                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                |                          | <b>9.58</b>            | <b>Kpa</b>          |               |                |                |

| AREA EXISTENTE MUROS |                 |                |                |
|----------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 3.6             | 0.15           | 0.54           |
| M2                   | 2.75            | 0.15           | 0.4125         |
| M3                   | 3.3             | 0.15           | 0.495          |
| M4                   | 3.45            | 0.15           | 0.5175         |
|                      |                 |                | <b>1.96500</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 3.15            | 0.15           | 0.4725         |
| M2                   | 3.65            | 0.15           | 0.5475         |
| M3                   | 4.2             | 0.15           | 0.63           |
| M4                   | 3.75            | 0.15           | 0.5625         |
|                      |                 |                | <b>2.2125</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 22

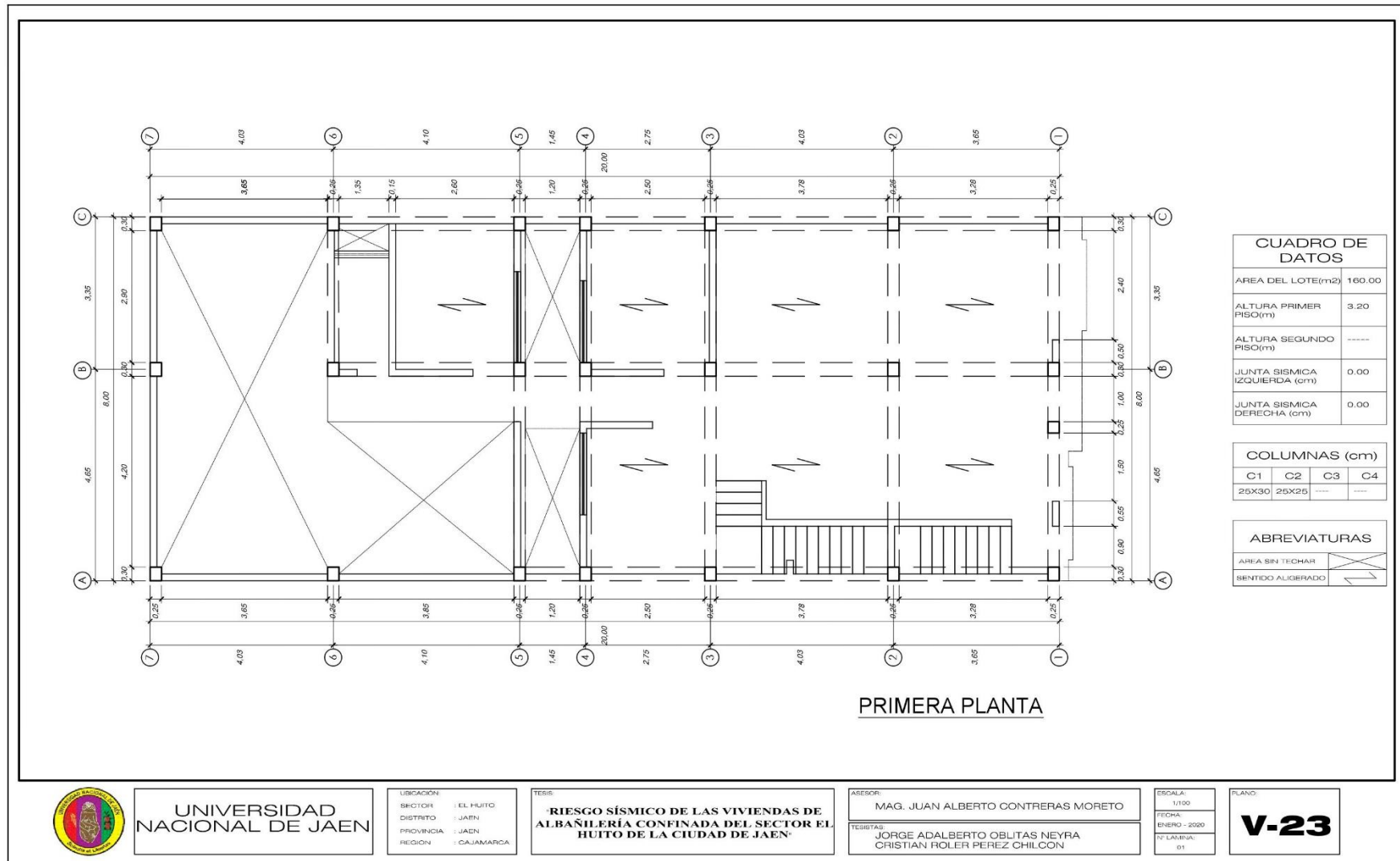
|                                                                                             |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------|------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|------------|------------------------|---|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |       |                        |               | Resistencia característica a corte (kPa): $\dot{v}/m =$ 510        |                     |             |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |       |                        |               | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\dot{v}/m.\alpha + 0.23fa)$ |                     |             |            |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           |       | Area de muros          |               | Ae / Ar                                                            | Densidad            | Resistencia | VR/V       | Resultado              |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                |       | Existente Ae           | Requerid a Ar |                                                                    | Ae/Area de piso     | VR          |            |                        |   |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        |       | m²                     | m²            | Adimen.                                                            | %                   | kN          | Adimen.    |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| 127.80                                                                                      | 9.58                          | 306.01                    |       | 1.97                   | 1.22          | 1.61                                                               | 1.54                | ---         | --         | Adecuado               |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| 127.80                                                                                      | 9.58                          | 306.01                    |       | 2.21                   | 1.22          | 1.81                                                               | 1.73                | --          | --         | Adecuado               |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| $C0 = 0.5 * Z * U * S$                                                                      |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |       |                        |               |                                                                    | Mom. Act.           |             | Mom. rest. | Resultado              |   |
|                                                                                             |                               |                           |       |                        |               |                                                                    | Muros 1 piso        |             |            |                        |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe    | m                      | a             | t                                                                  | $m * C0 * Pe * a^2$ |             | $16.7 t^2$ |                        |   |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m² | adim.                  | m             | m                                                                  | kN-m/m              |             | kN-m/m     |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70  | 0.12                   | 3.00          | 0.15                                                               | 0.4                 |             | 0.38       | Inestable              |   |
| M2                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70  | 0.07                   | 3.20          | 0.15                                                               | 0.3                 |             | 0.38       | Estable                |   |
|                                                                                             |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |       |                        |               | Peligro                                                            |                     |             |            |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                           |       | No estructural         |               | Sismicidad                                                         |                     | Suelo       |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |       | Tabiquería y parapetos |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad             |       | Todos estables         |               | Baja                                                               |                     | Rígido      |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X     | Algunos estables       | X             | Media                                                              | X                   | Intermedios | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad              |       | Todos inestables       |               | Alta                                                               |                     | Flexibles   |            | Pronunciada            |   |
|                                                                                             | 1                             |                           | 2     |                        | 2             |                                                                    | 2                   |             | 2          |                        | 2 |
| Calificación                                                                                |                               |                           |       |                        |               | Resultado                                                          |                     |             |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja                      |       |                        |               | Riesgo Sísmico:                                                    |                     |             |            | Medio                  |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                           |       |                        |               |                                                                    |                     |             |            |                        |   |

Anexo 28. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 23.

a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 23

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------------|--|--|--|--------------------|-----------|
|                                | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                             |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  | <b>Vivienda N°</b> | <b>23</b> |
|                                                                                                                 | <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                              |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
|                                                                                                                 | <b>Ubicación:</b>                                                                                    | Calle Union S/N - cuadra 7                   |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b> Arquitecto.                                                              |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b> Albañil.                                                           |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       | 1                                                                                                    | <b>Pisos proyectado:</b>                     | 3 | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> | 5 años                                 |  |  |  |                    |           |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                                                                                                      | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso. |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| - Muros de sog en todo el perímetro.                                                                            |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| - Columnas esbeltas.                                                                                            |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| - Tuberías de agua y desagüe en los muros.                                                                      |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                                                                                                      | Toda la edificación a la vez.                |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                   |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.00; Z1 de 0.80x1.40, Z2 de 1.00x1.00, Z3 de 1.40x1.40, profundid |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                 |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                           |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 17 de 0.25x0.30 m, 1 de 0.25x0.25 m.                                                                 |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.40 m; 0.30x0.30 m.                                                                            |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                      |                                              |   |                                   | <b>Problemas constructivos</b>         |  |  |  |                    |           |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                      |                                              |   |                                   | Acero longitudinal proyectado expuesto |  |  |  |                    |           |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                      |                                              |   |                                   | Cangrejeras                            |  |  |  |                    |           |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |                                                                                                      |                                              |   |                                   | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |  |  |  |                    |           |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                                      |                                              |   |                                   | Mano de obra de regular calidad        |  |  |  |                    |           |
| Falta de union muro y techo                                                                                     |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                                      |                                              |   |                                   | <b>Otros</b>                           |  |  |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                                      |                                              |   |                                   |                                        |  |  |  |                    |           |

## b) Plano de vivienda 23



c) Metrado de cargas de vivienda 23

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 23 |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--------|
| <b>PISO 1</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |        |
|                                    | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 40.45               |               | 8.74           |                |        |
|                                    | 0.25                             | 0.4                      | 2.4                    | 38.4                |               | 9.22           |                | 17.95  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 23.07          |                |        |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |        |
|                                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 3.2                 | 17            | 9.792          |                |        |
|                                    | 0.25                             | 0.25                     | 2.4                    | 3.2                 | 1             | 0.48           |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                | 10.27  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |        |
|                                    | 0.3                              | 106.88                   | 25.14                  |                     |               |                |                | 25.14  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 106.88                   | 10.688                 |                     |               |                |                | 10.688 |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.9                    | 25.85               |               | 20.24055       |                |        |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 11.1                |               | 8.3916         |                |        |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 8.1                 |               | 2.187          |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                | 30.82  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 6.5                    | 1                   |               | 2.34           |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                | 2.34   |
| <b>CM</b>                          | 97.21                            |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 102.56         | ton            |        |
|                                    | 0.2                              | 106.88                   | 21.376                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1025.59        | KN             |        |
| <b>25%CV</b>                       | 5.34                             |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>1025.59</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |        |
|                                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>9.60</b>            | <b>Kpa</b>          |               |                |                |        |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2.9      | 0.15    | 0.435          |
| M2                   | 2.9      | 0.15    | 0.435          |
| M3                   | 1.05     | 0.15    | 0.1575         |
|                      |          |         | <b>1.02750</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.28     | 0.15    | <b>0.492</b>   |
| M2                   | 3.78     | 0.15    | <b>0.567</b>   |
| M3                   | 2.5      | 0.15    | <b>0.375</b>   |
| M4                   | 1.2      | 0.15    | <b>0.18</b>    |
|                      |          |         | <b>1.614</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 23

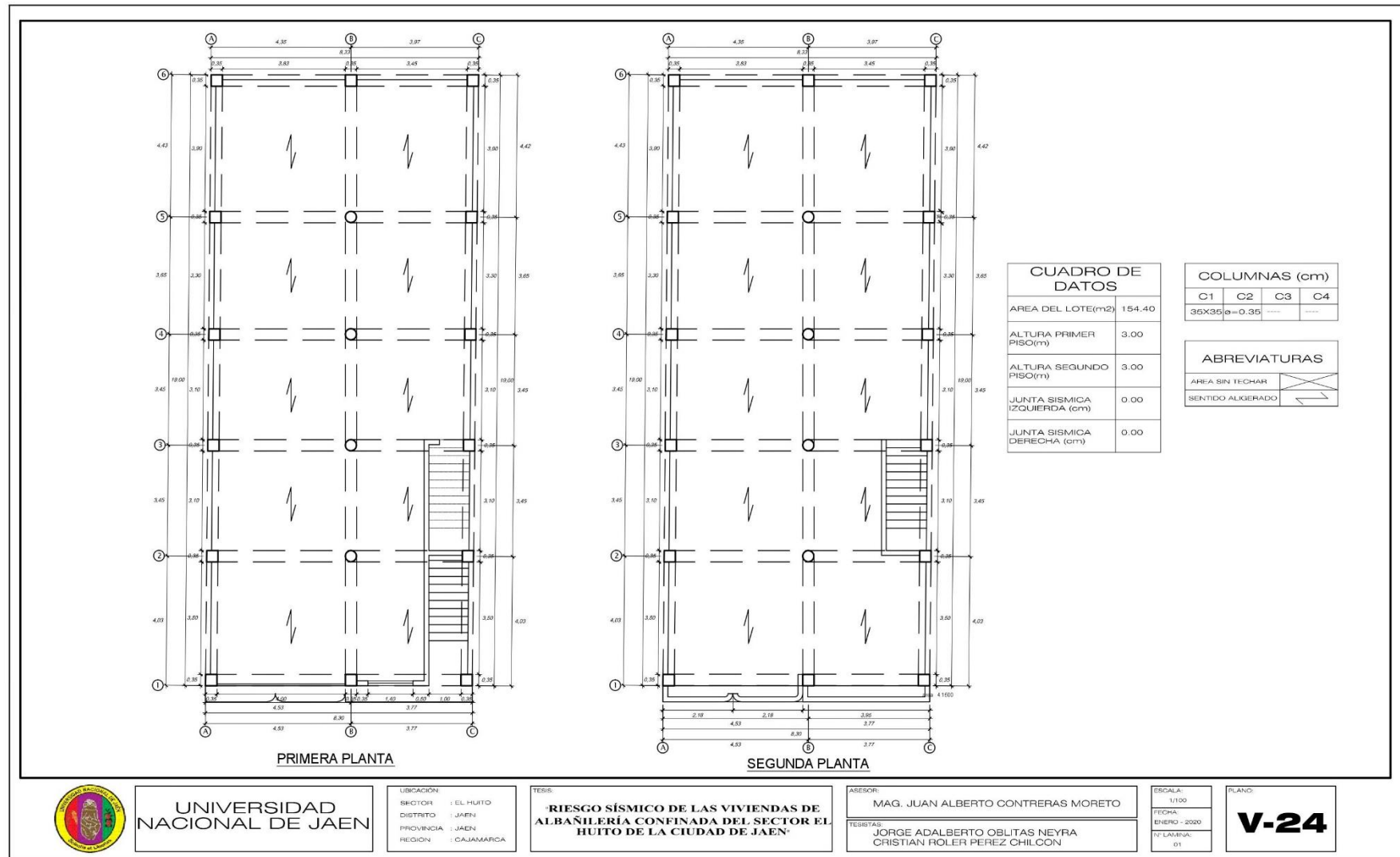
|                                                                                             |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|---------------------|------------------------|---------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                   |                        |                | Resistencia característica a corte (kPa): $\bar{v}m =$ 510       |                        |             |                     |                        |         |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                   |                        |                | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5 $\bar{v}m.\alpha$ +0.23fa) |                        |             |                     |                        |         |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           |                   | Area de muros          |                | Ae / Ar                                                          | Densidad               | Resistencia | VR/V                | Resultado              |         |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                |                   | Existente Ae           | Requerida Ar   |                                                                  | Ae/Area de piso        | VR          |                     |                        |         |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN                        |                   | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup> | Adimen.                                                          | %                      | kN          |                     |                        | Adimen. |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| 106.88                                                                                      | 9.60                          | 256.40                    |                   | 1.03                   | 1.03           | 1.00                                                             | 0.96                   | ---         | --                  | Adecuado               |         |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| 106.88                                                                                      | 9.60                          | 256.40                    |                   | 1.61                   | 1.03           | 1.57                                                             | 1.51                   | --          | --                  | Adecuado               |         |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                   |                        |                |                                                                  | Mom. Act.              |             | Mom. rest.          | Resultad o             |         |
|                                                                                             |                               | Muros 1 piso              |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe                | m                      | a              | t                                                                | m*C0*Pe*a <sup>2</sup> |             | 16.7 t <sup>2</sup> | Ma / Mr                |         |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m <sup>2</sup> | adim.                  | m              | m                                                                | kN-m/m                 |             | kN-m/m              |                        |         |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.07                   | 2.90           | 0.15                                                             | 0.2                    |             | 0.38                | Estable                |         |
| M2                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.12                   | 2.80           | 0.15                                                             | 0.4                    |             | 0.38                | Estable                |         |
| M3                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70              | 0.13                   | 2.80           | 0.15                                                             | 0.4                    |             | 0.38                | Inestable              |         |
|                                                                                             |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                   |                        |                | Peligro                                                          |                        |             |                     |                        |         |
| Estructural                                                                                 |                               |                           |                   | No estructural         |                | Sismicidad                                                       |                        | Suelo       |                     | Topografía y Pendiente |         |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                   | Tabiquería y parapetos |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad             |                   | Todos estables         |                | Baja                                                             |                        | Rígido      |                     | Plana                  |         |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X                 | Algunos estables       | X              | Media                                                            | X                      | Intermedios | X                   | Media                  | X       |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad              |                   | Todos inestables       |                | Alta                                                             |                        | Flexibles   |                     | Pronunciada            |         |
|                                                                                             | 1                             |                           | 2                 |                        | 2              |                                                                  | 2                      |             | 2                   |                        | 2       |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                   |                        |                | Resultado                                                        |                        |             |                     |                        |         |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja                      |                   |                        |                | Riesgo Sísmico:                                                  |                        |             |                     | Medio                  |         |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                           |                   |                        |                |                                                                  |                        |             |                     |                        |         |

Anexo 29. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 24.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 24**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--|
| <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                        |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|                                |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        | <b>Vivienda N°</b> |  | <b>24</b>                         |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |                                                                                                                   | Calle Union S/N - cuadra 7                                                 |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |                                                                                                                   | Albañil.                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |                                                                                                                   | Albañil.                                                                   |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |                                                                                                                   | 2                                                                          |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4                  |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  | 11 años                           |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                                                                                                                   | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                               |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   | - Su estado actual no es muy bueno ya que presenta rajaduras en los muros. |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                                                                                                                   | Toda la edificación a la vez.                                              |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                                |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.50; Z1 de 1.20x1.70, Z2 de 1.10x1.10, Z3 de 1.40x1.40, profundidad de 1.50 m. |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm.                                                              |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                        |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 14 de 0.35x0.35m, 4 circular de $\phi=0.35$                                                                       |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.35x0.40 m.                                                                                         |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |                    |  |                                   |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | Humedad en muros                       |                    |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con adyacente                                                                          |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                    |  |                                   |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | Mano de obra de mala calidad           |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          | <b>Otros</b>                           |                    |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                            |  |                          |                                        |                    |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 24



c) Metrado de cargas de vivienda 24

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 24 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |        |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 50.7                |               | 6.08           |                |        |
|                                    | 0.35                | 0.4                      | 2.4                    | 43.68               |               | 14.68          | 20.76          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 30.06          |                |        |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 0.35                | 0.35                     | 2.4                    | 3                   | 14            | 12.348         |                |        |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 3                   | 4             | 2.77056        |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 15.12          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |        |
|                                    | 0.3                 | 162.03                   | 39.59                  |                     |               |                |                | 39.59  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 162.03                   | 16.203                 |                     |               |                |                | 16.203 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 47.33               |               | 35.78148       |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 8.13                |               | 5.70726        |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 1.4                 |               | 0.378          |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     |                        |                     |               | 0              | 41.87          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 6.25                   | 0.00                |               | 0.00           |                | 0.00   |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CM</b>                          | 133.54              |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 141.64         | ton            |        |
|                                    | 0.2                 | 162.03                   | 32.406                 |                     | <b>Ptotal</b> | 1416.40        | KN             |        |
| <b>25%CV</b>                       | 8.10                |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |        |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 50.7                |               | 6.08           |                |        |
|                                    | 0.35                | 0.4                      | 2.4                    | 43.68               |               | 14.68          | 20.76          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 30.06          |                |        |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |        |
|                                    | 0.35                | 0.35                     | 2.4                    | 3                   | 14            | 12.348         |                |        |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 3                   | 4             | 2.77056        |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 15.12          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |        |
|                                    | 0.3                 | 157.75                   | 38.31                  |                     |               |                |                | 38.31  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 157.75                   | 15.775                 |                     |               |                |                | 15.775 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 47.33               |               | 35.78148       |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 8.13                |               | 5.70726        |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 1.4                 |               | 0.378          |                |        |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 0                   |               | 0              | 41.87          |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |        |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 6.25                   | 1.25                |               | 2.81           |                | 2.81   |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CM</b>                          | 134.64              |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 142.53         | ton            |        |
|                                    | 0.2                 | 157.75                   | 31.55                  |                     | <b>Ptotal</b> | 1425.27        | KN             |        |
| <b>25%CV</b>                       | 7.89                |                          |                        |                     |               |                |                |        |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>2841.67</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |        |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>18.01</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |        |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.83     | 0.15    | 0.5745         |
| M2                   | 3.45     | 0.15    | 0.5175         |
| M3                   | 0.85     | 0.15    | 0.1275         |
|                      |          |         | <b>1.21950</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 3.5      | 0.15    | 0.525          |
| M2                   | 3.1      | 0.15    | 0.465          |
| M4                   | 3.3      | 0.15    | 0.495          |
| M5                   | 3.9      | 0.15    | 0.585          |
|                      |          |         | <b>2.07</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 24

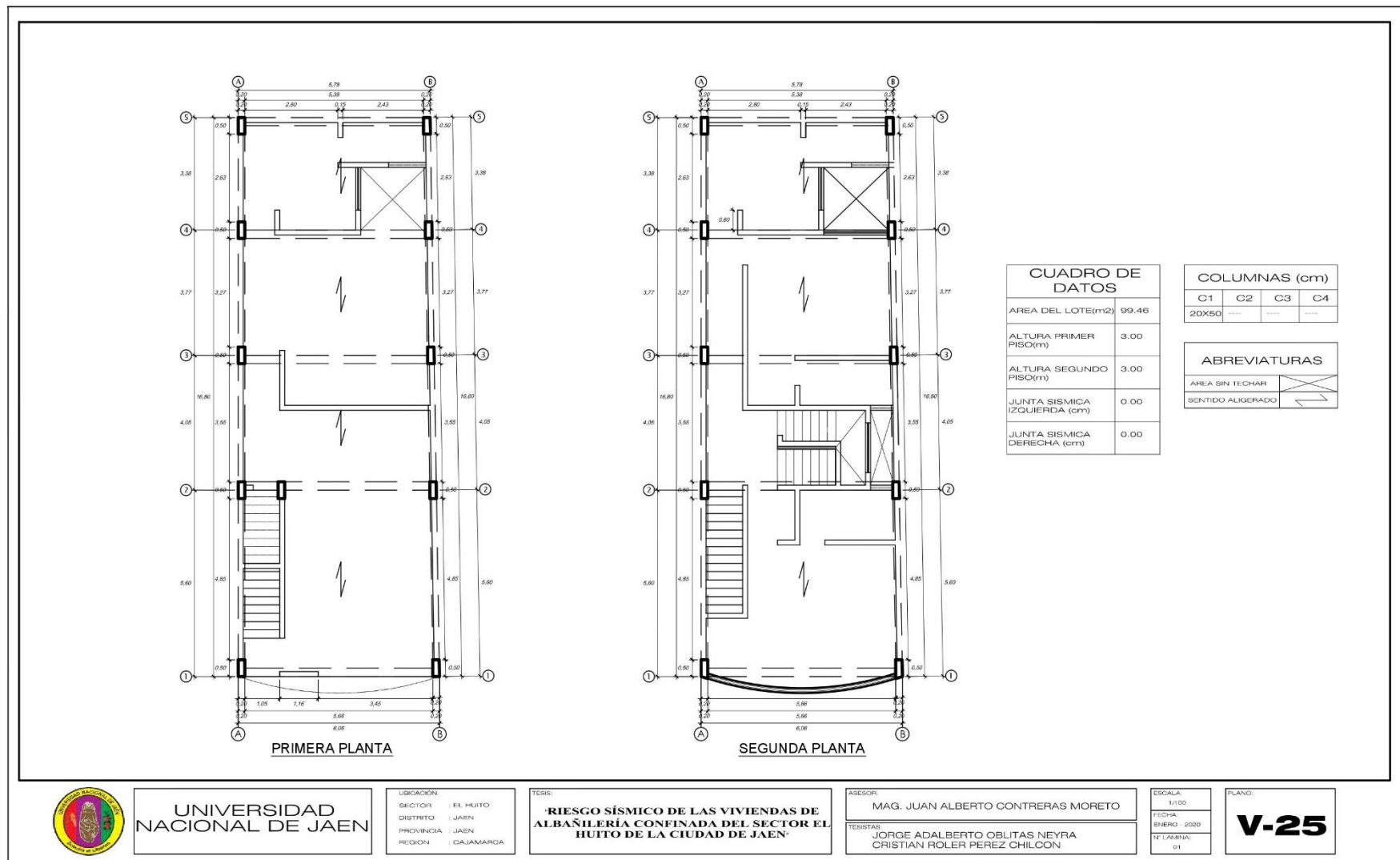
|                                                                                             |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------|------------------------|---|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                               |                 |                        |                                                              |         | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m = 510$ |               |                     |            |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20            |                        | VR = Resistencia al corte(kN) = $A_e(0.5v_m\alpha + 0.23fa)$ |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                                                              | Ae / Ar | Densidad                                              | Resistencia   |                     | VR/V       | Resultado              |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar                                                 |         | Ae/Area de piso                                       | VR            |                     |            |                        |   |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN              | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup>                                               | Adimen. | %                                                     | kN            |                     |            |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| 157.75                                                                                      | 18.01                         | 710.42          | 1.22                   | 2.84                                                         | 0.43    | 0.77                                                  | ---           |                     | --         | Inadecuado             |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| 157.75                                                                                      | 18.01                         | 710.42          | 2.07                   | 2.84                                                         | 0.73    | 1.31                                                  | --            |                     | --         | Inadecuado             |   |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                 | P1 = 1425.27 kN        |                                                              |         |                                                       | α1 = 0.50     |                     |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                 | P2= 1416.40 kN         |                                                              |         |                                                       | α2 = 0.50     |                     |            |                        |   |
|                                                                                             |                               |                 | h1= 3 m                |                                                              |         |                                                       | F1= 356.32 kN |                     |            |                        |   |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                 | h2= 3 m                |                                                              |         |                                                       | F2= 354.10 kN |                     |            |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                                                              |         |                                                       | Mom. Act.     | Mom. Act.           | Mom. rest. | Resultado              |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                                                            | a       | t                                                     | Muros 1 piso  | Muros 2 piso        |            |                        |   |
|                                                                                             |                               | adim.           | kN/m <sup>2</sup>      | adim.                                                        | m       | m                                                     | $m*C0*Pe*a^2$ | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$ |            |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.13                                                         | 2.80    | 0.15                                                  | 0.4           |                     | 0.38       | Inestable              |   |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.13                                                         | 2.80    | 0.15                                                  |               | 1.32                | 0.38       | Inestable              |   |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.05                                                         | 2.50    | 0.15                                                  |               | 0.42                | 0.38       | Inestable              |   |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00            | 2.70                   | 0.10                                                         | 1.30    | 0.15                                                  |               | 0.35                | 0.38       | Estable                |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                 |                        |                                                              |         | Peligro                                               |               |                     |            |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                 | No estructural         |                                                              |         | Sismicidad                                            |               | Suelo               |            | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad   |                        | Todos estables                                               |         | Baja                                                  |               | Rígido              |            | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad |                        | Algunos estables                                             | X       | Media                                                 | X             | Intermedios         | X          | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad    | X                      | Todos inestables                                             |         | Alta                                                  |               | Flexibles           |            | Pronunciada            |   |
|                                                                                             | 3                             |                 | 3                      |                                                              | 2       |                                                       | 2             |                     | 2          |                        | 2 |
| Calificación                                                                                |                               |                 |                        |                                                              |         | Resultado                                             |               |                     |            |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta            |                        |                                                              |         | Riesgo Sísmico:                                       |               |                     |            | Alto                   |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio           |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                 |                        |                                                              |         |                                                       |               |                     |            |                        |   |

Anexo 30. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 25.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 25**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------|---------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                          |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>25</b> |         |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle San Jose de Obrero N° 415                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Albañil.                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 2                                                                                 |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |           | 14 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | -Union muro techo, tubería en muros.                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  | - Humedad en muros.                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | El primer nivel se construyo en el año 2005, el segundo nivel en el año 2007      |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.00; Z1 de 1.20 x 1.20, profundidad de 1.40 m. |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.0 cm.                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 10 de 0.20x0.50 m.                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.20x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                   |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |           |         |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                   |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                             |  |                                                                                   |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |           |         |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                   |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |           |         |
| Falta de union muro y techo                                                                                     |  |                                                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                   |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |           |         |

## b) Plano de vivienda 25



c) Metrado de cargas de vivienda 25

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 25 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.2                 | 0.2                      | 2.4                    | 28.6                |               | 2.75           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 26.9                |               | 6.46           | 9.20           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.83          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.2                 | 0.5                      | 2.4                    | 3                   | 10            | 7.2            |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                | 7.20  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 88.45                    | 22.39                  |                     |               |                |                | 22.39 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 88.45                    | 8.845                  |                     |               |                |                | 8.845 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 43.92               |               | 33.20352       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 13.6                |               | 9.5472         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 10.48               |               | 2.8296         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 2.46                |               | 1.39482        | 46.98          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 5.96                   | 1.00                |               | 2.15           |                | 2.15  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CM</b>                          | 96.75               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 101.18         | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 88.45                    | 17.69                  |                     | <b>Ptotal</b> | 1011.76        | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.42                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.2                 | 0.2                      | 2.4                    | 28.6                |               | 2.75           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 26.9                |               | 6.46           | 9.20           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 13.93          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.2                 | 0.5                      | 2.4                    | 3                   | 11            | 7.92           |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                | 7.92  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 92.02                    | 23.43                  |                     |               |                |                | 23.43 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 92.02                    | 9.202                  |                     |               |                |                | 9.202 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 38.95               |               | 29.4462        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 8.83                |               | 6.19866        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 1.3                 |               | 0.351          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.1                    | 1.15                |               | 0.65205        | 36.65          |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.25                   | 1.1                 |               | 1.68           |                | 1.68  |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CM</b>                          | 88.08               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 92.68          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 92.02                    | 18.404                 |                     | <b>Ptotal</b> | 926.83         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 4.60                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1938.58</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>21.07</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 5.38     | 0.15    | 0.807          |
| M2                   | 2.59     | 0.15    | 0.3885         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.19550</b> |
| EJE X - X            |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.85     | 0.15    | 0.7275         |
| M2                   | 3.55     | 0.15    | 0.5325         |
| M3                   | 3.27     | 0.15    | 0.4905         |
| M4                   | 2.63     | 0.15    | 0.3945         |
|                      |          |         | <b>2.145</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 25

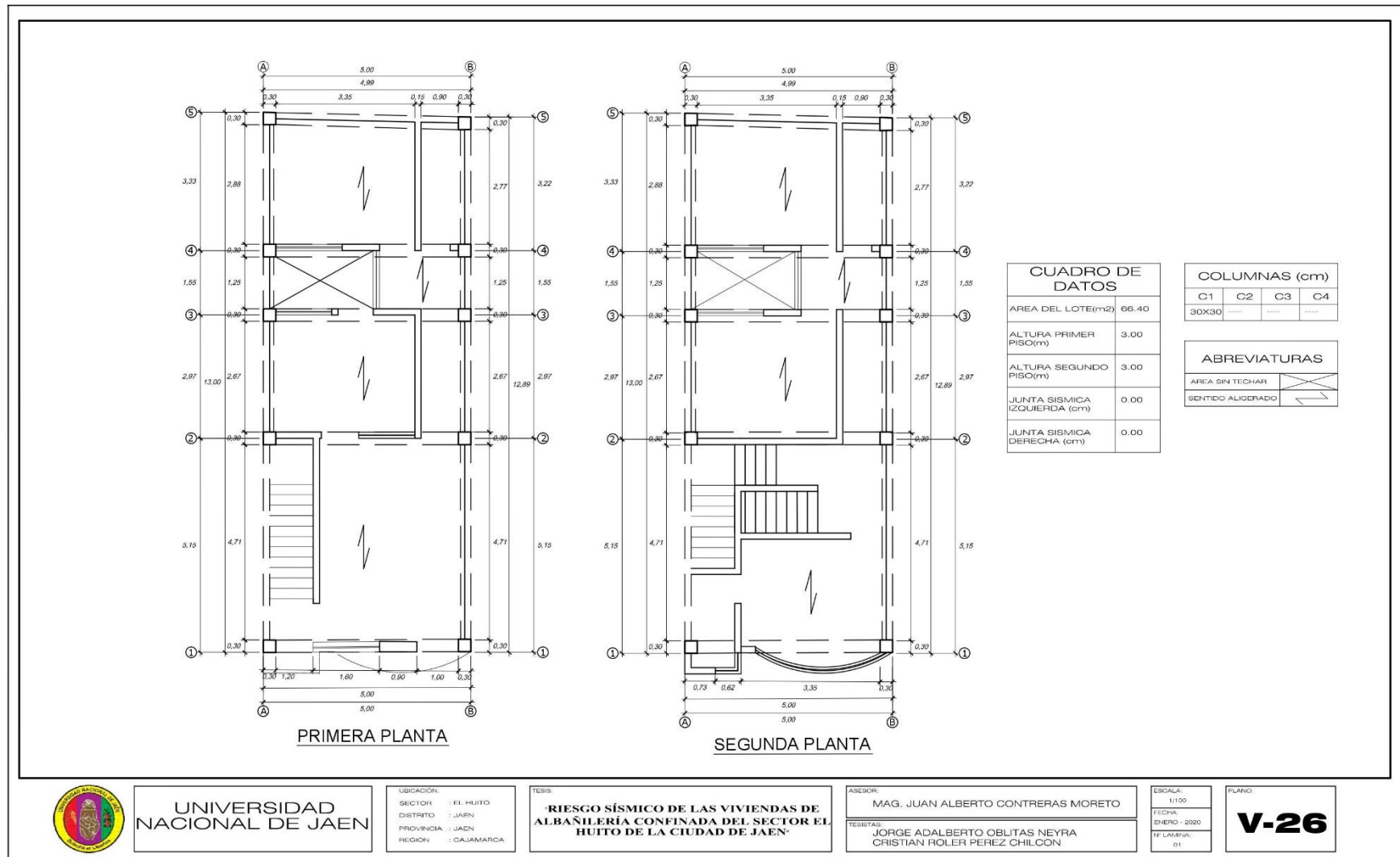
|                                                                                                       |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|--------------|------------------------|---------|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                             |                               |                           |                |                        |         | Resistencia característica a corte (kPa): $\bar{v}m = 510$      |               |                     |              |                        |         |
| Factor de suelo "S":                                                                                  |                               | 1.20                      |                |                        |         | VR =Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\bar{v}m.\alpha +0.23fa)$ |               |                     |              |                        |         |
| Area                                                                                                  | Cortante Basal                |                           | Area de muros  |                        | Ae / Ar | Densidad                                                        | Resistencia   | VR/V                | Resultado    |                        |         |
| Piso 1                                                                                                | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae   | Requerida Ar           |         | Ae/Area de piso                                                 | VR            |                     |              |                        |         |
| m²                                                                                                    | kN/m²                         | kN                        | m²             | m²                     | Adimen. | %                                                               | kN            |                     |              |                        | Adimen. |
| Análisis en el sentido "X"                                                                            |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| 92.02                                                                                                 | 21.07                         | 484.65                    | 1.20           | 1.94                   | 0.62    | 1.30                                                            | ---           | --                  | Inadecuado   |                        |         |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                            |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| 92.02                                                                                                 | 21.07                         | 484.65                    | 2.15           | 1.94                   | 1.11    | 2.33                                                            | --            | --                  | Adecuado     |                        |         |
| Observaciones y Comentarios                                                                           |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                              |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados.           |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Estabilidad de muros al volteo                                                                        |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
|                                                                                                       |                               |                           | P1 =           | 926.83                 | kN      |                                                                 |               |                     | $\alpha 1 =$ | 0.48                   |         |
|                                                                                                       |                               |                           | P2=            | 1011.76                | kN      |                                                                 |               |                     | $\alpha 2 =$ | 0.52                   |         |
|                                                                                                       |                               |                           | h1=            | 3                      | m       |                                                                 |               |                     | F1=          | 231.71 kN              |         |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                                        |                               |                           | h2=            | 3                      | m       |                                                                 |               |                     | F2=          | 252.94 kN              |         |
| Muro                                                                                                  | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |         |                                                                 | Mom. Act.     | Mom. Act.           | Mom. rest.   | Resultado              |         |
|                                                                                                       |                               |                           |                |                        |         |                                                                 | Muros 1 piso  | Muros 2 piso        |              |                        |         |
|                                                                                                       |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a       | t                                                               | $m*C0*Pe*a^2$ | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$ | $16.7\ t^2$  |                        |         |
|                                                                                                       |                               | adim.                     | kN/m²          | adim.                  | m       | m                                                               | kN-m/m        | kN-m/m              | kN-m/m       | Ma / Mr                |         |
| M1                                                                                                    | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.13                   | 2.80    | 0.15                                                            | 0.4           |                     | 0.38         | Inestable              |         |
| M2                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.13                   | 2.80    | 0.15                                                            |               | 1.32                | 0.38         | Inestable              |         |
| M3                                                                                                    | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.05                   | 2.50    | 0.15                                                            |               | 0.42                | 0.38         | Inestable              |         |
| M4                                                                                                    | C1                            | 3.00                      | 2.70           | 0.10                   | 1.30    | 0.15                                                            |               | 0.35                | 0.38         | Estable                |         |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)                       |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Vulnerabilidad                                                                                        |                               |                           |                |                        |         | Peligro                                                         |               |                     |              |                        |         |
| Estructural                                                                                           |                               |                           | No estructural |                        |         | Sismicidad                                                      |               | Suelo               |              | Topografía y Pendiente |         |
| Densidad                                                                                              |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Adecuada                                                                                              |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         |         | Baja                                                            |               | Rígido              |              | Plana                  |         |
| Aceptable                                                                                             |                               | Regular calidad           | X              | Algunos estables       | X       | Media                                                           | X             | Intermedios         | X            | Media                  | X       |
| Inadecuada                                                                                            | X                             | Mala calidad              |                | Todos inestables       |         | Alta                                                            |               | Flexibles           |              | Pronunciada            |         |
|                                                                                                       | 3                             |                           | 2              |                        | 2       |                                                                 | 2             |                     | 2            |                        | 2       |
| Calificación                                                                                          |                               |                           |                |                        |         | Resultado                                                       |               |                     |              |                        |         |
| Vulnerabilidad :                                                                                      |                               | Alta                      |                |                        |         | Riesgo Sísmico:                                                 |               |                     |              | Alto                   |         |
| Peligro :                                                                                             |                               | Medio                     |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Diagnóstico:                                                                                          |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y adecuada en la direccion "Y" de la vivienda. |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.                 |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                          |                               |                           |                |                        |         |                                                                 |               |                     |              |                        |         |

Anexo 31. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 26.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 26**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
|                                | <b>FICHA DE ENCUESTA</b> |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 | <b>Vivienda N°</b>       |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 | <b>26</b>                |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |                          | Calle Los Chasquis S/N - cuadra N° 3                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |                          | Arquitecto.                                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |                          | Albañil.                                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |                          | 2                                                                                                   |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  |
|                                                                                                                 |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  | 10 años                           |  |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                          | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                          | -Ladrillo pandereta en el segundo nivel.                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| - Vivienda tarrajada.                                                                                           |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| - Armaduras expuestas.                                                                                          |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                          | Los dos niveles se hanconstruido simultaneamente.                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |                          | <b>Descripción</b>                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |                          | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.20; Z1 de 1.20x1.70, Z2 de 0.90x1.50, profundidad de 1.20 m.    |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |                          | Primer nivel ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.5 cm, segundo nivel ladrillo pandereta. |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |                          | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |                          | 10 de 0.30x0.30 m.                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |                          | 0.30x0.30m; 0.30x0.40.                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                          |                                                                                                     |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |  |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                          |                                                                                                     |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                          |                                                                                                     |  |                          | Humedad en muros                       |   |  |                                   |  |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                          |                                                                                                     |  |                          | Cangrejas                              |   |  |                                   |  |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                             |                          |                                                                                                     |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |  |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |                          |                                                                                                     |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |  |
| Falta de union muro y techo                                                                                     |                          |                                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                          |                                                                                                     |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |  |
|                                                                                                                 |                          |                                                                                                     |  |                          | Ladrillos K.K. artesanal               |   |  |                                   |  |

## b) Plano de vivienda 26



c) Metrado de cargas de vivienda 26

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 26 |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>PISO 2</b>                      |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Vigas</b>                       |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 22.88               |               | 4.94           |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.4                      | 2.4                    | 22                  |               | 6.34           | 11.28          |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               | 14.75          |                |
| <b>Columnas</b>                    |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 3                      | 3                   | 10            | 8.1            |                |
|                                    |  | 1                                | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 8.10           |
| <b>Aligerado</b>                   |  | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 57.96                    | 12.96                  |                     |               |                | 12.96          |
| <b>P-terminado</b>                 |  | 0.1                              | 57.96                    | 5.796                  |                     |               |                | 5.796          |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Muros</b>                       |  | <b>p.especifico</b>              | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 22.88               |               | 16.67952       |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.6                    | 9.85                |               | 6.9147         |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 12.96               |               | 9.79776        |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 8.37                |               | 2.2599         | 35.65          |
| <b>Escalera</b>                    |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 2.4                              | 0.15                     | 5.51                   | 1.00                |               | 1.98           |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.98           |
| <b>CM</b>                          |  | 75.77                            |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>CV</b>                          |  | <b>s/c /m2</b>                   | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 78.67          | ton            |
|                                    |  | 0.2                              | 57.96                    | 11.592                 |                     | <b>Ptotal</b> | 786.71         | KN             |
| <b>25%CV</b>                       |  | 2.90                             |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>PISO 1</b>                      |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Vigas</b>                       |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 2.4                    | 22.88               |               | 4.94           |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.4                      | 2.4                    | 22                  |               | 6.34           | 11.28          |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               | 14.75          |                |
| <b>Columnas</b>                    |  | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 0.3                      | 3                      | 3                   | 10            | 8.1            |                |
|                                    |  | 1                                | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 8.10           |
| <b>Aligerado</b>                   |  | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |
|                                    |  | 0.3                              | 58.37                    | 13.09                  |                     |               |                | 13.09          |
| <b>P-terminado</b>                 |  | 0.1                              | 58.37                    | 5.837                  |                     |               |                | 5.837          |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>Muros</b>                       |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 22.88               |               | 16.67952       |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.6                    | 9.85                |               | 6.9147         |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 12.96               |               | 9.79776        |                |
|                                    |  | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 8.37                |               | 2.2599         | 35.65          |
| <b>Escalera</b>                    |  | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |
|                                    |  | 2.4                              | 0.15                     | 4.86                   | 1.05                |               | 1.84           |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.84           |
| <b>CM</b>                          |  | 75.79                            |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
| <b>CV</b>                          |  | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 78.71          | ton            |
|                                    |  | 0.2                              | 58.37                    | 11.674                 |                     | <b>Ptotal</b> | 787.09         | KN             |
| <b>25%CV</b>                       |  | 2.92                             |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |
|                                    |  | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>1573.80</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |
|                                    |  | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>26.96</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 4.99            | 0.15           | 0.7485         |
| M2                          | 0.9             | 0.25           | 0.225          |
| M3                          | 0               | 0.15           | 0              |
|                             |                 |                | <b>0.97350</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 4.71            | 0.15           | 0.7065         |
| M2                          | 2.67            | 0.15           | 0.4005         |
| M3                          | 1.25            | 0.15           | 0.1875         |
| M4                          | 2.88            | 0.15           | 0.432          |
|                             |                 |                | <b>1.7265</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 26

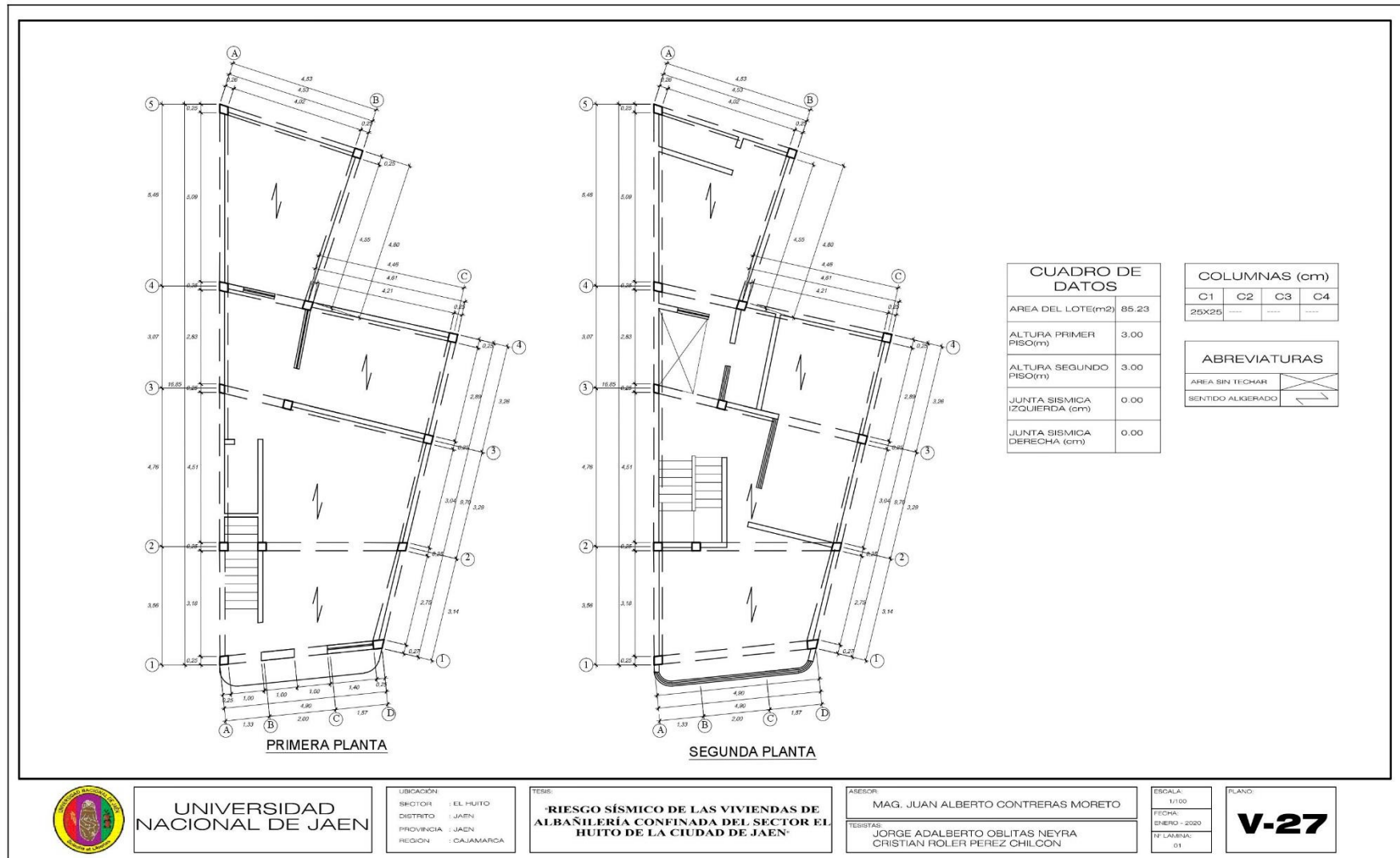
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|------------------------|-------------------|--|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )                                   |                               |                           |                |                        |              | Resistencia característica a corte (kPa): $\dot{v}m = 510$      |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |                |                        |              | VR =Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\dot{v}m.\alpha +0.23fa)$ |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           |                | Area de muros          |              | Ae / Ar                                                         | Densidad            | Resistencia                   |            | VR/V                   | Resultado         |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                |                | Existente Ae           | Requerida Ar |                                                                 | Ae/Area de piso     | VR                            |            |                        |                   |  |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        |                | m²                     | m²           | Adimen.                                                         | %                   | kN                            |            | Adimen.                |                   |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| 58.37                                                                                       | 26.96                         | 393.45                    |                | 0.97                   | 1.57         | 0.62                                                            | 1.67                | ---                           |            | --                     | Inadecuado        |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| 58.37                                                                                       | 26.96                         | 393.45                    |                | 1.73                   | 1.57         | 1.10                                                            | 2.96                | --                            |            | --                     | Adecuado          |  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        | P1 =         |                                                                 | 787.09 kN           |                               |            |                        | $\alpha 1 =$ 0.50 |  |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        | P2=          |                                                                 | 786.71 kN           |                               |            |                        | $\alpha 2 =$ 0.50 |  |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        | h1=          |                                                                 | 3 m                 |                               |            |                        | F1= 196.77 kN     |  |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           |                |                        | h2=          |                                                                 | 3 m                 |                               |            |                        | F2= 196.68 kN     |  |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |                |                        |              |                                                                 | Mom. Act.           | Mom. Act.                     | Mom. rest. | Resultado              |                   |  |
|                                                                                             |                               |                           |                |                        |              |                                                                 | Muros 1 piso        | Muros 2 piso                  |            |                        |                   |  |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe             | m                      | a            | t                                                               | $m * C0 * Pe * a^2$ | $m * F2 / P2 * C1 * Pe * a^2$ | $16.7 t^2$ |                        |                   |  |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m²          | adim.                  | m            | m                                                               | kN-m/m              | kN-m/m                        | kN-m/m     | Ma / Mr                |                   |  |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70           | 0.13                   | 2.80         | 0.15                                                            |                     |                               |            | 0.38                   | Inestable         |  |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.13                   | 2.80         | 0.15                                                            |                     |                               | 1.32       | 0.38                   | Inestable         |  |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70           | 0.05                   | 2.50         | 0.15                                                            |                     |                               | 0.42       | 0.38                   | Inestable         |  |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70           | 0.10                   | 1.30         | 0.15                                                            |                     |                               | 0.35       | 0.38                   | Estable           |  |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |                |                        |              | Peligro                                                         |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Estructural                                                                                 |                               |                           | No estructural |                        |              | Sismicidad                                                      |                     | Suelo                         |            | Topografía y Pendiente |                   |  |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |                | Tabiquería y parapetos |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad             |                | Todos estables         |              | Baja                                                            |                     | Rígido                        |            | Plana                  |                   |  |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           | X              | Algunos estables       | X            | Media                                                           | X                   | Intermedios                   | X          | Media                  | X                 |  |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad              |                | Todos inestables       |              | Alta                                                            |                     | Flexibles                     |            | Pronunciada            |                   |  |
|                                                                                             | 3                             |                           | 2              |                        | 2            |                                                                 | 2                   |                               | 2          |                        | 2                 |  |
| Calificación                                                                                |                               |                           |                |                        |              | Resultado                                                       |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                      |                |                        |              | Riesgo Sísmico:                                                 |                     |                               |            | Alto                   |                   |  |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" de la vivienda.                      |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                           |                |                        |              |                                                                 |                     |                               |            |                        |                   |  |

Anexo 32. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 27.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 27**

| TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--|----------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|----|
|                         |  | FICHA DE ENCUESTA                                                                                |                          |  |                                        |                                   |  | Vivienda N° | 27 |
|                                                                                                          |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                  |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                        |  | Calle Los Acerillos S/N - cuadra 2                                                               |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                   |  | Albañil.                                                                                         |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                             |  | Albañil.                                                                                         |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                |  | 2                                                                                                | <b>Pisos proyectado:</b> |  | 3                                      | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 15 años     |    |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                       |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                     |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                            |  | -Irregular en planta                                                                             |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  | - Falta de juntas sísmicas.                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                     |  | Toda la edificación a la vez.                                                                    |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                       |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Elemento</b>                                                                                          |  | <b>Descripción</b>                                                                               |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Cimientos</b>                                                                                         |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.40; Z1 de 1.10x1.40, Z2 de 0.70x1.00, profundidad de 1.40 m. |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Muros</b>                                                                                             |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 1.5 cm                                              |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Techo</b>                                                                                             |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                       |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Columnas</b>                                                                                          |  | 13 de 0.25x0.25 m.                                                                               |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Vigas</b>                                                                                             |  | 0.25x0.20 m; 0.25x0.30 m.                                                                        |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                    |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                            |  |                                                                                                  |                          |  | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |  |             |    |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                           |  |                                                                                                  |                          |  | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |  |             |    |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                           |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                           |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                      |  |                                                                                                  |                          |  | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |  |             |    |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                |  |                                                                                                  |                          |  | Mano de obra de mala calidad           |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  |                                                                                                  |                          |  | <b>Otros</b>                           |                                   |  |             |    |
|                                                                                                          |  |                                                                                                  |                          |  |                                        |                                   |  |             |    |

## b) Plano de vivienda 27



c) Metrado de cargas de vivienda 27

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 27 |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| <b>PISO 2</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                             | 0.2                      | 2.4                    | 28.83               |               | 3.46           |                |  |
|                                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 25.4                |               | 4.57           | 8.03           |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 14.75          |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 0.25                             | 0.25                     | 3                      | 3                   | 13            | 7.3125         |                |  |
|                                    | 1                                | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 7.31           |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                              | 77.79                    | 18.91                  |                     |               |                | 18.91          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 77.79                    | 7.779                  |                     |               |                | 7.779          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b>              | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 33.38               |               | 25.23528       |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 7.34                |               | 5.35086        |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 9.05                |               | 2.4435         |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 0                   |               | 0              | 33.03          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 4.51                   | 1.00                |               | 1.62           |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.62           |  |
| <b>CM</b>                          | 76.69                            |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 80.58          | ton            |  |
|                                    | 0.2                              | 77.79                    | 15.558                 |                     | <b>Ptotal</b> | 805.76         | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 3.89                             |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>PISO 1</b>                      |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |  |
|                                    | 0.25                             | 0.2                      | 2.4                    | 25.65               |               | 3.08           |                |  |
|                                    | 0.25                             | 0.3                      | 2.4                    | 25.4                |               | 4.57           |                |  |
|                                    | 0.15                             | 0.2                      | 2.4                    | 3.18                |               | 0.23           | 7.88           |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               | 8.09           |                |  |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>                         | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 0.25                             | 0.25                     | 3                      | 3                   | 13            | 7.3125         |                |  |
|                                    | 1                                | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 7.31           |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>                    | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |  |
|                                    | 0.3                              | 79.73                    | 21.49                  |                     |               |                | 21.49          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                              | 79.73                    | 7.973                  |                     |               |                | 7.973          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.8                    | 34.33               |               | 25.95348       |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 2.7                    | 12.33               |               | 8.98857        |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.15                     | 1                      | 4.14                |               | 1.1178         |                |  |
|                                    | 1.8                              | 0.25                     | 1                      | 1                   |               | 0.45           | 36.51          |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>                    | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |  |
|                                    | 2.4                              | 0.15                     | 5.5                    | 1                   |               | 1.98           |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                | 1.98           |  |
| <b>CM</b>                          | 78.58                            |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    |                                  |                          |                        |                     |               |                |                |  |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>                   | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 82.56          | ton            |  |
|                                    | 0.2                              | 79.73                    | 15.946                 |                     | <b>Ptotal</b> | 825.62         | KN             |  |
| <b>25%CV</b>                       | 3.99                             |                          |                        |                     |               |                |                |  |
|                                    | <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b> |                          | <b>1631.38</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |  |
|                                    | <b>PESO/AREA FINAL</b>           |                          | <b>20.46</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |  |

| <b>AREA EXISTENTE MUROS</b> |                 |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 4.02            | 0.15           | 0.603          |
| M2                          | 4.21            | 0.15           | 0.6315         |
| M3                          | 1               | 0.25           | 0.25           |
|                             |                 |                | <b>1.48450</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>              |                 |                |                |
| <b>muro</b>                 | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                          | 2.75            | 0.15           | 0.4125         |
| M2                          | 3.04            | 0.15           | 0.456          |
| M3                          | 2.89            | 0.15           | 0.4335         |
| M4                          | 5.09            | 0.15           | 0.7635         |
|                             |                 |                | <b>2.0655</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 27

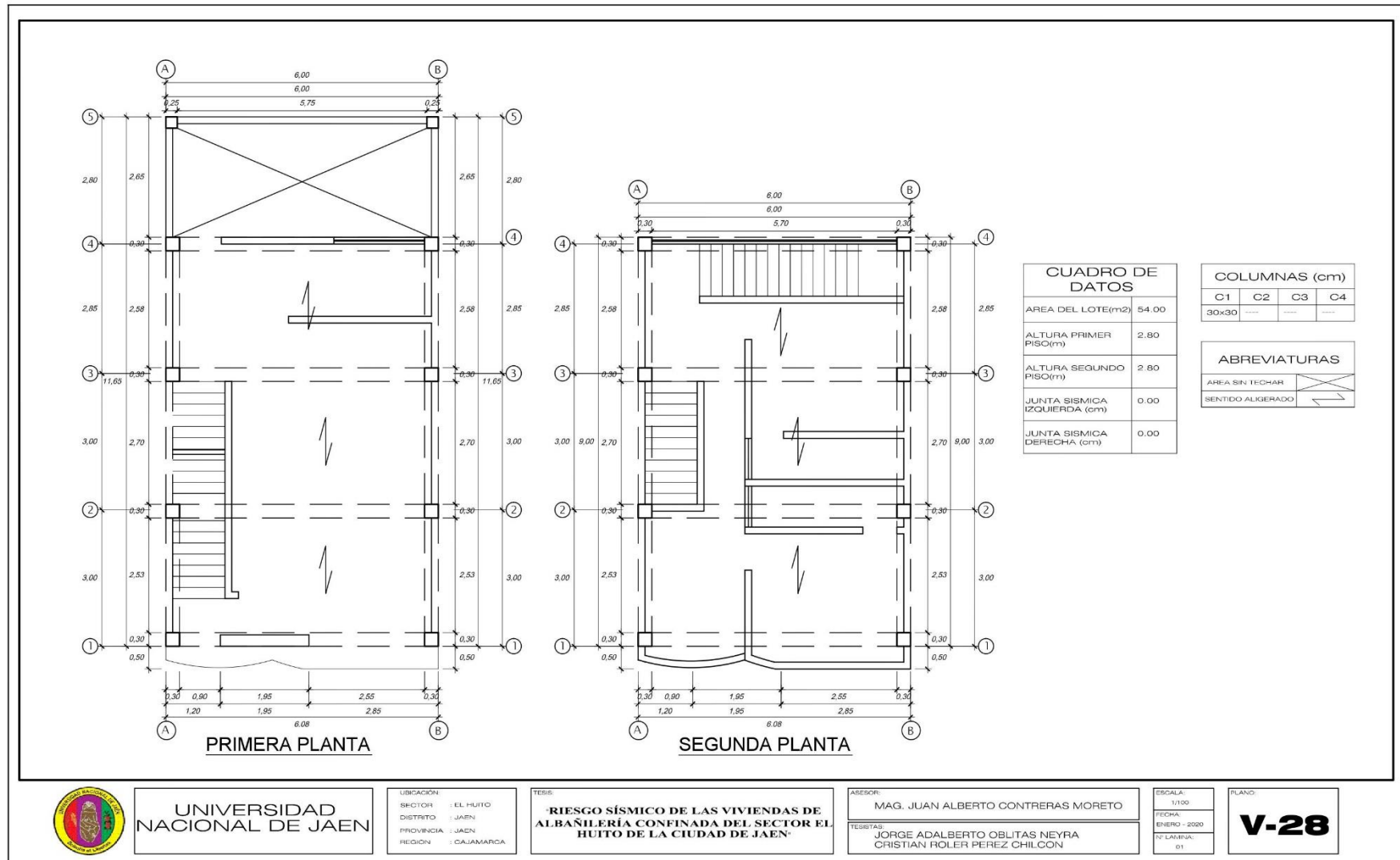
|                                                                                             |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------|-------------|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                               |                        |                   |                  |                 | Resistencia característica a corte (kPa): $v/m =$          |               | 510                 |                        |             |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                   |                   |                  |                 | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5\sqrt{m.a}+0.23fa)$ |               |                     |                        |             |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                        | Area de muros     |                  | Ae / Ar         | Densidad                                                   | Resistencia   | VR/V                | Resultado              |             |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R             | Existente Ae      | Requerida Ar     |                 | Ae/Area de piso                                            | VR            |                     |                        |             |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN                     | m <sup>2</sup>    | m <sup>2</sup>   | Adimen.         | %                                                          | kN            | Adimen.             |                        |             |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| 79.73                                                                                       | 20.46                         | 407.85                 | 1.48              | 1.63             | 0.91            | 1.86                                                       | 315.22        | 0.8                 | Inadecuado             |             |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| 79.73                                                                                       | 20.46                         | 407.85                 | 2.07              | 1.63             | 1.27            | 2.59                                                       | --            | --                  | Adecuado               |             |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                        | P1 =              | 825.62           | kN              |                                                            | a1 =          | 0.51                |                        |             |
|                                                                                             |                               |                        | P2 =              | 805.76           | kN              |                                                            | a2 =          | 0.49                |                        |             |
|                                                                                             |                               |                        | h1 =              | 3                | m               |                                                            | F1 =          | 206.40              | kN                     |             |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                        | h2 =              | 3                | m               |                                                            | F2 =          | 201.44              | kN                     |             |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores               |                   |                  |                 |                                                            | Mom. Act.     | Mom. Act.           | Mom. rest.             | Resultado   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                | Pe                | m                | a               | t                                                          | Muros 1 piso  | Muros 2 piso        |                        |             |
|                                                                                             |                               | adim.                  | kN/m <sup>2</sup> | adim.            | m               | m                                                          | $m*C0*Pe*a^2$ | $m*F2/P2*C1*Pe*a^2$ | $16.7 t^2$             |             |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                   | 2.70              | 0.13             | 2.80            | 0.15                                                       | 0.4           |                     | 0.38                   | Inestable   |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                   | 2.70              | 0.13             | 2.80            | 0.15                                                       |               | 1.32                | 0.38                   | Inestable   |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                   | 2.70              | 0.05             | 2.50            | 0.15                                                       |               | 0.42                | 0.38                   | Inestable   |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                   | 2.70              | 0.10             | 1.30            | 0.15                                                       |               | 0.35                | 0.38                   | Estable     |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                        |                   |                  | Peligro         |                                                            |               |                     |                        |             |
| Estructural                                                                                 |                               |                        | No estructural    |                  | Sismicidad      |                                                            | Suelo         |                     | Topografía y Pendiente |             |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     | Tabiquería y parapetos |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Adecuada                                                                                    |                               | Buena calidad          |                   | Todos estables   |                 | Baja                                                       |               | Rígido              |                        | Plana       |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad        |                   | Algunos estables | X               | Media                                                      | X             | Intermedios         | X                      | Media X     |
| Inadecuada                                                                                  | X                             | Mala calidad           | X                 | Todos inestables |                 | Alta                                                       |               | Flexibles           |                        | Pronunciada |
| 3                                                                                           |                               | 3                      |                   | 2                |                 | 2                                                          |               | 2                   |                        | 2           |
| Calificación                                                                                |                               |                        |                   |                  | Resultado       |                                                            |               |                     |                        |             |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Alta                   |                   |                  | Riesgo Sísmico: |                                                            |               |                     | Alto                   |             |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                  |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| La densidad de muros es inadecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico ALTO.                                                |                               |                        |                   |                  |                 |                                                            |               |                     |                        |             |

Anexo 33. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 28.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 28**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------|---------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                         |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>28</b> |         |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Rio Cunia N° 110                                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Ingeniero Civil.                                                                                 |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                         |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 2                                                                                                |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 4 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |           | 12 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| - Edificación en buen estado.                                                                                   |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| - Mano de obra de buena calidad.                                                                                |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Los dos niveles se construyeron simultaneamente                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.70x1.50; Z1 de 1.40x2.00, Z2 de 1.20x1.20, profundidad de 1.50 m. |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.0 cm.                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                       |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 8 de 0.30x0.30 m.                                                                                |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m; 0.30x0.40 m.                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                  |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |           |         |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                                  |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |           |         |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |
| Losa monolítica                                                                                                 |  |                                                                                                  |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                  |  |                          | Mano de obra de buena calidad          |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                  |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |           |         |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                  |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |         |

## b) Plano de vivienda 28



c) Metrado de cargas de vivienda 28

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 28 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 15.6                |               | 1.87           |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.4                      | 2.4                    | 22.8                |               | 6.57           | 8.44           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 11.84          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.3                      | 3                      | 2.8                 | 8             | 6.048          |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 6.05           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 52.29                    | 12.13                  |                     |               |                |                | 12.13 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 52.29                    | 5.229                  |                     |               |                |                | 5.229 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 37.64               |               | 28.45584       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 0                   |               | 0              |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 7.5                 |               | 2.025          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 0                   |               | 0              | 30.48          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.50                   | 1.15                |               | 1.86           |                | 1.86  |
| <b>CM</b>                          | 64.19               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 66.81          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 52.29                    | 10.458                 |                     | <b>Ptotal</b> | 668.07         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.61                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 13.07               |               | 1.57           |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.4                      | 2.4                    | 22.8                |               | 6.57           |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.2                      | 2.4                    | 2.53                |               | 0.18           | 8.32           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 4.75           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 0.3                      | 3                      | 2.8                 | 8             | 6.048          |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 6.05           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 51.43                    | 14.00                  |                     |               |                |                | 14.00 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 51.43                    | 5.143                  |                     |               |                |                | 5.143 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 23.38               |               | 1.3608         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 4.43                |               | 1.2636         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 2                   |               | 0.486          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 0                   |               | 0.486          | 3.60           |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.63                   | 1.15                |               | 1.92           |                | 1.92  |
| <b>CM</b>                          | 32.46               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 35.03          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 51.43                    | 10.286                 |                     | <b>Ptotal</b> | 350.30         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 2.57                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | <b>1018.37</b>         | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | <b>19.80</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 1.95     | 0.25    | 0.4875         |
| M2                   | 2.48     | 0.15    | 0.372          |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>0.85950</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 2.53     | 0.15    | 0.3795         |
| M2                   | 2.7      | 0.15    | 0.405          |
| M3                   | 2.58     | 0.15    | 0.387          |
| M4                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.1715</b>  |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 28

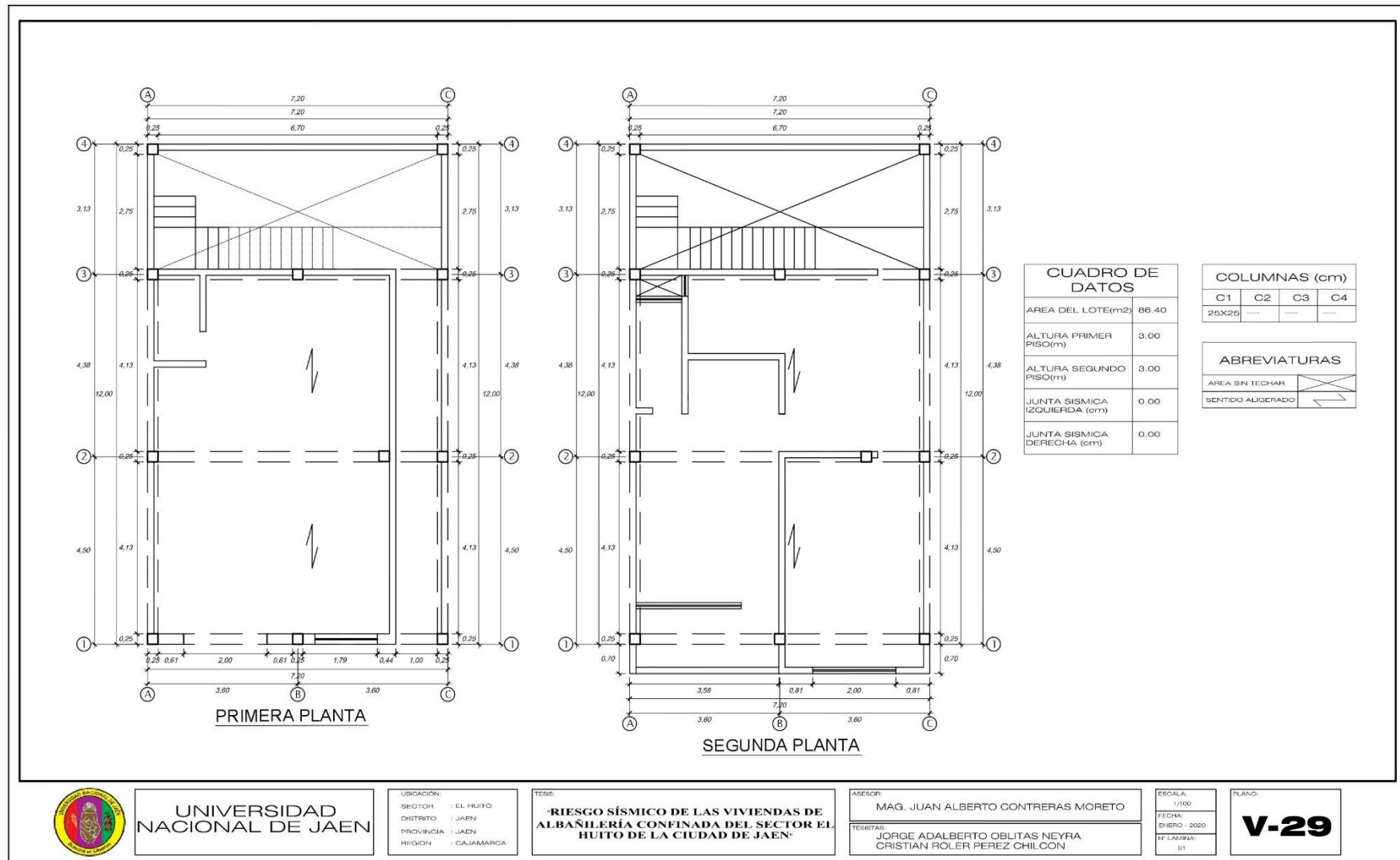
|                                                                                             |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|------------|------------------------|-----------|--|
| Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3)                                    |                               |                           |               |                        |         | Resistencia característica a corte (kPa): $\dot{v}m = 510$       |              |                  |            |                        |           |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20                      |               |                        |         | VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5 $\dot{v}m.\alpha$ +0.23fa) |              |                  |            |                        |           |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                           | Area de muros |                        | Ae / Ar | Densidad                                                         | Resistencia  |                  | VR/V       |                        | Resultado |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R                | Existente Ae  | Requerida Ar           |         | Ae/Area de piso                                                  | VR           |                  |            |                        |           |  |
| m²                                                                                          | kN/m²                         | kN                        | m²            | m²                     | Adimen. | %                                                                | kN           | Adimen.          |            |                        |           |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| 51.43                                                                                       | 19.80                         | 254.59                    | 0.86          | 1.02                   | 0.84    | 1.67                                                             | 346.82       |                  | 1.4        | Adecuado               |           |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| 51.43                                                                                       | 19.80                         | 254.59                    | 1.17          | 1.02                   | 1.15    | 2.28                                                             | --           |                  | --         | Adecuado               |           |  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1                                                          |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
|                                                                                             |                               |                           | P1 =          | 350.30                 | kN      |                                                                  |              | $\alpha$ 1 =     | 0.34       |                        |           |  |
|                                                                                             |                               |                           | P2=           | 668.07                 | kN      |                                                                  |              | $\alpha$ 2 =     | 0.66       |                        |           |  |
|                                                                                             |                               |                           | h1=           | 2.8                    | m       |                                                                  |              | F1=              | 87.57      | kN                     |           |  |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                           | h2=           | 2.8                    | m       |                                                                  |              | F2=              | 167.02     | kN                     |           |  |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores                  |               |                        |         |                                                                  | Mom. Act.    | Mom. Act.        | Mom. rest. | Resultado              |           |  |
|                                                                                             |                               |                           |               |                        |         |                                                                  | Muros 1 piso | Muros 2 piso     |            |                        |           |  |
|                                                                                             |                               | C0 o C1                   | Pe            | m                      | a       | t                                                                | m*C0*Pe*a²   | m*F2/P2*C1*Pe*a² | 16.7 t²    | Ma / Mr                |           |  |
|                                                                                             |                               | adim.                     | kN/m²         | adim.                  | m       | m                                                                | kN-m/m       | kN-m/m           | kN-m/m     |                        |           |  |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15                      | 2.70          | 0.13                   | 2.60    | 0.15                                                             | 0.3          |                  | 0.38       | Estable                |           |  |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70          | 0.13                   | 2.60    | 0.15                                                             |              | 1.14             | 0.38       | Inestable              |           |  |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00                      | 2.70          | 0.06                   | 2.40    | 0.15                                                             |              | 0.47             | 0.38       | Inestable              |           |  |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00                      | 2.70          | 0.10                   | 1.00    | 0.15                                                             |              | 0.21             | 0.38       | Estable                |           |  |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                           |               |                        |         | Peligro                                                          |              |                  |            |                        |           |  |
| Estructural                                                                                 |                               |                           |               | No estructural         |         | Sismicidad                                                       |              | Suelo            |            | Topografía y Pendiente |           |  |
| Densidad                                                                                    |                               | Mano de obra y materiales |               | Tabiquería y parapetos |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad             | X             | Todos estables         |         | Baja                                                             |              | Rígido           |            | Plana                  |           |  |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad           |               | Algunos estables       | X       | Media                                                            | X            | Intermedios      | X          | Media                  | X         |  |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad              |               | Todos inestables       |         | Alta                                                             |              | Flexibles        |            | Pronunciada            |           |  |
|                                                                                             | 1                             |                           | 1             |                        | 2       |                                                                  | 2            |                  | 2          |                        | 2         |  |
| Calificación                                                                                |                               |                           |               |                        |         | Resultado                                                        |              |                  |            |                        |           |  |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja                      |               |                        |         | Riesgo Sísmico:                                                  |              |                  |            | Medio                  |           |  |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio                     |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                           |               |                        |         |                                                                  |              |                  |            |                        |           |  |

Anexo 34. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 29.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 29**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--|----------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|-----------|
|                                |                                                                                                                   | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                                 |                          |  |                                        |                                   |  | <b>Vivienda N°</b> | <b>29</b> |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |                                                                                                                   | Calle Salazar Bondy S/N - cuadra 5.                                                                      |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |                                                                                                                   | Albañil.                                                                                                 |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |                                                                                                                   | Albañil.                                                                                                 |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |                                                                                                                   | 2                                                                                                        | <b>Pisos proyectado:</b> |  | 3                                      | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |  | 13 años            |           |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |                                                                                                                   | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                             |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |                                                                                                                   | - Edificación en buen estado, buen confinamiento de sus muros, tanto en el primer nivel y segundo nivel. |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |                                                                                                                   | El primer nivel se construyó en el año 2007, el segundo nivel en el año 2009                             |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 | <b>Descripción</b>                                                                                                |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.60x1.50, Z1 de 1.20x1.20, Z2 de 1.30x1.20, Z3 de 1.00x1.00, profundidad de 1.50 m. |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Muros</b>                                                                                                    | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 1.5 cm.                                                              |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Techo</b>                                                                                                    | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                                        |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 | 9 de 0.25x0.25 m.                                                                                                 |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    | 0.25x0.20 m; 0.25x0.40 m.                                                                                         |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  | <b>Problemas constructivos</b>         |                                   |  |                    |           |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  | Acero longitudinal proyectado expuesto |                                   |  |                    |           |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |                                   |  |                    |           |
| Falta de union muro y techo                                                                                     |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  | Mano de obra de regular calidad        |                                   |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  | <b>Otros</b>                           |                                   |  |                    |           |
|                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                                                          |                          |  |                                        |                                   |  |                    |           |

## b) Plano de vivienda 29



c) Metrado de cargas de vivienda 29

| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 29 |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 2</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 22.5                |               | 2.70           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 19.35               |               | 4.64           | 7.34           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 11.41          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 3                      | 3                   | 9             | 5.0625         |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.06           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 69.44                    | 17.41                  |                     |               |                | 17.41          |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 69.44                    | 6.944                  |                     |               |                |                | 6.944 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>p.especifico</b> | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 39.24               |               | 29.66544       |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 8.08                |               | 5.67216        |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 4.43                |               | 1.1961         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 1                      | 0                   |               | 0              | 36.53          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 4.50                   | 0.00                |               | 0.00           |                | 0.00  |
| <b>CM</b>                          | 73.29               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>area techad.</b>      |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 76.77          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 69.44                    | 13.888                 |                     | <b>Ptotal</b> | 767.65         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.47                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PISO 1</b>                      |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25                | 0.2                      | 2.4                    | 22.5                |               | 2.70           |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.4                      | 2.4                    | 19.35               |               | 4.64           |                |       |
|                                    | 0.15                | 0.2                      | 2.4                    | 0                   |               | 0.00           | 7.34           |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               | 6.57           |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>            | <b>t</b>                 | <b>peso específico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25                | 0.25                     | 3                      | 3                   | 9             | 5.0625         |                |       |
|                                    | 1                   | 0.0962                   | 2.4                    | 0                   | 4             | 0              |                |       |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                | 5.06           |       |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>       | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3                 | 69.84                    | 18.98                  |                     |               |                | 18.98          |       |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1                 | 69.84                    | 6.984                  |                     |               |                |                | 6.984 |
|                                    |                     |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.8                    | 22.5                |               | 1.3608         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.15                     | 2.6                    | 4.43                |               | 1.2636         |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 2.6                    | 1.65                |               | 2.106          |                |       |
|                                    | 1.8                 | 0.25                     | 1                      | 1.79                |               | 0.81           | 5.54           |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>       | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4                 | 0.15                     | 7.65                   | 1                   |               | 2.75           |                | 2.75  |
| <b>CM</b>                          | 42.02               |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b>      | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 45.51          | ton            |       |
|                                    | 0.2                 | 69.84                    | 13.968                 |                     | <b>Ptotal</b> | 455.13         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.49                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                     |                          | 1222.78                | KN                  |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                     |                          | 17.51                  | Kpa                 |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |          |         |                |
|----------------------|----------|---------|----------------|
| EJE X-X              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 6.7      | 0.15    | 1.005          |
| M2                   | 0.6      | 0.25    | 0.15           |
| M3                   | 0.3      | 0.25    | 0.075          |
|                      |          |         | <b>1.23000</b> |
| EJE Y-Y              |          |         |                |
| muro                 | longitud | espesor | parcial        |
| M1                   | 4.13     | 0.15    | 0.6195         |
| M2                   | 4.13     | 0.15    | 0.6195         |
| M3                   | 0        | 0.15    | 0              |
| M4                   | 0        | 0.15    | 0              |
|                      |          |         | <b>1.239</b>   |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 29

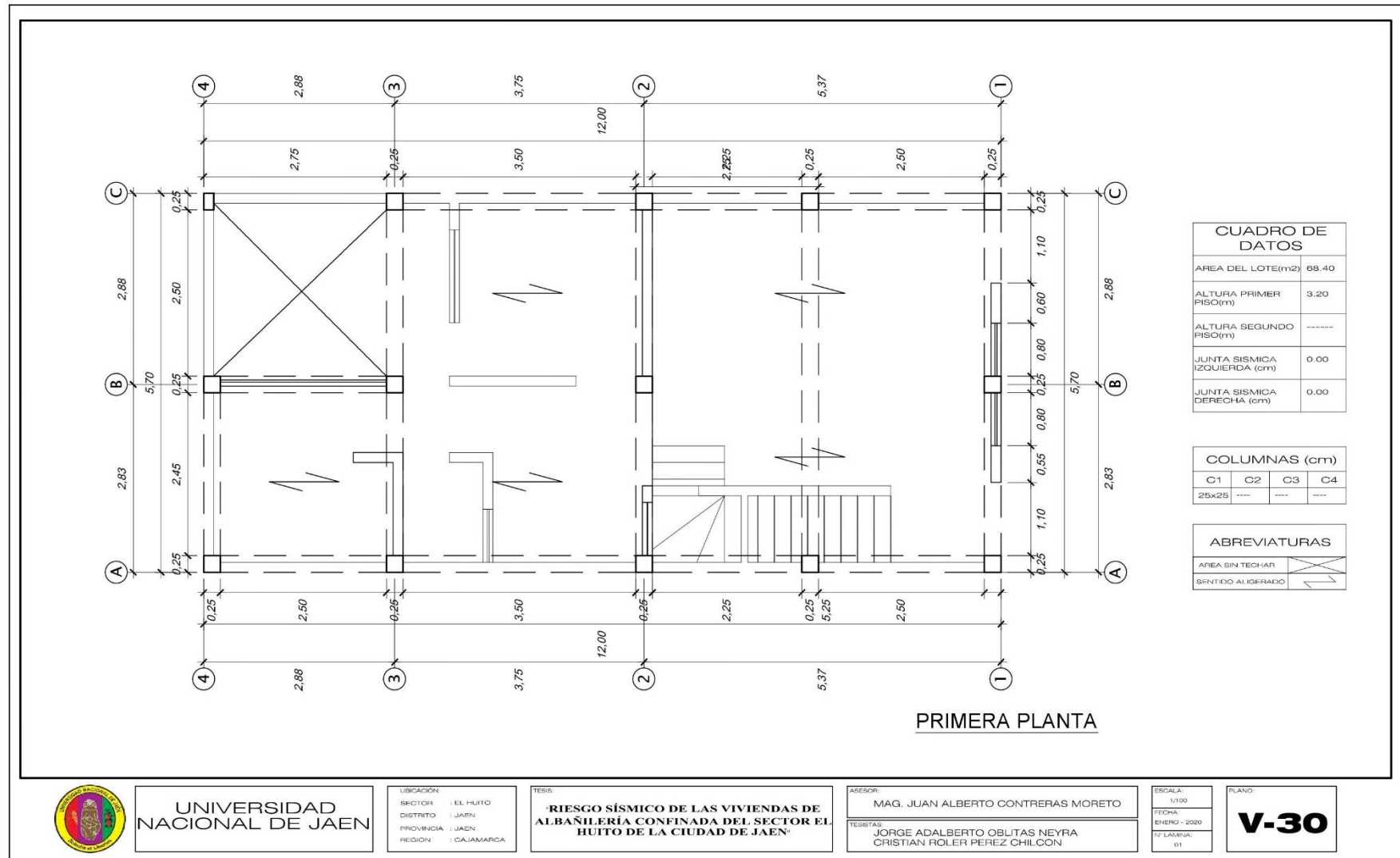
|                                                                                             |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------|--|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                               |                 |                        |                                                                    |                 | Resistencia característica a corte (kPa): $v_m = 510$ |                                 |                                               |                        |             |  |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20            |                        | VR = Resistencia al corte(kN) = $Ae(0.5v_m \cdot \alpha + 0.23fa)$ |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                                                                    | Ae / Ar         | Densidad                                              | Resistencia                     | VR/V                                          | Resultado              |             |  |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar                                                       |                 | Ae/Area de piso                                       | VR                              | VR/V                                          |                        |             |  |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN              | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup>                                                     | Adimen.         | %                                                     | kN                              | Adimen.                                       |                        |             |  |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| 69.84                                                                                       | 17.51                         | 305.70          | 1.23                   | 1.22                                                               | 1.01            | 1.76                                                  | ---                             | --                                            | Adecuado               |             |  |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| 69.84                                                                                       | 17.51                         | 305.70          | 1.24                   | 1.22                                                               | 1.01            | 1.77                                                  | --                              | --                                            | Adecuado               |             |  |
| Observaciones y Comentarios                                                                 |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Estabilidad de muros al volteo                                                              |                               |                 | P1 = 455.13 kN         |                                                                    | a1 = 0.37       |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
|                                                                                             |                               |                 | P2 = 767.65 kN         |                                                                    | a2 = 0.63       |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
|                                                                                             |                               |                 | h1 = 3 m               |                                                                    | F1 = 113.78 kN  |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| C0 = 0.5*Z*U*S                                                                              |                               |                 | h2 = 3 m               |                                                                    | F2 = 191.91 kN  |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                                                                    |                 |                                                       | Mom. Act.                       | Mom. Act.                                     | Mom. rest.             | Resultado   |  |
|                                                                                             |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                                                                  | a               | t                                                     | Muros 1 piso                    | Muros 2 piso                                  |                        |             |  |
|                                                                                             |                               | adim.           | kN/m <sup>2</sup>      | adim.                                                              | m               | m                                                     | $m \cdot C0 \cdot Pe \cdot a^2$ | $m \cdot F2 / P2 \cdot C1 \cdot Pe \cdot a^2$ | $16.7 t^2$             |             |  |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.08                                                               | 2.80            | 0.15                                                  | 0.3                             |                                               | 0.38                   | Estable     |  |
| M2                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.10                                                               | 2.60            | 0.15                                                  |                                 | 0.93                                          | 0.38                   | Inestable   |  |
| M3                                                                                          | C1                            | 2.00            | 2.70                   | 0.13                                                               | 2.80            | 0.15                                                  |                                 | 1.36                                          | 0.38                   | Inestable   |  |
| M4                                                                                          | C1                            | 3.00            | 2.70                   | 0.50                                                               | 1.00            | 0.15                                                  |                                 | 1.01                                          | 0.38                   | Inestable   |  |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                 |                        |                                                                    | Peligro         |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Estructural                                                                                 |                               |                 | No estructural         |                                                                    | Sismicidad      |                                                       | Suelo                           |                                               | Topografía y Pendiente |             |  |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad   |                        | Todos estables                                                     |                 | Baja                                                  |                                 | Rígido                                        |                        | Plana       |  |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad | X                      | Algunos estables                                                   | X               | Media                                                 | X                               | Intermedios                                   | X                      | Media       |  |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad    |                        | Todos inestables                                                   |                 | Alta                                                  |                                 | Flexibles                                     |                        | Pronunciada |  |
| 1                                                                                           |                               | 2               |                        | 2                                                                  |                 | 2                                                     |                                 | 2                                             |                        | 2           |  |
| Calificación                                                                                |                               |                 |                        |                                                                    | Resultado       |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja            |                        |                                                                    | Riesgo Sísmico: |                                                       |                                 |                                               |                        | Medio       |  |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio           |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Diagnóstico:                                                                                |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| Algunos de los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.       |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                 |                        |                                                                    |                 |                                                       |                                 |                                               |                        |             |  |

Anexo 35. Procedimiento realizado para determinar el riesgo sísmico de la vivienda 30.

**a) Ficha de encuesta aplicada en vivienda 30**

| <b>TESIS: RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL SECTOR EL HUITO DE LA CIUDAD DE JAEN</b> |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------|--------|
|                                |  | <b>FICHA DE ENCUESTA</b>                                                                               |  |                          |                                        |   |  | <b>Vivienda N°</b>                | <b>30</b> |        |
| <b>DATOS GENERALES:</b>                                                                                         |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Ubicación:</b>                                                                                               |  | Calle Salazar Bondy S/N - cuadra 5.                                                                    |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Dirección técnica en el diseño:</b>                                                                          |  | Arquitecto.                                                                                            |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Dirección técnica en la construcción:</b>                                                                    |  | Albañil.                                                                                               |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Pisos construidos:</b>                                                                                       |  | 1                                                                                                      |  | <b>Pisos proyectado:</b> |                                        | 3 |  | <b>Antigüedad de la vivienda:</b> |           | 5 años |
| <b>Topografía y tipo de suelo:</b>                                                                              |  | Pendiente ondulada, suelo arenoso-arcilloso.                                                           |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Estado de la vivienda:</b>                                                                                   |  | - De regular calidad ya que presenta una buena distribución, pero una mano de obra regular.            |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Secuencia de la construcción:</b>                                                                            |  | Toda la edificación a la vez.                                                                          |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>                                                                                       |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Elementos de las viviendas:</b>                                                                              |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Elemento</b>                                                                                                 |  | <b>Descripción</b>                                                                                     |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Cimientos</b>                                                                                                |  | Cimiento corrido C° ciclopeo 0.80x1.50; Z1 de 1.50x1.50, Z2 de 1.00x1.20, Z3 de 1.40x1.40, profundidad |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Muros</b>                                                                                                    |  | Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas de 2.0 cm.                                                   |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Techo</b>                                                                                                    |  | Techo aligerado de 0.20 m.                                                                             |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Columnas</b>                                                                                                 |  | 8 de 0.25x0.30 m.                                                                                      |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Vigas</b>                                                                                                    |  | 0.25x0.20 m; 0.30x0.40 m.                                                                              |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Deficiencias de la estructura:</b>                                                                           |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| <b>Problemas de Ubicación</b>                                                                                   |  |                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas constructivos</b>         |   |  |                                   |           |        |
| Vivienda sobre terreno natural                                                                                  |  |                                                                                                        |  |                          | Acero longitudinal proyectado expuesto |   |  |                                   |           |        |
| <b>Problemas estructurales</b>                                                                                  |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| Insuficiencia de junta sísmica                                                                                  |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
| Losa de techo a desnivel con vecino                                                                             |  |                                                                                                        |  |                          | <b>Problemas de Mano de Obra</b>       |   |  |                                   |           |        |
| Tabiquería no arriostrada                                                                                       |  |                                                                                                        |  |                          | Mano de obra de regular calidad        |   |  |                                   |           |        |
| Falta de unión muro y techo                                                                                     |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                        |  |                          | <b>Otros</b>                           |   |  |                                   |           |        |
|                                                                                                                 |  |                                                                                                        |  |                          |                                        |   |  |                                   |           |        |

## b) Plano de vivienda 30



c) Metrado de cargas de vivienda 30

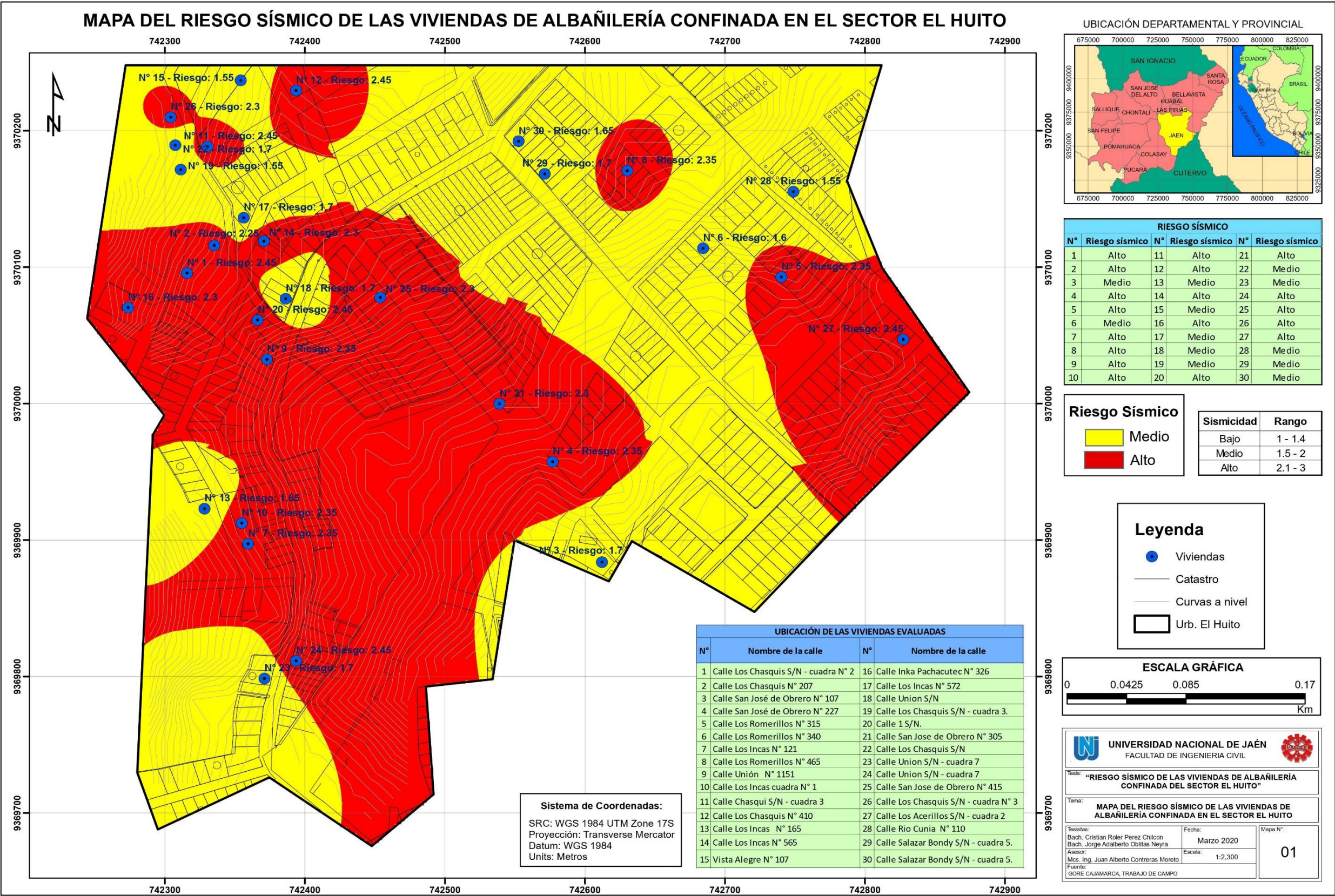
| METRADO DE CARGAS PARA VIVIENDA 30 |                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
|------------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| <b>PISO 1</b>                      |                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Vigas</b>                       | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>suma l</b>       |               | <b>parcial</b> | <b>Totales</b> |       |
|                                    | 0.25           | 0.2                      | 2.4                    | 21.5                |               | 2.58           |                |       |
|                                    | 0.25           | 0.3                      | 2.4                    | 22.75               |               | 4.10           | 6.68           |       |
|                                    |                |                          |                        |                     |               | 11.88          |                |       |
| <b>Columnas</b>                    | <b>b</b>       | <b>t</b>                 | <b>peso especifico</b> | <b>h piso-techo</b> | <b># cols</b> |                |                |       |
|                                    | 0.25           | 0.25                     | 2.4                    | 3.2                 | 13            | 6.24           |                |       |
|                                    | 0.15           | 0.3                      | 2.4                    | 0                   | 0             | 0              |                | 6.24  |
| <b>Aligerado</b>                   | <b>ton/m2</b>  | <b>area</b>              | <b>parcial</b>         |                     |               |                |                |       |
|                                    | 0.3            | 60.84                    | 14.69                  |                     |               |                |                | 14.69 |
| <b>P-terminado</b>                 | 0.1            | 60.84                    | 6.084                  |                     |               |                |                | 6.084 |
|                                    |                |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>Muros</b>                       | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>h piso-techo</b>    | <b>longitud</b>     |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 1.8            | 0.15                     | 3                      | 27                  |               | 21.87          |                |       |
|                                    | 1.8            | 0.15                     | 2.9                    | 7.95                |               | 6.22485        |                |       |
|                                    | 1.8            | 0.15                     | 1                      | 6.55                |               | 1.7685         |                |       |
|                                    | 1.8            | 0.15                     | 0                      | 1.2                 |               | 0              | 29.86          |       |
| <b>Escalera</b>                    | <b>P esp.</b>  | <b>t</b>                 | <b>longitud</b>        | <b>ancho</b>        |               | <b>parcial</b> |                |       |
|                                    | 2.4            | 0.15                     | 4.35                   | 1                   |               | 1.57           |                | 1.57  |
| <b>CM</b>                          | 65.12          |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>CV</b>                          | <b>s/c /m2</b> | <b>a. tech. 2do piso</b> |                        |                     | <b>Ptotal</b> | 68.16          | ton            |       |
|                                    | 0.2            | 60.84                    | 12.168                 |                     | <b>Ptotal</b> | 681.60         | KN             |       |
| <b>25%CV</b>                       | 3.04           |                          |                        |                     |               |                |                |       |
| <b>PESO PARA TODOS LOS PISOS</b>   |                |                          | <b>681.60</b>          | <b>KN</b>           |               |                |                |       |
| <b>PESO/AREA FINAL</b>             |                |                          | <b>11.20</b>           | <b>Kpa</b>          |               |                |                |       |

| AREA EXISTENTE MUROS |                 |                |                |
|----------------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>EJE X-X</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 1.15            | 0.15           | 0.1725         |
| M2                   | 2.5             | 0.15           | 0.375          |
| M3                   | 2.45            | 0.15           | 0.3675         |
|                      |                 |                | <b>0.91500</b> |
| <b>EJE Y-Y</b>       |                 |                |                |
| <b>muro</b>          | <b>longitud</b> | <b>espesor</b> | <b>parcial</b> |
| M1                   | 5               | 0.15           | 0.75           |
| M2                   | 3.5             | 0.15           | 0.525          |
| M3                   | 2.5             | 0.15           | 0.375          |
| M4                   | 0               | 0.15           | 0              |
|                      |                 |                | <b>1.65</b>    |

#### d) Análisis sísmico de vivienda 30

|                                                                                             |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|------------------------|---|
| <b>Análisis por sismo: ( z = 0.25 ; U = 1, C = 2.5 ; R = 3 )</b>                            |                               |                 |                        |                  |         | Resistencia característica a corte (kPa): $\bar{v}m =$ 510         |                        |             |                 |                        |   |
| Factor de suelo "S":                                                                        |                               | 1.20            |                        |                  |         | VR = Resistencia al corte (kN) = $Ae(0.5\bar{v}m.\alpha + 0.23fa)$ |                        |             |                 |                        |   |
| Area                                                                                        | Cortante Basal                |                 | Area de muros          |                  | Ae / Ar | Densidad                                                           | Resistencia            | VR/V        | Resultado       |                        |   |
| Piso 1                                                                                      | Peso acum.                    | V= ZUCSP/R      | Existente Ae           | Requerida Ar     |         | Ae/Area de piso                                                    | VR                     |             |                 |                        |   |
| m <sup>2</sup>                                                                              | kN/m <sup>2</sup>             | kN              | m <sup>2</sup>         | m <sup>2</sup>   | Adimen. | %                                                                  | kN                     | Adimen.     |                 |                        |   |
| Análisis en el sentido "X"                                                                  |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| 60.84                                                                                       | 11.20                         | 170.40          | 0.92                   | 0.68             | 1.34    | 1.50                                                               | ---                    | --          | <b>Adecuado</b> |                        |   |
| Análisis en el sentido "Y"                                                                  |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| 60.84                                                                                       | 11.20                         | 170.40          | 1.65                   | 0.68             | 2.42    | 2.71                                                               | --                     | --          | <b>Adecuado</b> |                        |   |
| <b>Observaciones y Comentarios</b>                                                          |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$                                                    |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Algunos muros no se considerarán como portantes debido a que no se encuentran arriostrados. |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| <b>Estabilidad de muros al volteo</b>                                                       |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| $C0 = 0.5 * Z * U * S$                                                                      |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Muro                                                                                        | Coeficiente sísmico a aplicar | Factores        |                        |                  |         |                                                                    | Mom. Act. Muros 1 piso | Mom. rest.  | Resultado       |                        |   |
|                                                                                             |                               | C0 o C1         | Pe                     | m                | a       | t                                                                  | $m * C0 * Pe * a^2$    | $16.7 t^2$  | Ma / Mr         |                        |   |
|                                                                                             |                               | adim.           | kN/m <sup>2</sup>      | adim.            | m       | m                                                                  | kN-m/m                 | kN-m/m      |                 |                        |   |
| M1                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.06             | 2.50    | 0.15                                                               | 0.2                    | 0.38        | <b>Estable</b>  |                        |   |
| M2                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.06             | 2.90    | 0.15                                                               | 0.2                    | 0.38        | <b>Estable</b>  |                        |   |
| M3                                                                                          | C0                            | 0.15            | 2.70                   | 0.06             | 3.00    | 0.15                                                               | 0.2                    | 0.38        | <b>Estable</b>  |                        |   |
| FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)             |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Vulnerabilidad                                                                              |                               |                 |                        |                  |         | Peligro                                                            |                        |             |                 |                        |   |
| Estructural                                                                                 |                               |                 | No estructural         |                  |         | Sismicidad                                                         |                        | Suelo       |                 | Topografía y Pendiente |   |
| Densidad                                                                                    | Mano de obra y materiales     |                 | Tabiquería y parapetos |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Adecuada                                                                                    | X                             | Buena calidad   |                        | Todos estables   | X       | Baja                                                               |                        | Rígido      |                 | Plana                  |   |
| Aceptable                                                                                   |                               | Regular calidad | X                      | Algunos estables |         | Media                                                              | X                      | Intermedios | X               | Media                  | X |
| Inadecuada                                                                                  |                               | Mala calidad    |                        | Todos inestables |         | Alta                                                               |                        | Flexibles   |                 | Pronunciada            |   |
| 1                                                                                           |                               | 2               |                        | 1                |         | 2                                                                  |                        | 2           |                 | 2                      |   |
| Calificación                                                                                |                               |                 |                        |                  |         | Resultado                                                          |                        |             |                 |                        |   |
| Vulnerabilidad :                                                                            |                               | Baja            |                        |                  |         | Riesgo Sísmico:                                                    |                        |             |                 | Medio                  |   |
| Peligro :                                                                                   |                               | Medio           |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| <b>Diagnóstico:</b>                                                                         |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| La densidad de muros es adecuada en la dirección "X" y "Y" de la vivienda.                  |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| Todos los tabiques arriostrados no presentan problemas de estabilidad al volteo.            |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |
| La vivienda presenta un riesgo sísmico MEDIO.                                               |                               |                 |                        |                  |         |                                                                    |                        |             |                 |                        |   |

Anexo 36. Mapa de Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén



Fuente: Elaboración propia.