

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL  
CONCRETO  $f'c = 10$  MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD  
DE JAÉN – CAJAMARCA**

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

**Autores: Bach. Marco Antonio Ventura Correa  
Bach. Yulissa Elizabeth Tocto Sánchez**

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

**JAÉN - PERÚ, SETIEMBRE, 2020**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 28 de octubre del año 2020, siendo las 18:00 horas, se reunieron de manera virtual los integrantes del Jurado:

Presidente: Mg. José Luis Piedra Tineo

Secretario: M. Sc. Marcos Antonio Gonzales Santisteban

Vocal: Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón

( ) Trabajo de Investigación

( X ) Tesis

( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

**"CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f'c = 10$  MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN – CAJAMARCA"**, presentado por los Bachilleres: **Marco Antonio Ventura Correa y Yulissa Elizabeth Tocto Sánchez**, 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	( 14 )
d) Regular	13	( )
e) Desaprobado	12 ó menos	( )

Siendo las 19:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	ii
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Situación problemática.....	14
1.2. Justificación .....	14
1.2.1. Técnica.....	14
1.2.2. Metodológica .....	14
1.2.3. Práctica .....	15
1.2.4. Relevancia y contribución .....	15
1.3. Antecedentes .....	15
1.3.1. A nivel internacional .....	15
1.3.2. A nivel nacional.....	16
1.3.3. A nivel local.....	17
1.4. Bases teóricas.....	18
1.4.1. Concreto.....	18
1.4.2. Materiales que componen el concreto .....	18
1.4.3. Principales propiedades del concreto .....	20
1.4.4. Tipos de concreto.....	22
1.4.5. Obra .....	23
II. OBJETIVOS .....	24
2.1. Objetivo general.....	24
2.2. Objetivos específicos .....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Ubicación geográfica .....	25
3.2. Población, muestra y muestreo .....	26
3.2.1. Población .....	26
3.2.2. Muestra .....	26
3.2.3. Muestreo .....	26
3.3. Diseño y tipo de investigación.....	26
3.3.1. Diseño de investigación.....	26
3.3.2. Tipo de investigación.....	27

3.4.	Línea de investigación .....	27
3.5.	Hipótesis .....	27
3.6.	Variables .....	27
3.6.1.	Variable dependiente .....	27
3.6.2.	Variables independientes .....	27
3.7.	Materiales.....	27
3.7.1.	Para los ensayos de concreto en estado fresco .....	28
3.7.2.	Para los ensayos de concreto en estado endurecido .....	28
3.8.	Métodos.....	28
3.8.1.	Inductivo – deductivo .....	28
3.9.	Técnicas .....	28
3.9.1.	La encuesta .....	28
3.9.2.	La observación.....	29
3.10.	Procedimiento de recolección de datos .....	29
3.10.1.	Etapa 1: Ubicación de las obras .....	29
3.10.2.	Etapa 2: Visita a las obras y realización de los ensayos .....	29
3.10.3.	Etapa 3: Evaluación de la dosificación de materiales en obra .....	31
3.10.4.	Etapa 4: Determinación de los materiales utilizados con mayor incidencia 31	
3.10.5.	Etapa 5: Realizar ensayos de laboratorio .....	32
3.10.6.	Etapa 6: Realización de ensayos de agregados con mayor incidencia en las obras 34	
3.10.7.	Etapa 7: Realización de diseños de mezclas de $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ con los agregados de mayor incidencia de uso.....	36
IV.	RESULTADOS .....	39
4.1.	Resultados de las encuestas realizada a los responsables de cada obra.....	39
4.1.1.	Encuestas realizadas en cada obra .....	39
4.1.2.	Materiales con mayor incidencia de uso en las obras evaluadas .....	49
4.2.	Resultados obtenidos de cada obra evaluada .....	50
4.2.1.	Resistencia a la compresión del concreto de cada obra evaluada.....	60
4.2.2.	Resultado de las dosificaciones utilizadas en todas las obras evaluadas.....	70
4.2.3.	Resultado de la consistencia del concreto .....	70
4.2.4.	Resultados de la resistencia a la compresión del concreto .....	71
4.3.	Resultados del concreto elaborado con diseño de mezclas para una resistencia de 100 $\text{Kg/cm}^2$ .....	75

4.3.1.	Consistencia del concreto .....	75
4.3.2.	Resistencia a la compresión del concreto .....	76
4.4.	Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .....	77
4.5.	Principales deficiencias detectadas que influyen en la consistencia y resistencia a la compresión del concreto elaborado en obra.....	78
V.	DISCUSIÓN.....	79
5.1.	Sobre las dosificaciones utilizadas.....	79
5.2.	Sobre la consistencia del concreto .....	79
5.3.	Sobre la resistencia a la compresión del concreto elaborado en obra.....	79
5.3.1.	Sobre la resistencia a la compresión a los 7 días .....	79
5.3.2.	Sobre la resistencia a la compresión a los 14 días .....	79
5.3.3.	Sobre la resistencia a la compresión a los 28 días .....	80
5.3.4.	Sobre Resistencia a la compresión del concreto utilizado en construcciones informales de la ciudad de Jaén.....	80
5.4.	Sobre los resultados del concreto elaborado con diseño de mezclas para una resistencia de $100 \text{ Kg/cm}^2$ .....	80
5.4.1.	Sobre la consistencia del concreto.....	80
5.4.2.	Sobre la resistencia a la compresión del concreto .....	81
5.5.	Comparación con resultados obtenidos por otros investigadores en el tema.....	81
5.6.	Contrastación de la hipótesis .....	82
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	83
6.1.	Conclusiones .....	83
6.2.	Recomendaciones .....	84
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85
	DEDICATORIA.....	88
	AGRADECIMIENTO .....	89
	ANEXOS .....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aumento promedio de la resistencia a la compresión del concreto. ....	20
Tabla 2. Consistencia del concreto. ....	21
Tabla 3. Asentamientos recomendados para diversos tipos de obras. ....	21
Tabla 4. Ubicación de las obras evaluadas .....	25
Tabla 5. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 01 .....	39
Tabla 6. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 02 .....	40
Tabla 7. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 03 .....	41
Tabla 8. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 04 .....	42
Tabla 9. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 05 .....	43
Tabla 10. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 06 .....	44
Tabla 11. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 07 .....	45
Tabla 12. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 08 .....	46
Tabla 13. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 09 .....	47
Tabla 14. Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 01 .....	48
Tabla 15. Resultados obtenidos en la obra N° 01. ....	50
Tabla 16. Resultados obtenidos en la obra N° 02. ....	51
Tabla 17. Resultados obtenidos en la obra N° 03. ....	52
Tabla 18. Resultados obtenidos en la obra N° 04. ....	53
Tabla 19. Resultados obtenidos en la obra N° 05. ....	54
Tabla 20. Resultados obtenidos en la obra N° 06. ....	55
Tabla 21. Resultados obtenidos en la obra N° 07. ....	56
Tabla 22. Resultados obtenidos en la obra N° 08. ....	57
Tabla 23. Resultados obtenidos en la obra N° 09. ....	58
Tabla 24. Resultados obtenidos en la obra N° 10. ....	59
Tabla 25. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 01. ....	60
Tabla 26. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 02. ....	61
Tabla 27. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 03. ....	62
Tabla 28. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 04. ....	63
Tabla 29. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 05. ....	64
Tabla 30. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 06. ....	65
Tabla 31. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 07. ....	66
Tabla 32. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 08. ....	67

Tabla 33. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 09. ....	68
Tabla 34. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 10. ....	69
Tabla 35. Dosificaciones de materiales utilizadas en las construcciones informales.....	70
Tabla 36. Asentamiento (Slump) y consistencia del concreto.....	70
Tabla 37. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de todas las obras.....	71
Tabla 38. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de todas las obras.....	72
Tabla 39. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de todas las obras.....	73
Tabla 40. Resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras civiles de la ciudad de Jaén. ....	74
Tabla 41. Asentamiento del concreto $f^c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .....	75
Tabla 42. Resistencia a la compresión del concreto.....	76
Tabla 43. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas $f^c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de muestreo de concreto en estado fresco en obra 10. ....	30
Figura 2. Proceso de muestreo de concreto en estado fresco en obra 10. ....	30
Figura 3. Realización del ensayo de asentamiento (slump) en obra 03. ....	30
Figura 4. Medición del asentamiento (slump) en obra 01 .....	30
Figura 5. Llenado de concreto en los moldes en obra 05. ....	31
Figura 6. Nivelación del concreto colocado en los moldes en obra 01 .....	31
Figura 7. Proceso dosificación de agregados en obra 04. ....	31
Figura 8. Proceso de dosificación de agua en obra 04. ....	31
Figura 9. Proceso de curado de testigos de concreto de obras 02 y 03. ....	32
Figura 10. Proceso de curado de testigos de concreto de obras 09 y 10. ....	32
Figura 11. Testigos de concreto de obra 03 .....	33
Figura 12. Equipo utilizado para la rotura de testigos .....	33
Figura 13. Testigos de concreto de obra 06 listos para su rotura. ....	33
Figura 14. Testigos de concreto de obra 07, listos para su rotura. ....	33
Figura 15. Técnico de laboratorio realizando la rotura de testigo de concreto elaborado en obra 05. ....	34
Figura 16. Testigo de concreto elaborado en obra 01 luego de su respectiva rotura. ....	34
Figura 17. Tamizado de agregados para el ensayo de análisis granulométrico. ....	35
Figura 18. Pesado de agregado que pasa por los diferentes tamices. ....	35
Figura 19. Pesado del agregado fino. ....	35
Figura 20. Agregado grueso sumergido en el agua .....	35
Figura 21. Pesado del agregado fino. ....	36
Figura 22. Agregado sumergido en el agua. ....	36
Figura 23. Proceso de dosificación de concreto. ....	37
Figura 24. Proceso de mezclado de concreto. ....	37
Figura 25. Proceso de llenado y varillado de concreto fresco en el cono de abrams (slump). .....	37
Figura 26. Proceso de medición del asentamiento del concreto fresco (slump). ....	37
Figura 27. Proceso de llenado de testigos de concreto. ....	38
Figura 28. Proceso de varillado del concreto fresco en el molde. ....	38
Figura 29. Rotura de testigos de concreto a los 7 días .....	38
Figura 30. Rotura de testigos de concreto a los 14 días .....	38

Figura 31. Proveedor con mayor incidencia de adquisición de materiales .....	49
Figura 32. Marca de cemento con mayor incidencia en las construcciones .....	49
Figura 33. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 01.....	60
Figura 34. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 02.....	61
Figura 35. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 03.....	62
Figura 36. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 04.....	63
Figura 37. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 05.....	64
Figura 38. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 06.....	65
Figura 39. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 07.....	66
Figura 40. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 08.....	67
Figura 41. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 09.....	68
Figura 42. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de obra N° 10. ....	69
Figura 43. Asentamiento del concreto (Slump).....	71
Figura 44. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de todas las obras. ....	72
Figura 45. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de todas las obras. ....	73
Figura 46. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de todas las obras. ....	74
Figura 47. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras civiles de la ciudad de Jaén. ....	75
Figura 48. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 01 .....	90
Anexo 2. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 02.....	90
Anexo 3. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 03.....	90
Anexo 4. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 04.....	90
Anexo 5. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 05.....	90
Anexo 6. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 06.....	90
Anexo 7. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 07.....	90
Anexo 8. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 08.....	90
Anexo 9. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 09.....	90
Anexo 10. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de la obra 10.....	90
Anexo 11. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 01.....	101
Anexo 12. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 02.....	101
Anexo 13. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 03.....	101
Anexo 14. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 04.....	101
Anexo 15. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 05.....	101
Anexo 16. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 06.....	101
Anexo 17. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 07.....	101
Anexo 18. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 08.....	101
Anexo 19. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 09.....	101
Anexo 20. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de la obra 10.....	101
Anexo 21. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 01 .....	112
Anexo 22. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 02.....	112
Anexo 23. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 03.....	112
Anexo 24. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 04.....	112
Anexo 25. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 05.....	112
Anexo 26. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 06.....	112
Anexo 27. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 07.....	112
Anexo 28. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 08.....	112
Anexo 29. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 09.....	112
Anexo 30. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de la obra 10.....	112
Anexo 31. Análisis granulométrico de los agregados con mayor incidencia de uso.....	123

Anexo 32. Gravedad específica y absorción de los agregados con mayor incidencia de uso .....	123
Anexo 33. Peso unitario suelto de los agregados con mayor incidencia de uso.....	123
Anexo 34. Diseño de mezclas $f^c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .....	131
Anexo 35. Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días del concreto elaborado con dosificaciones del diseño de mezclas $f^c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .....	135
Anexo 36. Registro de propiedad intelectual de laboratorio .....	139
Anexo 37. Certificado de calibración de horno .....	139
Anexo 38. Certificado de calibración de balanza electrónica .....	139

## **RESUMEN**

La presente investigación contiene la evaluación de la consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10$  MPa de las obras civiles en la ciudad de Jaén – Cajamarca, donde se observó que el concreto se realiza sin ninguna supervisión técnica y que está a cargo de un albañil o comúnmente llamado maestro de obra. Lo primero que se realizó fue identificar las obras en proceso de construcción y realizar las coordinaciones respectivas con el encargado para poder acceder a realizar el estudio, posteriormente se aplicó una encuesta para la recolección de datos sobre la obra, materiales utilizados y sobre el concreto mismo, luego de ello se procedió a extraer muestras de concreto con los cuales se realizaron tres ensayos para medir el asentamiento del concreto utilizando el cono de Abrams y se elaboraron nueve testigos de concreto en cada obra, utilizando los equipos, instrumentos, materiales y los procedimientos de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP) correspondientes. Los resultados de esta investigación arrojaron que el asentamiento del concreto estuvo entre 8 y 10 pulgadas, siendo el asentamiento de 8 pulgadas la que tuvo mayor incidencia, presentando así una consistencia fluida; con respecto a la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, utilizado en solados y sobrecimientos se obtuvo valores de 81.91 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo y 144.74 Kg/cm<sup>2</sup> como máximo, con una resistencia promedio de 122.66 Kg/cm<sup>2</sup> de las 10 obras evaluadas.

**PALABRAS CLAVE:** Concreto, Consistencia, resistencia a la compresión, obras civiles.

## **ABSTRACT**

This research contains the evaluation of the consistency and compressive strength of concrete  $f'_c = \text{MPa}$  of civil works in the city of Jaén - Cajamarca, where it was observed that the concrete is made without any technical supervision and is in charge from a mason or commonly called a construction master. The first thing that was done was to identify the works under construction and to carry out the respective coordination with the person in charge to be able to access the study, later a survey was applied to collect data on the work, materials used and on the concrete itself. After that, concrete samples were extracted with which three tests were carried out to measure the settlement of the concrete using the Abrams cone and nine concrete witnesses were prepared in each work, using the equipment, instruments, materials and procedures according to the corresponding Peruvian Technical Standards (NTP). The results of this investigation showed that the concrete slump was between 8 and 10 inches, with the 8-inch slump having the highest incidence, thus presenting a fluid consistency; Regarding the compressive strength of concrete at 28 days, used in screeds and overlays, values of 81.91 Kg / cm<sup>2</sup> as a minimum and 144.74 Kg / cm<sup>2</sup> as maximum were obtained, with an average resistance of 122.66 Kg / cm<sup>2</sup> of the 10 works evaluated.

**KEY WORDS:** Concrete, Consistency, compressive strength, civil works.

## I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Jaén ha venido incrementando su población en los últimos años, según el INEI la tasa de crecimiento a nivel de la región Cajamarca es de 0.7 %, siendo Jaén la ciudad con más crecimiento poblacional, con ello también se han incrementado la construcción de edificaciones, pero estas construcciones muchas veces no se realizan siguiendo los procedimientos ni las recomendaciones de las normas técnicas vigentes; una de las partidas que se ejecuta sin cumplir con las normas técnicas mínimas es la elaboración de concreto de  $f'c = 10$  MPa. Como consecuencia de ello el concreto puede ser de baja calidad y presentar una consistencia fluida y una resistencia a la compresión que no alcanza la resistencia requerida, es por ello que se requiere realizar investigaciones en este tema y poder determinar con datos reales obtenidos a través de ensayos de campo y laboratorio la consistencia y resistencia a la compresión del concreto, que son los principales indicadores de calidad del concreto en estado fresco y endurecido respectivamente.

Algunos estudios realizados sobre este tema de esta investigación obtuvieron resultados que no cumplieron con los requisitos técnicos mínimos de las normas peruanas, pues el concreto no alcanzó la resistencia requerida o la resistencia mínima en algunos casos. Cuyate (2019) en su investigación obtuvo que el concreto en ninguna construcción alcanzó la resistencia mínima estipulada por la norma técnica, la resistencia promedio fue de 139.09 Kg/cm<sup>2</sup>; por su parte Cuba (2017) obtuvo como resultado que el concreto evaluado en construcciones informales presentó una consistencia fluida con un asentamiento de 5.5 pulgadas.

Esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10$ MPa elaborado en las obras civiles de la ciudad de Jaén, para ello se realizó los ensayos respectivos en campo y laboratorio siguiendo los procedimientos establecidos por las normas correspondientes ya así poder contrastar la hipótesis planteada en esta investigación.

## **1.1. Situación problemática**

Una estructura esta compuesta por diferentes elementos estructurales y no estructurales, todos ellos son importantes para que la estructura en su conjunto funcione correctamente; uno de estos elementos no estructurales son los elementos de concreto simple (utilizado en solados y sobrecimientos), que por su condición de ser no estructural muchas veces se descuida o no se le toma el interés necesario, desconociendo cual es la resistencia a la compresión que debe alcanzar, utilizando dosificaciones incorrectas, procedimientos no adecuados, entre otros que contribuyen a que el concreto sea de mala calidad y no alcance la resistencia especificada por la NTE-E.60 para este tipo de concreto.

La elaboración de este tipo de concreto en las obras civiles de la ciudad de Jaén y principalmente en edificaciones, se viene desarrollando sin la asesoría y supervisión de un profesional responsable, generando que para la elaboración del concreto en obra no se siga los procedimientos adecuados, se utilice malas dosificaciones, malos procesos de colocación, entre otros factores que pueden traer como consecuencia que el concreto no alcance la resistencia requerida por la NTE-E.060 y sea de baja calidad, así mismo se genere la formación de patologías tales como fisuras y en el peor de los casos en grietas, que a su vez pueden generar a su propietario gastos de refacción o demolición en el peor de los casos.

## **1.2. Justificación**

### **1.2.1. Técnica**

Según la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado (NTE-E.060, 2009, p. 182). “La resistencia mínima del concreto ciclópeo debe ser 10 MPa”, es por ello que es necesario conocer con resultados obtenidos a través de ensayos normalizados en campo y laboratorio si el concreto elaborado en las construcciones civiles de la ciudad de Jaén cumplen con lo que establece esta norma.

### **1.2.2. Metodológica**

Teniendo conocimiento de la consistencia y resistencia a la compresión del concreto, se puede aplicar nuevas metodologías o procedimientos que permitan lograr un concreto de

mejor calidad que cumpla con las especificaciones técnicas mínimas de las normas peruanas vigentes

### **1.2.3. Práctica**

Para obtener un concreto de mejor calidad es necesario conocer cuáles son los factores que intervienen sobre éste y con ello poder determinar algunas soluciones prácticas que se puedan aplicar en la construcción de edificaciones y así poder mejorar la calidad del concreto y por consiguiente la calidad de las construcciones también.

### **1.2.4. Relevancia y contribución**

Con los resultados de esta investigación se ha podido conocer con datos reales obtenidos en campo y laboratorio la consistencia y resistencia a la compresión del concreto de  $f'c = 10$  MPa, elaborado en las obras civiles en la ciudad de Jaén (principalmente en edificaciones y en concreto elaborado para solados y sobrecimientos). Además de ello se han podido identificar algunos aspectos que pueden contribuir a que el concreto sea de baja calidad en algunas obras, como uso de dosificaciones incorrectas, malos procedimientos en la elaboración de concreto, entre otros que sirven para poder tener un mayor conocimiento de la problemática actual y para poder plantear algunas alternativas de solución que permitan mejorar esta problemática, como las recomendaciones que se plantearon en esta investigación, que se espera que puedan ser tomadas en cuenta y sea tomada como una contribución para mejorar la problemática.

## **1.3. Antecedentes**

### **1.3.1. A nivel internacional**

Colmenares (2018) en su investigación titulada “Sistematización de un plan de control de calidad de concreto reforzado en edificios bajos de la gran misión vivienda”, realizada en Venezuela, que tuvo entre sus objetivos evaluar la calidad del concreto así como la calidad de cada uno de sus componentes en siete escenarios, para ello se extrajo las muestras necesarias para poder cumplir cada uno de los objetivos planteados. Como resultado obtuvo que no se lleva un control de calidad del concreto en obra y para ello se

recomendó realizar los ensayos mínimos para determinar la calidad del concreto y así poder lograr un concreto de mejor calidad.

Otriz (2015) en su investigación titulada “Análisis y descripción de la producción de concretos en obra de cinco proyectos de vivienda en Colombia”, realizada en Bogotá-Colombia, que planteó como objetivo principal analizar la producción de concretos en cinco proyectos de vivienda, esto con la finalidad de poder identificar los variables que intervienen en la resistencia final del concreto, para ello se realizó el análisis de diseño de mezclas y el ensayo de especímenes donde se determinó la resistencia a la flexión a partir de ensayos en vigas y la resistencia a la compresión a partir de ensayos en cilindros. Como resultados se obtuvo que las variables que mayor incidencia presentan sobre la resistencia tanto a la flexión como a la compresión son la textura de los agregados para el caso de las características de los materiales y la relación agua- cemento para el caso de la dosificación de los mismos para la elaboración de concreto.

### **1.3.2. A nivel nacional**

Roman (2019) en su investigación titulada “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en sobrecimiento, columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 84181 José María Arguedas centro poblado de San José, distrito de Huayllabamba, provincia Sihuas, región Áncash – enero 2019”, la cual fue una investigación de tipo descriptiva con un diseño no experimental, aplicaron como método la observación directa. Para ello se realizó la recolección de datos en una ficha elaborada para este fin, tanto en campo así como en laboratorio. Como resultado respecto a las patologías del concreto de los sobrecimientos se obtuvo que el porcentaje fue de 0.68 % respecto de las grietas encontradas a nivel de toda la investigación.

Cuyate (2019) en su investigación titulada “Evaluación de la resistencia en compresión del concreto usado en construcciones informales en la ciudad de Mosefú, Chiclayo” realizada en el distrito de Mosefú - Chiclayo – Lambayeque, que tuvo como objetivo principal evaluar la resistencia a la compresión del concreto usado en construcciones informales, para lo cual se extrajo muestras de concreto utilizado en cimentaciones, columnas y losas aligeradas de los diferentes sectores de este distrito, con las que realizó el ensayo de asentamiento utilizando el cono de Abrams y elaboró testigos de

concreto. Los resultados que se obtuvieron fueron un tanto alarmantes, pues el concreto en ninguna construcción alcanzó la resistencia mínima estipulada por la norma técnica, esta en promedio fue de 139.09 Kg/cm<sup>2</sup> y la que requiere la norma es de 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

Curi (2017) en su investigación titulada “Determinación de la resistencia mecánica del concreto auto-construido y pre - mezclado en la construcción de viviendas - ciudad de Ayacucho”, realizada en la ciudad de Ayacucho, se estudió la resistencia mecánica del concreto elaborado en obra por el maestro y realizado de manera pre - mezclada, en la que luego de realizar los ensayos respectivos en campo y laboratorio obtuvo como resultado que la resistencia del concreto hecho y colocado de manera artesanal es menor al concreto pre-mezclado, pues la primera no alcanzó la resistencia requerida de 210 Kg/cm<sup>2</sup> ya que el promedio sólo fue de 179Kg/cm<sup>2</sup>; mientras que la segunda alcanzó resistencias de hasta 312 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **1.3.3. A nivel local**

Chinchay y Diaz (2019) en su investigación titulada “Resistencia a la compresión del concreto utilizado en cimentaciones de edificaciones comunes en la ciudad de Jaén”, realizada en la ciudad de Jaén, aplicaron su investigación en 10 edificaciones comunes en proceso de construcción, en concreto utilizado para zapatas y vigas de cimentación, para ello realizaron distintas visitas técnicas a obra así como la toma de muestras de concreto con las que realizaron distintos ensayos para medir la calidad del concreto entre ellos la medición del asentamiento y la elaboración de testigos de concreto para evaluar la resistencia a la compresión. Como resultado se obtuvo que la resistencia a la compresión del concreto utilizado en cimentaciones de edificaciones comunes es inferior a la que indica la NTE E. 060, la resistencia promedio obtenida fue de 95.95 Kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al asentamiento del concreto (Slump), se obtuvo resultados superiores a cuatro pulgadas (consistencia fluida), el cual tampoco cumple con el parámetro máximo que establece Rivva (2013) para este tipo de estructuras.

Cuba (2017) en su investigación titulada “Estudio tecnológico del concreto informal producido al pie de obra en la ciudad de Jaén, sector “A””, evaluó las propiedades físico-mecánicas del concreto producido al pie de obra sin asesoramiento ni dirección técnica y sin

aditivos, el cual luego de realizar los ensayos en campo y laboratorio obtuvo como resultado que no cumple con los estándares de calidad. Con respecto a la consistencia se obtuvo que esta fue fluida con un asentamiento promedio 5.5 pulgadas y con respecto a la resistencia a la compresión obtuvo que la resistencia promedio de las probetas obtenidas de obra es menor a la resistencia de diseño en laboratorio. Por último, recomendó el uso de aditivos superplastificantes para obtener mezclas con la misma trabajabilidad, pero con mejor calidad y resistencia del concreto.

## **1.4. Bases teóricas**

### **1.4.1. Concreto**

El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua. (Polanco, 2012, p. 1)

Abanto (s.f) afirma “El concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente resistencia” (p. 11).

CONCRETO = CEMENTO PORTLAND + AGREGADOS + AIRE + AGUA

### **1.4.2. Materiales que componen el concreto**

#### **a) Agregados**

“Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados, y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por esta NTP. Se les llama también áridos”. (NTP 400.011, 2008, p. 2)

#### **- Agregado fino**

“Agregado artificial de rocas o piedras proveniente de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulg) y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037”. (NTP 400.011, 2008, p. 4)

**- Agregado grueso**

“Agregado retenido en el tamiz normalizado 4,75 mm (Nº 4) que cumple los límites establecidos en la NTP 400.037, proveniente de la disgregación natural o artificial de la roca”. (NTP 400.011, 2008, p. 4)

**b) Cemento portland**

“Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker de portland compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas de sulfato de calcio como una adición durante la molienda”. (NTP 334.001, 2001, p. 6)

**c) Agua**

Según la Norma Técnica de edificación E.060 Concreto Armado (NTE-E.060, 2009, p.19) “el agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable. Se podrán utilizar aguas no potables sólo si”:

- Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.
- La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.
- Los cubos de mortero para ensayos, hechos con agua no potable, deben tener resistencias a los 7 y 28 días, de por lo menos 90% de la resistencia de muestras similares hechas con agua potable. La comparación de los ensayos de resistencia debe hacerse en morteros idénticos, excepto por el agua de mezclado, preparados y ensayados de acuerdo con la NTP 334.051.

### 1.4.3. Principales propiedades del concreto

#### a) Resistencia a la compresión

“Máximo esfuerzo que puede ser soportado por el concreto sin romperse, dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia de dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de calidad”. (Rivva, 2013, p. 42).

“Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de  $f'c$ ”. (NTE-E.060, 2009, p. 31).

**Tabla 1**

*Aumento promedio de la resistencia a la compresión del concreto.*

Días	%	$f'c = \text{Kg/cm}^2$					
		100	140	175	210	280	350
1	17%	17.00	23.80	29.75	35.70	47.60	59.50
2	34%	34.00	47.60	59.50	71.40	95.20	119.00
3	44%	44.00	61.60	77.00	92.40	123.20	154.00
4	56%	56.00	78.40	98.00	117.60	156.80	196.00
7	70%	70.00	98.00	122.50	147.00	196.00	245.00
10	77%	77.00	107.80	134.75	161.70	215.60	269.50
14	80%	80.00	112.00	140.00	168.00	224.00	280.00
21	93%	93.00	130.20	162.75	195.30	260.40	325.50
28	100%	100.00	140.00	175.00	210.00	280.00	350.00

Fuente: ACI-318

#### b) Consistencia

“Propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma, entendiéndose con ello que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación”. (Rivva, 2013, p. 40)

**Tabla 2***Consistencia del concreto.*

<b>Consistencia</b>	<b>Asentamiento</b>
Seca	0 a 2”
Plástica	3 a 4”
Fluida	>= 5”

Fuente: (Abanto, p. 64).

### - Asentamiento del concreto (Slump)

**Tabla 3***Asentamientos recomendados para diversos tipos de obras.*

<b>Tipo de construcción</b>	<b>Slump</b>	
	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Zapatas y muros de cimentación armados	3”	1”
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3”	1”
Vigas y muros armados	4”	1”
Columnas de edificios	4”	1”
Losas y pavimentos	3”	1”
Concreto ciclópeo	2”	1”

El slump puede incrementarse en 1” si se emplea un método de consolidación diferente a la vibración.

Fuente: (Rivva, 2013, p. 77).

### c) Trabajabilidad

Se define a la trabajabilidad como a la facultad con la cual una cantidad determinada de materiales puede ser mezclada para formar el concreto, y luego éste puede ser, para condiciones dadas de obra, manipulado, transportado y colocado con un mínimo de trabajo y un máximo de homogeneidad. (Rivva, 2000, p. 205)

#### **d) Durabilidad**

El concreto debe ser capaz de endurecer y mantener sus propiedades en el tiempo aún en aquellas condiciones de exposición que normalmente podrían disminuir o hacerle perder su capacidad estructural. Por tanto, se define como concreto durable a aquel que puede resistir, en grado satisfactorio, los efectos de las condiciones de servicio a las cuales está sometido. (Rivva, 2013, p. 44)

“Un concreto durable es aquel que puede resistir en forma satisfactoria las condiciones de servicio a que estará sujeto, tales como: la meteorización, la acción química y el desgaste”. (Rivera, (s.f), p. 155)

#### **1.4.4. Tipos de concreto**

##### **a) Concreto simple**

Es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla del agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta. (Abanto, (s.f), p. 12)

Según la (NTE-E.060, 2009, p. 182) “la resistencia especificada del concreto simple para ser usado con fines estructurales medida a los 28 días no debe ser menor de 14 MPa”.

##### **b) Concreto ciclópeo**

Según la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado (NTE-E.060, 2009, p. 182) “Se denomina concreto ciclópeo a aquel concreto simple que es colocado conjuntamente con piedra desplazadora, El uso de este concreto estará limitado a sobrecimientos y falsas zapatas”.

Según la (NTE-E.060, 2009, p. 182) “la resistencia mínima será  $f'c = 10 \text{ MPa}$ ”.

### **c) Concreto estructural**

“Se denomina así al concreto simple, cuando este es dosificado, mezclado, transportado y colocado, de acuerdo a especificaciones precisas, que garanticen una resistencia mínima pre-establecida en el diseño y una durabilidad adecuada”. (Abanto, (s.f), p. 13)

### **1.4.5. Obra**

Según la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas (2010, p.9) “construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, habilitaciones urbanas, estructuras, excavaciones, perforaciones, vías urbanas, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos”.

#### **a) Edificación**

“Es una obra de carácter permanente cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias”. (Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas, 2010, p.9)

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- a) Evaluar la Consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10\text{MPa}$  de las obras civiles en la ciudad de Jaén.

### 2.2. Objetivos específicos

- a) Verificar las dosificaciones utilizadas para la elaboración de concreto de  $f'c = 10\text{MPa}$  en las obras civiles en la ciudad de Jaén.
- b) Evaluar la consistencia del concreto de  $f'c = 10\text{MPa}$  elaborado en las obras civiles en la ciudad de Jaén.
- c) Evaluar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10\text{MPa}$  elaborado en las obras civiles en la ciudad de Jaén.
- d) Identificar las características principales de los agregados con más incidencia de uso en las obras civiles.
- e) Elaborar un diseño de mezclas con un  $f'c = 100\text{ Kg/cm}^2$  con los materiales de mayor incidencia utilizados en las obras estudiadas, con la finalidad de fabricar concreto y establecer las diferencias que existen con respecto a los resultados con los obtenidos en obra.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación geográfica

Esta investigación se realizó en la ciudad de Jaén, en toda la parte urbana sobre todo en las zonas donde se viene realizando la mayor cantidad de construcciones (zonas de crecimiento urbano). Se seleccionaron las 10 obras en proceso de construcción y en etapa de llenado de solados y sobrecimientos. En la tabla 4, se presentan las 10 obras en las que se realizó esta investigación, en la cual se detalla la calle y sector o urbanización Población.

**Tabla 4**

Ubicación de las obras evaluadas

N°	Ubicación
01	Calle : Linares Urb./Sector : Magllanal
02	Calle : Las Betanias Urb./Sector : Las Palmeras
03	Calle : El Bosque Urb./Sector : Las Palmeras
04	Calle : Avenida A Urb./Sector : Los Aromos Bajo
05	Calle : Jorge Chávez Urb./Sector : Nuevo Horizonte
06	Calle : La Colina Urb./Sector : Aromos Bajo
07	Calle : San Carlos Urb./Sector : Aromos Alto
08	Calle : Diego Ferré Urb./Sector : Nueva Villa
09	Calle : Los Gladiolos Urb./Sector : El Parral
10	Calle : San Judas Tadeo Urb./Sector : Linderos

Fuente: Elaboración propia

## **3.2. Población, muestra y muestreo**

### **3.2.1. Población**

La población para esta investigación fueron los concretos que se elaboraron para solados y sobrecimientos en las obras civiles de la ciudad de Jaén, que se encontraron en proceso de construcción durante el tiempo de ejecución de esta investigación.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra de esta investigación fueron los concretos que se produjeron para solados y sobrecimientos en 10 obras civiles de la ciudad de Jaén, específicamente en obras de edificaciones.

### **3.2.3. Muestreo**

El muestreo inició extrayendo muestra de concreto de cada obra seleccionada siguiendo los procedimientos que indica la NTP 339.036, con esta se realizaron tres ensayos para medir el asentamiento del concreto (Slump) utilizando el equipo del Cono de Abrams y siguiendo las indicaciones de la NTP 339.035; finalmente se elaboraron y curaron nueve testigos de concreto de acuerdo a la NTP 339.033, los mismos que posteriormente fueron llevados al laboratorio para su rotura respectiva de acuerdo con la NTP 339.034 y con ello se calculó la resistencia a la compresión del concreto.

## **3.3. Diseño y tipo de investigación**

### **3.3.1. Diseño de investigación**

Esta investigación tuvo un diseño no experimental, pues no se manipuló ninguna variable de estudio, se tomó las muestras de concreto en obra tal como fueron elaboradas y con ello se realizó los ensayos respectivos, además se realizó dos diseños de mezclas con los materiales de mayor incidencia y se realizaron los mismos ensayos con las dosificaciones que se obtuvieron en esta investigación, pero sin la necesidad de agregar algún aditivo o modificar alguna condición que altere la consistencia y resistencia a la compresión del concreto.

### **3.3.2. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo correlacional, porque no solamente se evaluó la consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'_{c}=10\text{MPa}$  a través de ensayos de campo y laboratorio siguiendo los procedimientos establecidos por la NTP correspondientes, sino que también se buscó establecer cuáles son las posibles causas de que la mezcla de concreto en estado fresco sea fluida y la resistencia baja en algunas obras.

### **3.4. Línea de investigación**

Estructuras

### **3.5. Hipótesis**

El concreto elaborado en las obras civiles en la ciudad de Jaén presenta una consistencia no plástica y una resistencia inferior a la resistencia mínima de 10 MPa.

### **3.6. Variables**

#### **3.6.1. Variable dependiente**

- a) Consistencia y resistencia a la compresión del concreto utilizado en las obras civiles en la ciudad de Jaén.

#### **3.6.2. Variables independientes**

- a) Dosificación de materiales utilizados para la elaboración de concreto  $f'_{c}=10\text{MPa}$  en las obras civiles de la ciudad de Jaén.

### **3.7. Materiales**

Los equipos, instrumentos y materiales que se utilizaron para la recolección de datos de esta investigación, fueron los que se indican en las Normas Técnicas Peruanas (NTP) según el ensayo que se realizó, los cuales se indican a continuación:

### **3.7.1. Para los ensayos de concreto en estado fresco**

- a) **Asentamiento (Slump):** NTP 339.035. HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
  
- b) **Elaboración de testigos de concreto:** NTP 339.033. Hormigón (Concreto). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo.

### **3.7.2. Para los ensayos de concreto en estado endurecido**

- a) **Resistencia a la Compresión:** (NTP 339.034 – 2008. HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas).

## **3.8. Métodos**

### **3.8.1. Inductivo – deductivo**

Se aplicó el método inductivo - deductivo, puesto que de los resultados que se obtuvieron en este estudio se pudo inducir cuál es la consistencia y resistencia a la compresión del concreto utilizado en las 10 obras civiles que se evaluaron; esto nos permitió deducir cual es la consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10\text{MPa}$  utilizado en las obras civiles de la ciudad de Jaén - Cajamarca.

## **3.9. Técnicas**

### **3.9.1. La encuesta**

A través de esta técnica de recolección de datos, se obtuvo importante información de cada obra evaluada, la cual fue aplicada al responsable de obra. Los datos que se obtuvieron fueron: ubicación de la obra, tipo de materiales utilizados, dosificación de materiales, tipo de mezclado de concreto, proveedor de materiales y resistencia a la compresión del concreto para la cual elaboran el concreto en obra.

### **3.9.2. La observación**

Con esta técnica se pudo visualizar los resultados de los ensayos de campo (asentamiento o Slump) y laboratorio (rotura de testigos de concreto), y con ello poder conocer cuál es la consistencia y resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10\text{MPa}$  utilizado en las obras civiles en proceso de construcción de la ciudad de Jaén.

## **3.10. Procedimiento de recolección de datos**

### **3.10.1. Etapa 1: Ubicación de las obras**

En esta etapa se ubicó las 10 obras civiles en proceso de construcción en la parte urbana de la ciudad de Jaén y se registró cada una de ellas, para esto se pidió el permiso necesario para poder realizar el estudio a través de coordinaciones con el encargado de la obra. El tipo de obras civiles que se evaluaron fueron edificaciones privadas, pues es la mayor cantidad de obras que existen en proceso de construcción en la ciudad de Jaén y además de ello es más fácil el acceso en comparación con obras civiles públicas.

### **3.10.2. Etapa 2: Visita a las obras y realización de los ensayos**

Se realizó el muestreo de concreto, se hizo tres ensayos de asentamiento (slump) y se elaboró nueve testigos de concreto en cada obra. Todo ello utilizando los materiales y siguiendo los procedimientos establecidos por las NTP correspondientes de acuerdo al ensayo realizado.

#### **a) Muestreo de concreto**

En la figura 1 (obra 10) y la figura 2 (obra 10), se presenta la realización del concreto en estado fresco para la realización de los ensayos de asentamiento y elaboración de testigos de concreto.

**Figura 1**

*Proceso de muestreo de concreto en estado fresco en obra 10.*



**Figura 2**

*Proceso de muestreo de concreto en estado fresco en obra 10.*



### **b) Medición del asentamiento (slump)**

En la figura 3 (obra 03), se presenta el proceso de nivelación del concreto en el Cono de Abrams; en la figura 4 (obra 01), se presenta el instante en que se realizó la medición del asentamiento del concreto en estado fresco.

**Figura 3**

*Realización del ensayo de asentamiento (slump) en obra 03.*



**Figura 4**

*Medición del asentamiento (slump) en obra 01*



### **c) Elaboración de testigos de concreto**

En la figura 4 (obra 05), se presenta el proceso de llenado de los moldes y varillado del concreto; en la figura 5 (obra 01), se presenta el proceso de nivelación del concreto en el molde.

**Figura 5**

*Llenado de concreto en los moldes en obra 05.*



**Figura 6**

*Nivelación del concreto colocado en los moldes en obra 01*



### **3.10.3. Etapa 3: Evaluación de la dosificación de materiales en obra**

Esta etapa consistió en realizar el conteo de las tandas de materiales utilizados para la elaboración de concreto en cada una de las obras. En la figura 7, se presenta el proceso de dosificación de agregados realizado en la obra 04 y en la figura 8, se presenta el proceso de dosificación de agua, también de la obra 04.

**Figura 7**

*Proceso dosificación de agregados en obra 04.*



**Figura 8**

*Proceso de dosificación de agua en obra 04.*



### **3.10.4. Etapa 4: Determinación de los materiales utilizados con mayor incidencia**

Esta etapa consistió en aplicar una encuesta al encargado de cada obra seleccionada, donde se obtuvo información acerca del tipo de materiales utilizados, así como el proveedor

de cada uno de ellos. En esta encuesta, además se obtuvo información sobre la resistencia para la cual ellos dosifican sus materiales a la que se denominó “resistencia declarada”. Esta encuesta fue realizada al finalizar de realizar los ensayos en obra.

### 3.10.5. Etapa 5: Realizar ensayos de laboratorio

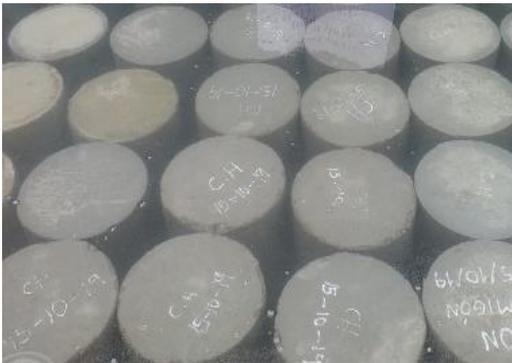
Esta etapa se inició al sumergir los testigos de concreto elaborados en cada obra en un estanque con agua potable, luego de cumplir la edad de estudio se extrajo tres testigos por cada edad, a los 7, 14 y 28 días para realizar las roturas respectivas en laboratorio y con ello poder calcular la resistencia a la compresión del concreto.

#### a) Curado de los testigos de concreto

En la figura 9, se presenta los testigos de concreto sometidos al proceso de curado en un estanque de agua potables, los cuales fueron de las obras 02 y 03; mientras que en la figura 10, se presenta el curado de los testigos de concreto pertenecientes a las obras 09 y 10.

**Figura 9**

*Proceso de curado de testigos de concreto de obras 02 y 03.*



**Figura 10**

*Proceso de curado de testigos de concreto de obras 09 y 10.*



#### b) Rotura de los testigos de concreto a los 7 días

Luego de cumplir los siete días de curado, se extrajo tres testigos de concreto y fueron llevados a laboratorio para realizar su rotura respectiva. En la figura 11, se presenta los testigos de concreto en laboratorio listos para su rotura; mientras que en la figura 12, se presenta el equipo utilizado para la rotura de testigos de concreto.

**Figura 11**

*Testigos de concreto de obra 03*



**Figura 12**

*Equipo utilizado para la rotura de testigos*



**c) Rotura de los testigos de concreto a los 14 días**

Al cumplir los 14 días en el curado, también se extrajo tres testigos de concreto y se llevaron a laboratorio para su respectiva rotura. En la figura 13, se presenta los testigos de concreto elaborados en la obra 06 en laboratorio listos para ser ensayados; mientras que en la figura 14, se presenta los testigos de concreto elaborados en la obra 07 también listos para ser ensayados.

**Figura 13**

*Testigos de concreto de obra 06 listos para su rotura.*



**Figura 14**

*Testigos de concreto de obra 07, listos para su rotura.*



#### **d) Rotura de los testigos de concreto a los 28 días**

Luego de cumplir los 28 días de curado se extrajeron los últimos tres testigos de concreto y se llevaron a laboratorio para su rotura. Las dos figuras corresponden a la obra N° 05, en la figura 15 se presenta al técnico de laboratorio realizando la rotura del testigo de concreto en la máquina donde se realizó el ensayo de rotura.

**Figura 15**

*Técnico de laboratorio realizando la rotura de testigo de concreto elaborado en obra 05.*



**Figura 16**

*Testigo de concreto elaborado en obra 01 luego de su respectiva rotura.*



#### **3.10.6. Etapa 6: Realización de ensayos de agregados con mayor incidencia en las obras**

Esta etapa consistió en realizar los principales ensayos de los agregados que fueron utilizados con mayor incidencia en la elaboración de concreto en las obras evaluadas y del proveedor del que el mayor porcentaje de obras adquirieron los materiales. Los ensayos que se realizaron se mencionan a continuación y en el orden en que son presentados en los anexos 31, 32 y 33.

##### **a) Análisis granulométrico.**

En la figura 17, se presenta el proceso de tamizado de los agregados en el laboratorio y en la figura 18, se presenta el proceso de pesado de los agregados que pasan por los distintos tamices; ambos procedimientos son parte del ensayo de análisis granulométrico de los agregados.

**Figura 17**

*Tamizado de agregados para el ensayo de análisis granulométrico.*



**Figura 18**

*Pesado de agregado que pasa por los diferentes tamices.*



**b) Gravedad específica y absorción.**

En la figura 19, se presenta el proceso de pesado del agregado fino y en la figura 18, se presenta el agregado grueso sumergido en el agua; ambos procedimientos son parte del ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados.

**Figura 19**

*Pesado del agregado fino.*



**Figura 20**

*Agregado grueso sumergido en el agua*



### c) Peso unitario suelto

En la figura 21, se presenta el proceso de llenado de los agregados en el recipiente y en la figura 22, se presenta el proceso de pesado de los agregados; ambos procedimientos son parte del ensayo para determinar el peso unitario suelto de los agregados.

**Figura 21**

*Pesado del agregado fino.*



**Figura 22**

*Agregado sumergido en el agua.*



### 3.10.7. Etapa 7: Realización de diseños de mezclas de $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ con los agregados de mayor incidencia de uso.

Esta etapa consistió en elaborar un diseño de mezclas con las principales características de los agregados, uno para la resistencia a la compresión del concreto de  $100 \text{ Kg/cm}^2$  (resistencia mínima del concreto para el tipo de estructuras evaluadas), con esas dosificaciones obtenidas, se realizó la mezcla de concreto con la finalidad de realizar tres ensayos de asentamiento (slump) y elaborar nueve testigos de concreto. Estos resultados fueron comparados con los obtenidos en obra y así evaluamos el concreto elaborado en cada una de ellas. Los diseños de mezclas elaborados se presentan en el anexo 34.

### a) Dosificación de materiales

En la figura 23, se presenta el proceso de dosificación de agregados, cemento y agua para su posterior mezcla y en la figura 24, se muestra el proceso de colocación de los materiales a la mezcladora de concreto.

**Figura 23**

*Proceso de dosificación de concreto.*



**Figura 24**

*Proceso de mezclado de concreto.*



### b) Realización de ensayo de asentamiento del concreto fresco (slump)

En la figura 25, se presenta el proceso de llenado y varillado del concreto en el cono de Abrams; mientras que en la figura 26, se presenta el instante en que se realizó la medición del asentamiento del concreto en estado fresco (slump) el cual fue de 4.0 pulgadas, dando así una consistencia plástica.

**Figura 25**

*Proceso de llenado y varillado de concreto fresco en el cono de abrams (slump).*



**Figura 26**

*Proceso de medición del asentamiento del concreto fresco (slump).*



### c) Elaboración de testigos de concreto

En la figura 27, se presenta el proceso de golpeado de los moldes y nivelación del concreto colocado en los moldes; mientras que en la figura 28, se presenta el proceso de varillado del concreto colocado en el molde.

**Figura 27**

*Proceso de llenado de testigos de concreto.*



**Figura 28**

*Proceso de varillado del concreto fresco en el molde.*



### d) Rotura de testigos de concreto del diseño de mezclas

En la figura 29, se presenta el proceso de rotura de testigos de concreto a la edad de 7 días y en la figura 30 se presencia la rotura de testigos de concreto a los 14 días de edad. Para ambos diseños elaborados se realizó rotura de tres testigos de concreto a las edades de 7, 14 y 28 días.

**Figura 29**

*Rotura de testigos de concreto a los 7 días*



**Figura 30**

*Rotura de testigos de concreto a los 14 días*



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de las encuestas realizada a los responsables de cada obra

#### 4.1.1. Encuestas realizadas en cada obra

##### a) Obra N° 01

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 01.

**Tabla 5**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 01*

Encuesta para recolección de datos generales	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 01	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	calle/psje/jr. : Linares
	urb./sector : Magllanal
estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. agregados:	
Proveedor	: Distribuidora Josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento Inka
Tipo	: Extra forte
Tiempo en obra	: 2 días antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia

## b) Obra N° 02

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 02.

**Tabla 6**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 02*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 02	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : Las Betanias
	Urb./Sector : Las palmeras
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora Josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 1 día antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

### c) Obra N° 03

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 03.

**Tabla 7**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 03*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 03	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : El bosque
	Urb./sector : Las palmeras
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento inka
Tipo	: Extra fuerte
Tiempo en obra	: 2 días antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

#### **d) Obra N° 04**

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 04.

**Tabla 8**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 04*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 04	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Av./calle/psje/jr. : Avenida a
	Urb./sector : Aromos bajo
Estructura evaluada	: Solados
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora san luis
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 3/4"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento inka
Tipo	: Extra forte
Tiempo en obra	: 2 días antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

### e) Obra N° 05

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 05.

**Tabla 9**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 05*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 05	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : Jorge Chávez
	Urb./sector : Nuevo horizonte
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 3 días antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

## f) Obra N° 06

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 06.

**Tabla 10**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 06*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 06	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : La colina
	Urb./sector : Aromos bajo
Estructura evaluada	: Solados
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 3/4"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 1 día antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

### **g) Obra N° 07**

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 07.

**Tabla 11**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 07*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 07	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : San carlos
	Urb./sector : Aromos alto
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora josecito
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 1 día antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

## h) Obra N° 08

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 08.

**Tabla 12**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 08*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 08	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : Diego ferrer
	Urb./sector : Nueva villa
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora san luis
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 2 días antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

### i) Obra N° 09

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 09.

**Tabla 13**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 09*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 09	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : Los gladiolos
	Urb./sector : El parral
Estructura evaluada	: Solados
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora san luis
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 3/4"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 1 día antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

## j) Obra N° 10

En la tabla se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al responsable de la obra, se detalla datos generales de la obra materiales y elaboración del concreto de la construcción N° 10.

**Tabla 14**

*Resultados obtenidos de la encuesta en la obra N° 01*

<b>Encuesta para recolección de datos generales</b>	
<b>1. Datos generales de la obra</b>	
Proyecto: obra N° 10	
Nombre del proyecto	: Vivienda multifamiliar
Dirección técnica del responsable	: Albañil
Ubicación	Calle/psje/jr. : San judas tadeo
	Urb./sector : Linderos
Estructura evaluada	: Sobrecimientos
<b>2. Información sobre los materiales</b>	
2.1. Agregados:	
Proveedor	: Distribuidora san luis
Tiempo en obra	: El mismo día de llenado
Agregado fino utilizado	: Arena gruesa
Agregado grueso utilizado	: 1/2"
2.2. Cemento:	
Marca	: Cemento pacasmayo
Tipo	: Tipo i
Tiempo en obra	: 1 día antes del inicio del llenado
2.4. Aditivo:	
Marca/tipo	: No se agregó aditivo
<b>3. Información sobre el concreto</b>	
Tipo de mezclado	: Se utilizó mezcladora de concreto

Fuente: Elaboración propia.

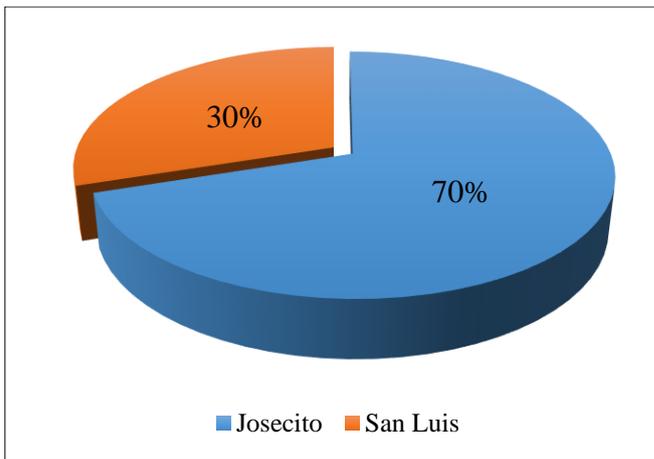
#### 4.1.2. Materiales con mayor incidencia de uso en las obras evaluadas

##### a) Proveedor con mayor incidencia de materiales

En la figura 23 se detalla la mayor incidencia de los proveedores de materiales de construcción en todas las obras evaluadas.

**Figura 31**

*Proveedor con mayor incidencia de adquisición de materiales*



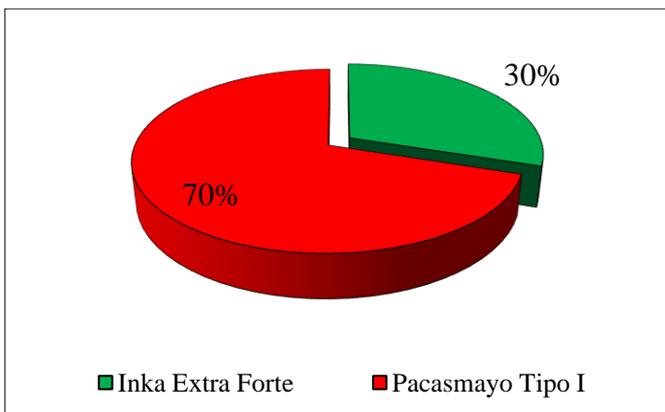
Fuente: Elaboración propia.

##### b) Cemento con mayor uso en las obras

En la figura 24 se detalla la mayor incidencia de la marca y tipo de cemento utilizado en todas las obras evaluadas.

**Figura 32**

*Marca de cemento con mayor incidencia en las construcciones*



Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Resultados obtenidos de cada obra evaluada

### a) Obra N° 01

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 01.

**Tabla 15**

*Resultados obtenidos en la obra N° 01.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 01</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 01</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje:	Linares				
	Urb/sector:	Magllanal				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
	Materiales	Cantidad				Unidad
	Cemento	1				Bolsa
	Agregado fino	5				Balde
	Agregado grueso	6				Balde
	Agua	1.75				Balde
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
		Resultado	Pro	Parám.	Condición	Consistencia
	Asentamiento	o	m.			
	(slump)(pulgadas)	8.0"	8.0			
		7.5"	"	3.0"	No cumple	Fluida
		8.0"				
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Ed ad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	103.14		7			
	106.92	106.00	día	70%	106.0%	Sí cumple
	107.94		s			
	114.95		14			
100	120.47	116.37	día	80%	116.37%	Sí cumple
	113.70		s			
	147.87		28			
	144.32	144.72	día	100%	144.72%	Sí cumple
	142.00		s			

Fuente: Elaboración propia.

**b) Obra N° 02**

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 02.

**Tabla 16**

*Resultados obtenidos en la obra N° 02.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 02</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 02</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje:	Las Betanias				
	Urb/sector:	Las palmeras				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	5		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	1.75		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
	Resultado	Prom	Parám.	Condición	Consistencia	
Asentamiento	9.0"					
(slump)(pulgadas)	8.5"	8.0"	3.0"	No cumple	Fluida	
	7.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte-e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	99.24					
	101.13	101.11	7 días	70%	101.11%	Sí cumple
	102.97					
	113.9					
100	117.89	115.57	14 días	80%	115.57%	Sí cumple
	114.9					
	144.01					
	142.15	141.29	28 días	100%	141.29%	Sí cumple
	137.7					

Fuente: Elaboración propia.

### c) Obra N° 03

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 03.

**Tabla 17**

*Resultados obtenidos en la obra N° 03.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 03</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 03</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje:	El bosque				
	Urb/sector:	Las palmeras				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	5		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	2		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
	Resultado	Pro	Parám.	Condición	Consistencia	
Asentamiento	9.0"	m				
(slump)(pulgadas)	9.0"	9"	3.0"	No cumple	Fluida	
	8.0"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (n-te- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Eda d	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	99.04		7			
	100.72	101.20	días	70%	101.20%	Sí cumple
	103.84					
	117.74					
100	115.65	118.04	14	80%	118.04%	Sí cumple
	120.7		días			
	142.84					
	140.81	143.67	28	100%	143.67%	Sí cumple
	147.4		días			

Fuente: Elaboración propia

#### d) Obra N° 04

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 04.

**Tabla 18**

*Resultados obtenidos en la obra N° 04.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 04</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 04</b>						
Estructura evaluada: solados						
Ubicación:	Av/cal/jr.:	Avenida a				
	Urb/sector:	Los aromos bajo				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
	Materiales	Cantidad				Unidad
	Cemento	1				Bolsa
	Agregado fino	6				Balde
	Agregado grueso	7				Balde
	Agua	2.25				Balde
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
	Asentamiento	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia
	(slump)(pulgadas)	10.0"				
		9.0"	9.0"	3.0"	No cumple	Fluida
		9.0"				
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	57.94					
	58.95	59.75	7 días	70%	59.75%	No cumple
	62.35					
	68.58					
100	67.12	68.72	14 días	80%	68.72%	No cumple
	70.5					
	87.78					
	85.48	85.86	28 días	100%	85.86%	No cumple
	84.3					

Fuente: Elaboración propia.

**e) Obra N° 05**

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 05.

**Tabla 19**

*Resultados obtenidos en la obra N° 05.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 05</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 05</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje:	Jorge Chávez				
	Urb/sector:	Nuevo horizonte				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	6		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	2		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	8.0"					
	7.0"	8.0"	3.0"	No cumple	Fluida	
	8.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	95.48					
	92.3	93.60	7 días	70%	93.60%	No cumple
	93.03					
	108.27					
100	111.13	109.47	14 días	80%	109.47%	Sí cumple
	109.0					
	128.57					
	130.86	130.61	28 días	100%	130.61%	Sí cumple
	132.4					

Fuente: Elaboración propia.

## f) Obra N° 06

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 06.

**Tabla 20**

*Resultados obtenidos en la obra N° 06.*

<b>Resultados obtenidos de obra N° 06</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 06</b>						
Estructura evaluada: solados						
Ubicación: Cal/jr/psje: La colina						
Urb/sector: Aromos bajo						
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad	Unidad				
Cemento	1	Bolsa				
Agregado fino	6	Balde				
Agregado grueso	7	Balde				
Agua	2.25	Balde				
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	9.0"					
	9.5"	9.0"	3.0"	No cumple	Fluida	
	8.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	77.85		7 días	70%	74.17%	No cumple
	73.08	74.17				
	71.57					
	89.69		14 días	80%	87.40%	No cumple
100	88.09	87.40				
	84.4					
	107		28 días	100%	104.20%	Sí cumple
	103.18	104.20				
	102.4					

Fuente: Elaboración propia.

**g) Obra N° 07**

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 07.

**Tabla 21**

*Resultados obtenidos en la obra N° 07.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 07</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 07</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje: San carlos					
	Urb/sector: Aromos alto					
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	5		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	1.75		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	7.0"					
	8.0"	8.0"	3.0"	No cumple	Fluida	
	8.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
100	99.21	99.44	7 días	70%	99.44%	No cumple
	97.95					
	101.15					
	112.81	112.36	14 días	80%	112.36%	Sí cumple
	114.32					
	110.0	131.00	28 días	100%	131.00%	Sí cumple
133.16						
131.36						
	128.5					

Fuente: Elaboración propia.

## h) Obra N° 08

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 08.

**Tabla 22**

*Resultados obtenidos en la obra N° 08.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 08</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 08</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje: Diego ferrer					
	Urb/sector: Nueva villa					
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	5		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	2		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	9.0"					
	9.0"	9.0"	4.0"	No cumple	Fluida	
	8.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	89.79					
	93.53	90.74	7 días	70%	90.74%	No cumple
	88.91					
	102.6					
100	104.27	104.25	14 días	80%	104.25%	Sí cumple
	105.9					
	121.9					
	126.33	124.44	28 días	100%	124.44%	Sí cumple
	125.1					

Fuente: Elaboración propia.

### i) Obra N° 09

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 09.

**Tabla 23**

*Resultados obtenidos en la obra N° 09.*

<b>Resultados obtenidos de la obra N° 09</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 09</b>						
Estructura evaluada: solados						
Ubicación:	Cal/jr/psje:	Los gladiolos				
	Urb/sector:	El parral				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	7		Balde			
Agregado grueso	7		Balde			
Agua	2.25		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	10.0"					
	10.5"	10"	3.0"	No cumple	Fluida	
	9.5"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte- e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	54.19		7			
	57.93	56.89	días	70%	56.89%	No cumple
	58.56					
	64		14			
100	65.75	64.22	días	80%	64.22%	No cumple
	62.9					
	84.38		28			
	81.12	81.91	días	100%	81.91%	No cumple
	80.2					

Fuente: Elaboración propia.

## j) Obra N° 10

En la tabla se presenta los resultados de la evaluación de las dosificaciones, asentamiento, resistencia a la compresión del concreto y otros datos de la obra N° 10.

**Tabla 24**

*Resultados obtenidos en la obra N° 10.*

<b>Resultados obtenidos de obra N° 10</b>						
<b>1.0 Datos de la obra N° 10</b>						
Estructura evaluada: sobrecimientos						
Ubicación:	Cal/jr/psje	San judas tadeo				
	Urb/sector:	Linderos				
<b>2.0 Dosificación de materiales en obra</b>						
Materiales	Cantidad		Unidad			
Cemento	1		Bolsa			
Agregado fino	5.5		Balde			
Agregado grueso	6		Balde			
Agua	1.75		Balde			
<b>3.0 Consistencia del concreto</b>						
Asentamiento (slump)(pulgadas)	Resultado	Pro m	Parám.	Condición	Consistencia	
	7.5"					
	8.0"	8.0"	3.0"	No cumple	Fluida	
	7.0"					
<b>4.0 Resistencia a la compresión del concreto (<math>f'c</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						
$F'c$ min (nte-e.060) (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promed. (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad	Parám. (%)	% alcanzado con respecto a 100 kg/cm <sup>2</sup>	Condición parámetro 100 kg/cm <sup>2</sup>
	102.59					
	99.4	100.02	7 días	70%	100.02%	Sí cumple
	98.06					
	117.19					
100	114.3	116.60	14 días	80%	116.60%	Sí cumple
	118.3					
	139.35					
	140.34	138.85	28 días	100%	138.85%	Sí cumple
	136.9					

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1. Resistencia a la compresión del concreto de cada obra evaluada

##### a) Obra N° 01

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 01.

**Tabla 25**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 01.*

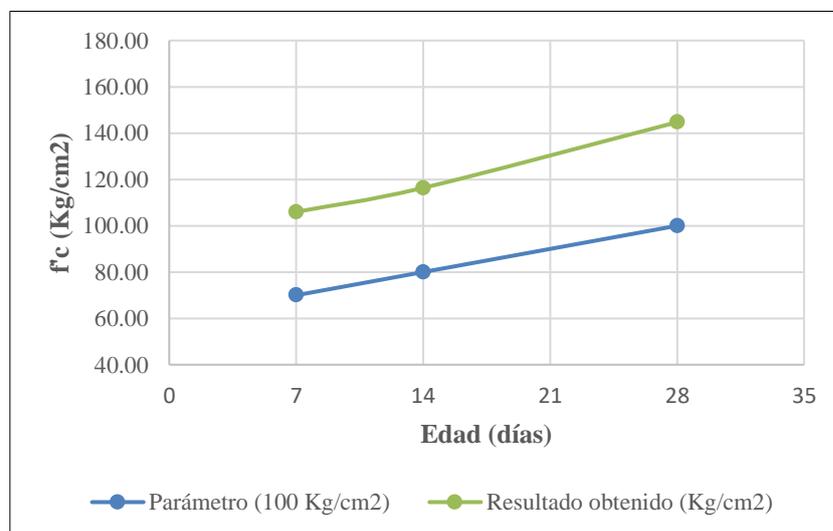
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	106.00
14	80.00	116.37
28	100.00	144.72

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 01, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 33**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 01.*



Fuente: Elaboración propia.

### b) Obra N° 02

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 02.

**Tabla 26**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 02.*

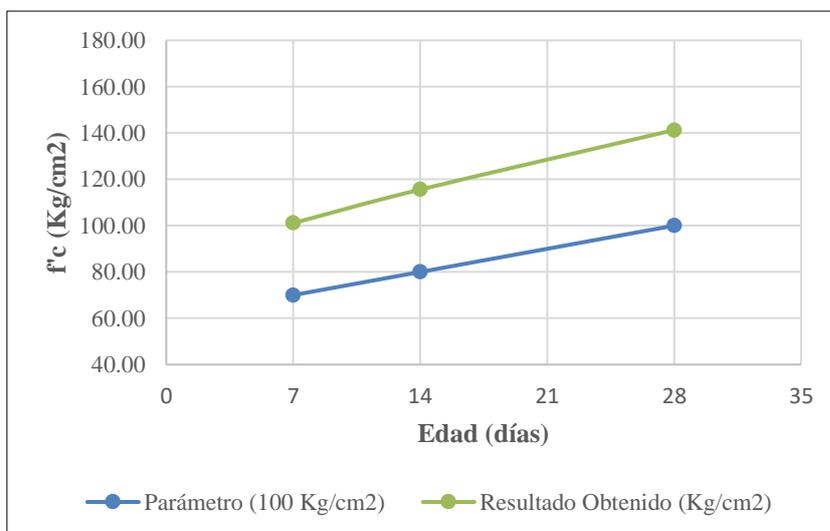
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	101.11
14	80.00	115.57
28	100.00	141.29

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 02, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 34**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 02.*



Fuente: Elaboración propia.

### c) Obra N° 03

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 03.

**Tabla 27**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 03.*

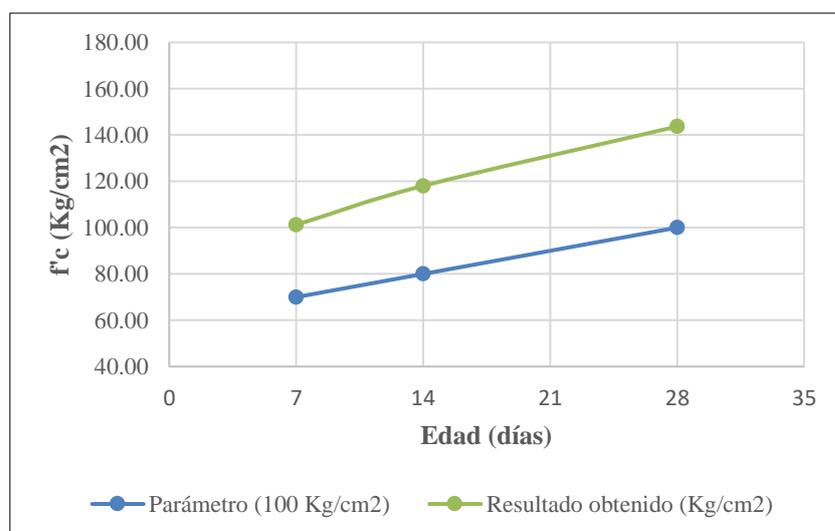
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	101.20
14	80.00	118.04
28	100.00	143.67

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 03, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 35**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 03.*



Fuente: Elaboración propia.

#### d) Obra N° 04

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 04.

**Tabla 28**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 04.*

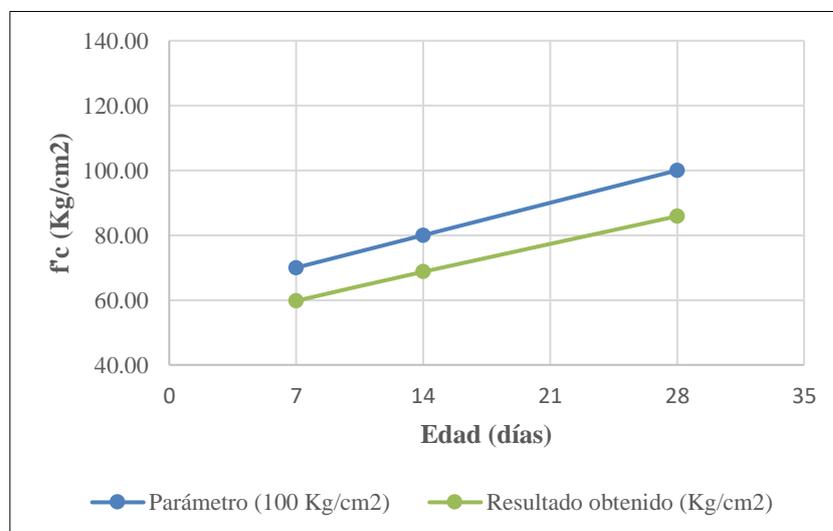
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	59.75
14	80.00	68.72
28	100.00	85.86

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 04, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 36**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 04.*



Fuente: Elaboración propia.

### e) Obra N° 05

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 05.

**Tabla 29**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 05.*

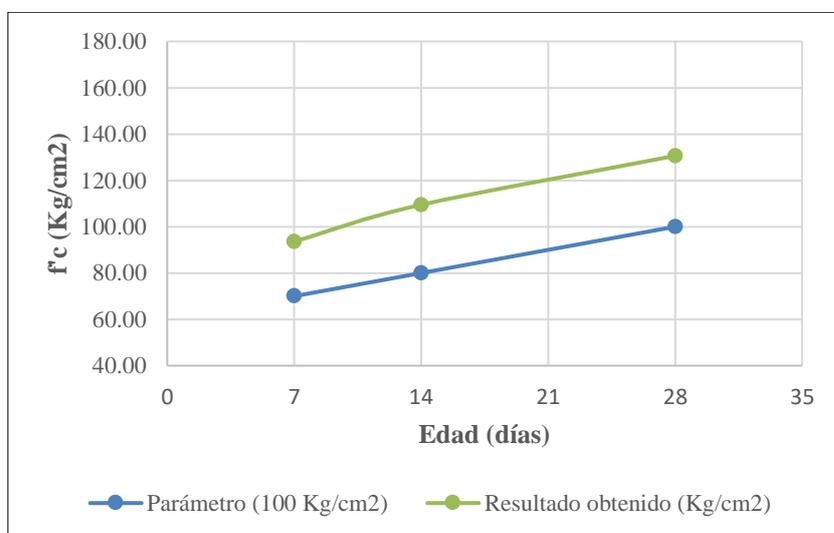
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	93.60
14	80.00	109.47
28	100.00	130.61

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 05, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 37**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 05.*



Fuente: Elaboración propia.

### f) Obra N° 06

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 06.

**Tabla 30**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 06.*

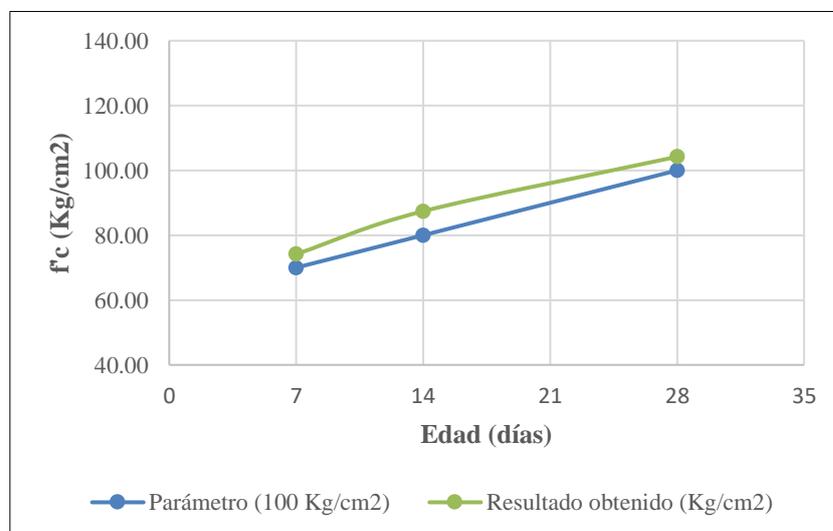
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	74.17
14	80.00	87.40
28	100.00	104.20

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 06, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 38**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 06.*



Fuente: Elaboración propia.

### g) Obra N° 07

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 07.

**Tabla 31**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 07.*

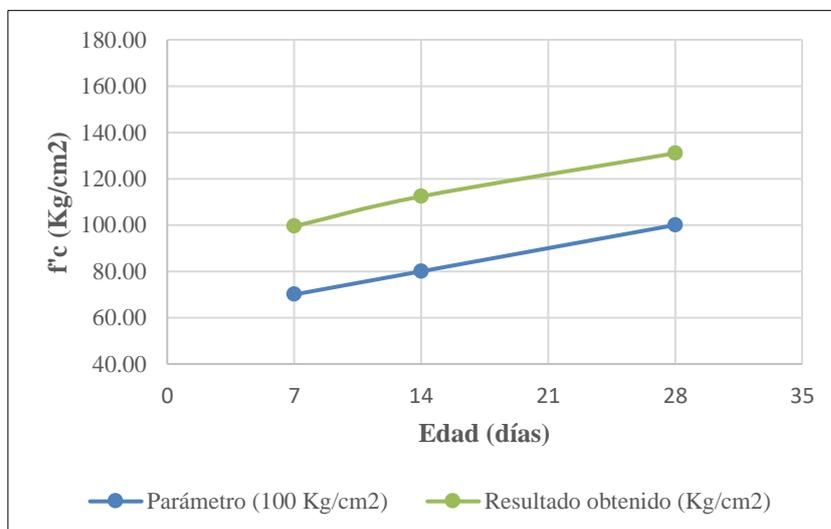
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	99.44
14	80.00	112.36
28	100.00	131.00

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 07, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 39**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 07.*



Fuente: Elaboración propia.

### h) Obra N° 08

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 08.

**Tabla 32**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 08.*

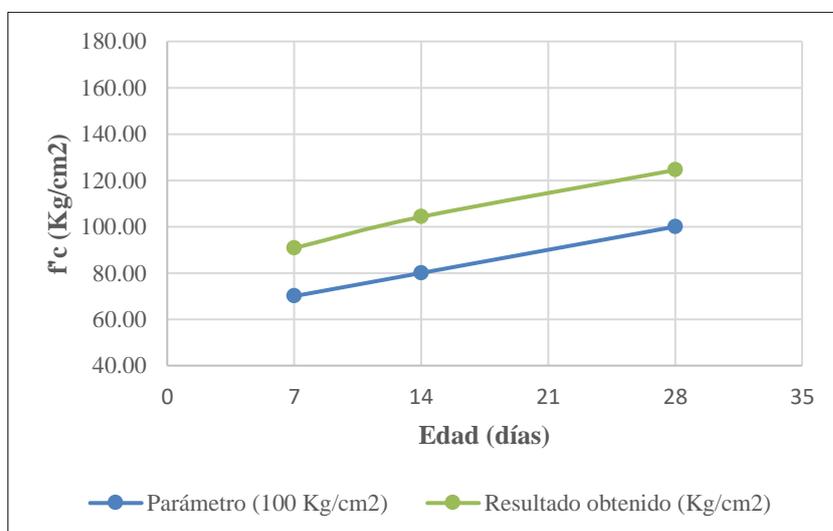
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	90.74
14	80.00	104.25
28	100.00	124.44

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 08, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 40**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 08.*



Fuente: Elaboración propia.

### i) Obra N° 09

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 09.

**Tabla 33**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 09.*

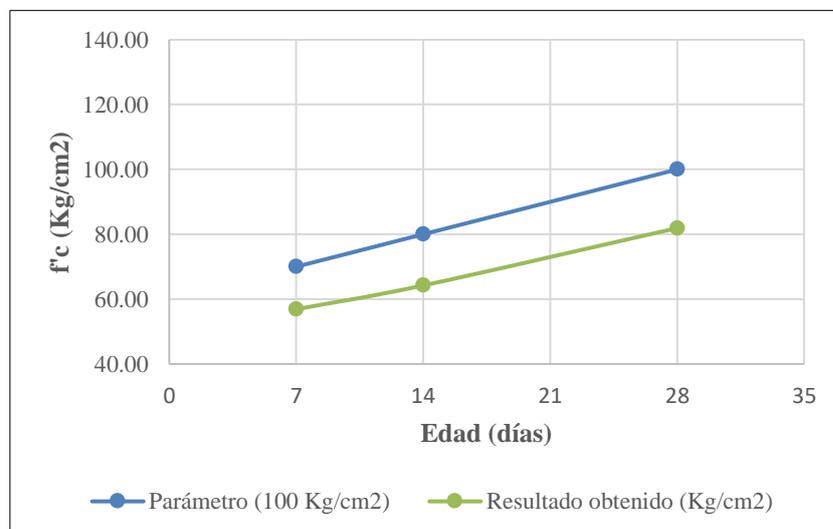
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	56.89
14	80.00	64.22
28	100.00	81.91

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 09, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 41**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de la obra N° 09.*



Fuente: Elaboración propia.

### j) Obra N° 10

En la siguiente tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto que debe alcanzar según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) y la resistencia a la compresión obtenida en la obra N° 10.

**Tabla 34**

*Resistencia a la compresión del concreto obtenida en obra 10.*

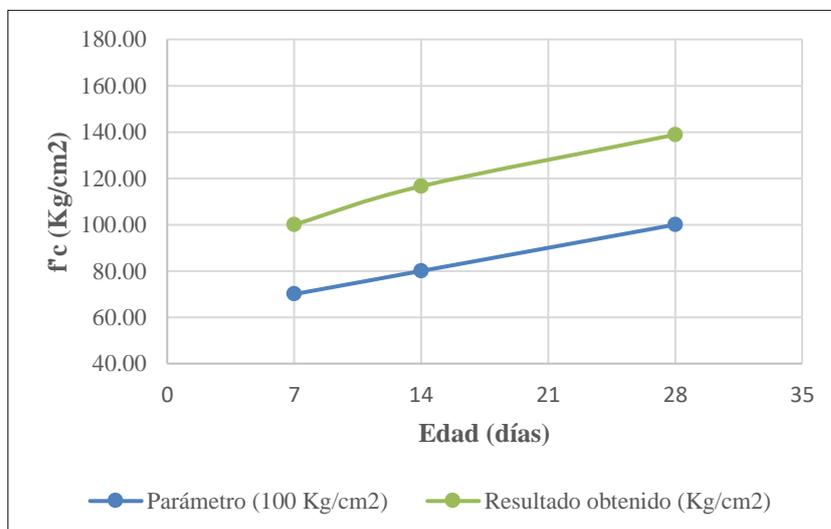
Edad (días)	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido
7	70.00	100.02
14	80.00	116.60
28	100.00	138.85

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión del con respecto al tiempo de 07, 14 y 28 días de la obra N° 10, además se muestra la curva que se forma con las resistencias que debe alcanzar con respecto al parámetro según NTE-0.60 (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Figura 42**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de obra N° 10.*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Resultado de las dosificaciones utilizadas en todas las obras evaluadas

En la tabla, se presenta las dosificaciones que utilizaron en todas las obras evaluadas.

**Tabla 35**

*Dosificaciones de materiales utilizadas en las construcciones informales.*

<b>Dosificaciones en obra</b>				
N° construcción	Cemento (bolsa)	Agregado fino (balde)	Agregado Grueso (balde)	Agua (balde)
1	1	5	6	1.75
2	1	5	6	1.75
3	1	5	6	2.00
4	1	6	7	2.25
5	1	6	6	2.00
6	1	6	7	2.25
7	1	5	6	1.75
8	1	5	6	2.00
9	1	7	7	2.25
10	1	5.5	6	1.75

Nota: el balde utilizado fue de 18 litros

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3. Resultado de la consistencia del concreto

En la tabla, se presenta el asentamiento del concreto de todas las obras evaluadas, la consistencia del concreto y la condición con respecto al parámetro de evaluación.

**Tabla 36**

*Asentamiento (Slump) y consistencia del concreto.*

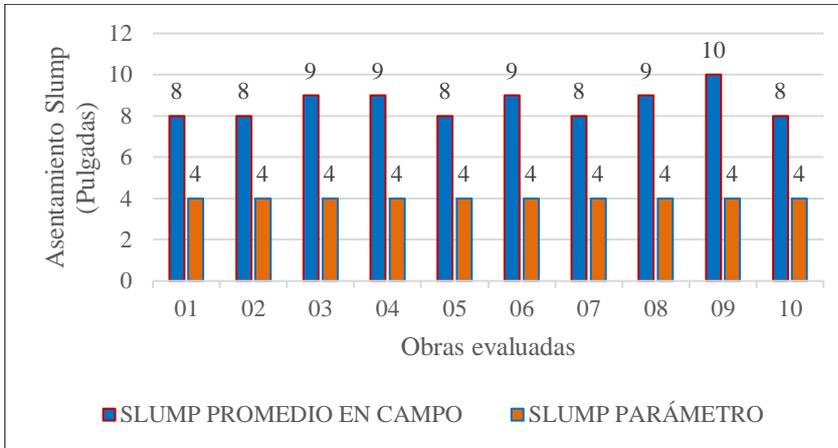
N° Obra	Asentamiento (Pulgadas)	Parámetro (máx.) (Pulgadas)	Consistencia	Condición
01	8"	3"	Fluida	No cumple
02	8"	3"	Fluida	No cumple
03	9"	3"	Fluida	No cumple
04	9"	3"	Fluida	No cumple
05	8"	3"	Fluida	No cumple
06	9"	3"	Fluida	No cumple
07	8"	3"	Fluida	No cumple
08	9"	3"	Fluida	No cumple
09	10"	3"	Fluida	No cumple
10	8"	3"	Fluida	No cumple
Asentamiento con más incidencia			8.0"	No cumple
Consistencia			Fluida	No cumple

Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se presenta el asentamiento del concreto en todas las obras evaluadas y al costado de cada una el parámetro del asentamiento máximo que debe tener el concreto.

**Figura 43**

*Asentamiento del concreto (Slump).*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.4. Resultados de la resistencia a la compresión del concreto

##### a) Resistencia a la compresión a los 7 días

En la tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto a los 7 días, condición parámetro y condición declarada en todas las obras evaluadas.

**Tabla 37**

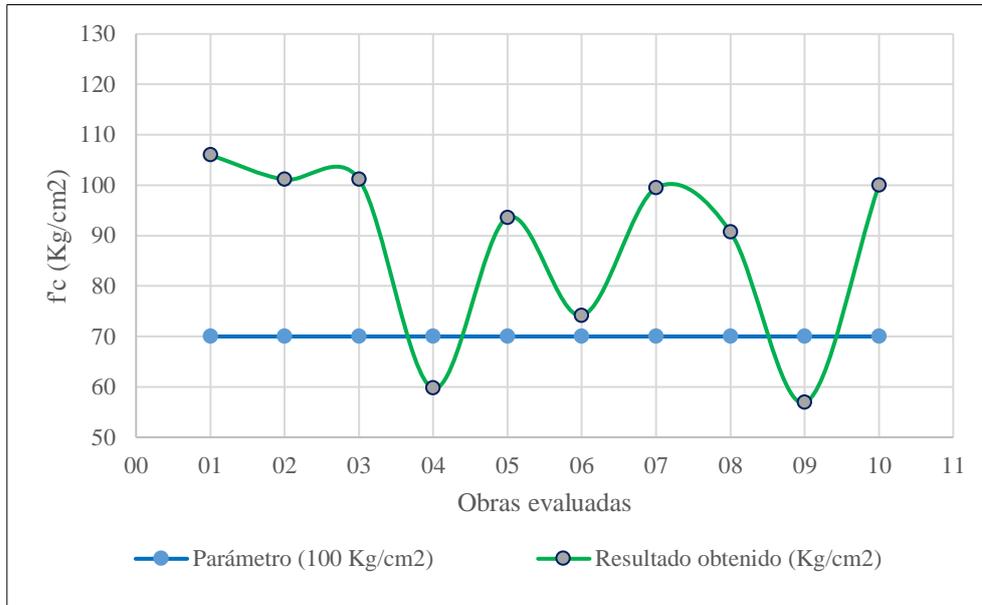
*Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de todas las obras.*

Nº Obra	Parámetro (100 Kg/cm <sup>2</sup> )	Resultado obtenido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Condición Parám. (100 Kg/cm <sup>2</sup> )
01	70	106.00	Sí cumple
02	70	101.11	Sí cumple
03	70	101.20	Sí cumple
04	70	59.75	No cumple
05	70	93.60	Sí cumple
06	70	74.17	Sí cumple
07	70	99.44	Sí cumple
08	70	90.74	Sí cumple
09	70	56.89	No cumple
10	70	100.02	Sí cumple
Resistencia a la compresión más baja			56.89 Kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 44**

*Resistencia a la compresión del concreto a los 7 días de todas las obras.*



Fuente: Elaboración propia.

### **b) Resistencia a la compresión a los 14 días**

En la tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto a los 14 días, condición parámetro y condición declarada en todas las obras evaluadas.

**Tabla 38**

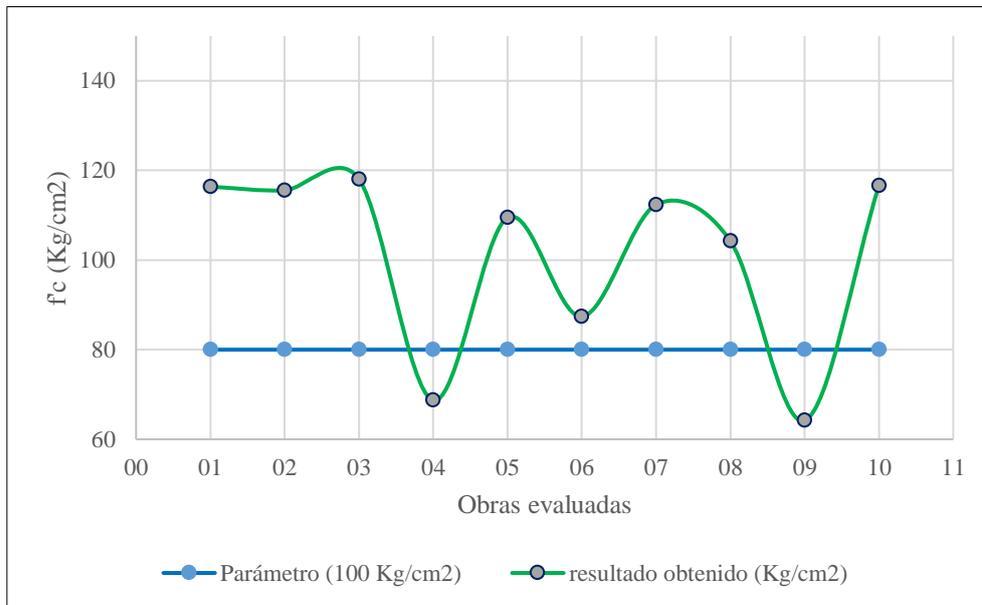
*Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de todas las obras.*

N° Obra	Parámetro (100 Kg/cm2)	Resultado obtenido (Kg/cm2)	Condición Parám. (100 Kg/cm2)
01	80	116.37	Sí cumple
02	80	115.57	Sí cumple
03	80	118.04	Sí cumple
04	80	68.72	No cumple
05	80	109.47	Sí cumple
06	80	87.40	Sí cumple
07	80	112.36	Sí cumple
08	80	104.25	Sí cumple
09	80	64.22	No cumple
10	80	116.60	Sí cumple
Resistencia a la compresión más baja			64.22 Kg/cm2

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 45**

*Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de todas las obras.*



Fuente: Elaboración propia.

### c) Resistencia a la compresión a los 28 días

En la tabla, se muestra la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, condición parámetro y condición declarada en todas las obras evaluadas.

**Tabla 39**

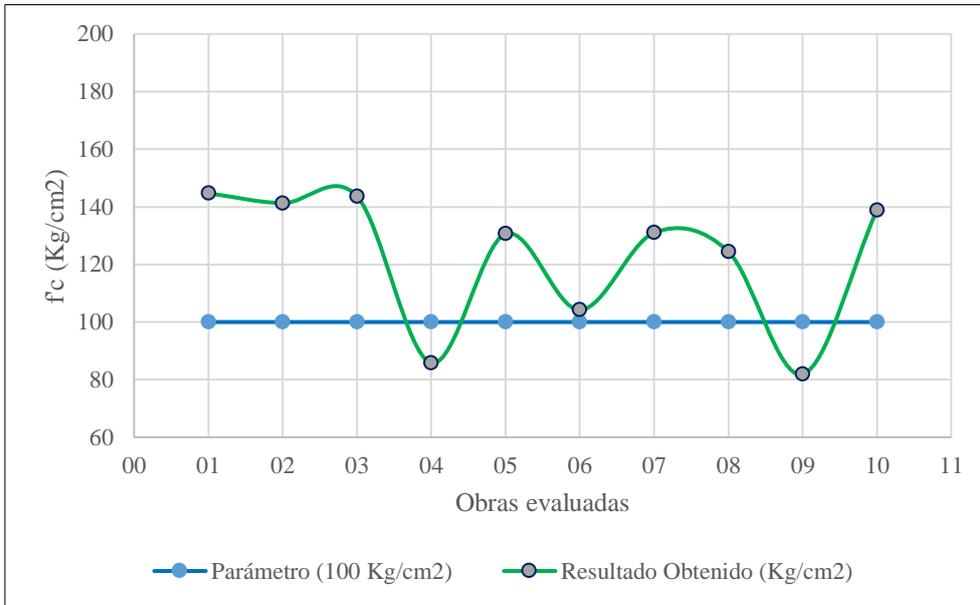
*Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de todas las obras.*

N° Obra	Parámetro (100 Kg/cm2)	Resultado obtenido (Kg/cm2)	Condición Parám. (100 Kg/cm2)
01	100	144.72	Sí cumple
02	100	141.29	Sí cumple
03	100	143.67	Sí cumple
04	100	85.86	Sí cumple
05	100	130.61	Sí cumple
06	100	104.20	Sí cumple
07	100	131.00	Sí cumple
08	100	124.44	Sí cumple
09	100	81.91	Sí cumple
10	100	138.85	Sí cumple
Resistencia a la compresión más baja			81.91 Kg/cm2

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 46**

*Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de todas las obras.*



Fuente: Elaboración propia.

**d) Resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras civiles de la ciudad de Jaén.**

**Tabla 40**

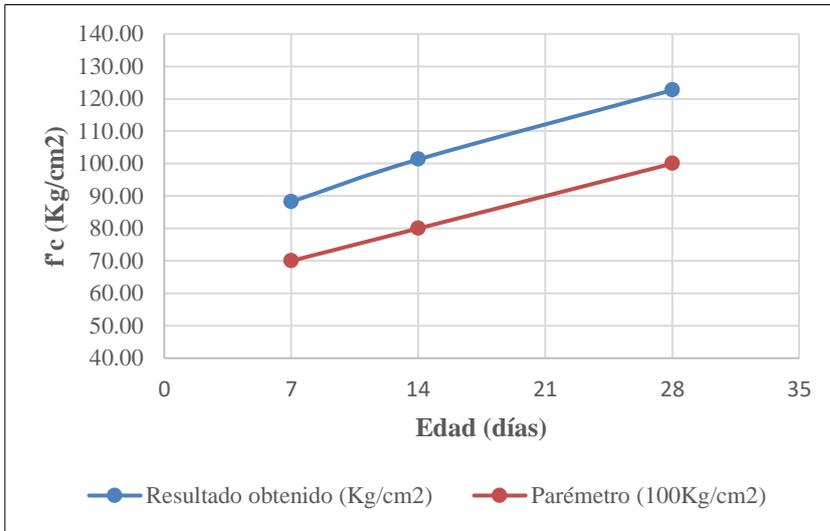
*Resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras civiles de la ciudad de Jaén.*

EDAD (días)	Parámetro (ACI) (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)	Condición final	% alcanzado
7	70.00	88.29	Si cumple	126.13%
14	80.00	101.30	Si cumple	126.62%
28	100.00	122.66	Si cumple	122.66%
Resistencia a la compresión a los 28 días		122.66 Kg/cm2	Si cumple	Si cumple

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 47**

*Evolución de la resistencia a la compresión del concreto utilizado en obras civiles de la ciudad de Jaén.*



Fuente: Elaboración propia.

### **4.3. Resultados del concreto elaborado con diseño de mezclas para una resistencia de 100 Kg/cm2**

#### **4.3.1. Consistencia del concreto**

En la tabla 41, se presenta el asentamiento obtenido del concreto elaborado dosificaciones de diseño de mezclas con  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ , la consistencia del concreto y la condición con respecto al parámetro de evaluación.

**Tabla 41**

*Asentamiento del concreto  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$*

	<b>Slump</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Condición</b>
<b>Muestra</b>	<b>Promedio</b>	<b>(Máx.)</b>		
3.5				
3.0	3.0	3.0	Plástica	Si Cumple
3.0				

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.2. Resistencia a la compresión del concreto

En la tabla 42, se presenta la resistencia a la compresión del concreto elaborado con dosificaciones de diseño de mezclas con  $f^c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ , el porcentaje mínimo que debe alcanzar a cada edad y la condición con respecto al parámetro de evaluación.

**Tabla 42**

*Resistencia a la compresión del concreto.*

<b>Resistencia de diseño para <math>f^c = 100 \text{ kg/cm}^2</math></b>					
Edad	Resistencia a la compresión		Unidad	Parámetro (mín.)	Condición
	Muestra	Promedio			
7 días	73.06		Kg/cm <sup>2</sup>	70.00	Si Cumple
	72.44	72.75			
	72.74				
14 días	88.35		Kg/cm <sup>2</sup>	80.00	Si Cumple
	89.75	88.95			
	88.75				
28 días	114.63		Kg/cm <sup>2</sup>	100	Si Cumple
	115.75	116.53			
	119.20				

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

**Tabla 43**

Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

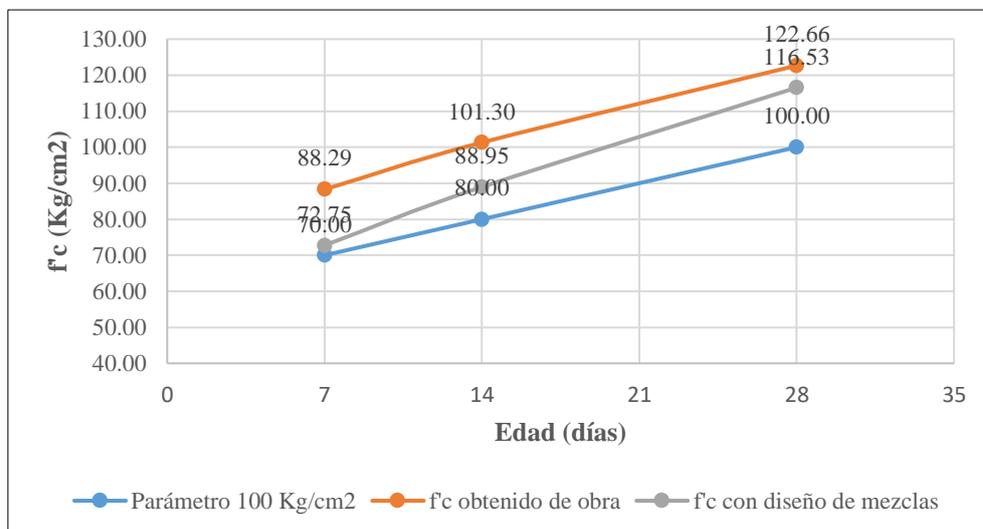
Edad (días)	Parámetro (100 $\text{Kg/cm}^2$ )	$f'c$ obtenido en obra	$f'c$ obtenido con diseño de mezclas
7	70.00	88.29	72.75
14	80.00	101.30	88.95
28	100.00	122.66	116.53

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 48, se presenta la curva que forman los puntos de la resistencia que debe alcanzar el concreto de resistencia  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (curva celeste), la curva que forman los puntos de la resistencia del concreto elaborado con diseño de mezclas (curva ploma) y la curva que forman los puntos de la resistencia del concreto elaborado en obra (curva naranja). En la figura se aprecia claramente que la resistencia del concreto elaborado en obra si supera la resistencia mínima establecida por la NTE-E.060.

**Figura 48**

Resistencia a la compresión del concreto obtenida en campo Vs Resistencia con diseño de mezclas  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5. Principales deficiencias detectadas que influyen en la consistencia y resistencia a la compresión del concreto elaborado en obra**

Las principales deficiencias detectadas en las visitas a obras y en la realización de los ensayos realizados son las siguientes:

- a) Los recipientes utilizados para realizar las dosificaciones no cumplen con lo recomendado por las normas peruanas, que es de que se debe utilizar balde concretero, en algunos de los casos se utiliza la palanada o balde de 18 litros como unidad de medida lo que genera alteraciones en la dosificación real utilizada.
  
- b) Se evidencia que las mezclas son muy fluidas; esto debido a que los trabajadores buscan tener mayor trabajabilidad en la mezcla, y para ello adicionan agua en exceso a la mezcla y se pudo corroborar realizando los ensayos de Slump donde se obtuvieron valores de asentamiento mayor a lo establecido para el concreto en este tipo de estructuras.
  
- c) No existe control técnico en obra que exija el cumplimiento mínimo de lo normado en la elaboración de la mezcla y en su posterior colocación y curado. No se realiza control de calidad en las obras evaluadas para asegurar que estas lleguen a cumplir su resistencia y su vida útil para lo cual son elaboradas en obra.

## **V.DISCUSIÓN**

### **5.1. Sobre las dosificaciones utilizadas**

La cantidad de agregados son mayores a las dosificaciones obtenidas en el diseño de mezclas realizado para esta resistencia, lo mismo ocurre con la cantidad de agua, lo cual influyó directamente con el slump del concreto obtenido en obra; pero estas dosificaciones si son cercanas a las obtenidas en el diseño de mezclas de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, es por ello, que con estas dosificaciones la resistencia a la compresión del concreto superó la mínima establecida por la NTE-E.060.

### **5.2. Sobre la consistencia del concreto**

La consistencia del concreto en todas las obras estudiadas fue fluida según la tabla 36 y lo especificado en la tabla 2, pues se obtuvo asentamientos mayores de cinco pulgadas, esto se debió a que utilizaron agua en exceso con la finalidad de lograr una mayor trabajabilidad que les permita avanzar con la etapa de llenado de concreto sin saber que al adicionar agua a la mezcla afectan directamente la consistencia del concreto.

### **5.3. Sobre la resistencia a la compresión del concreto elaborado en obra**

#### **5.3.1. Sobre la resistencia a la compresión a los 7 días**

La resistencia a la compresión promedio del concreto a la edad de siete días superó la resistencia mínima establecida por la NTE-E.060 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) en ocho obras evaluadas y en las dos restantes no fue superada (ver tabla 37), pues en estas dos obras se extrajo muestras de concreto elaborado para solados y para este tipo de concreto se utiliza dosificaciones mayores de materiales.

#### **5.3.2. Sobre la resistencia a la compresión a los 14 días**

La resistencia a la compresión promedio del concreto a la edad de 14 días superó la resistencia mínima establecida por la NTE-E.060 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) en ocho obras evaluadas y en las dos restantes no fue superada (ver tabla 38), pues en estas dos obras se extrajo muestras de concreto elaborado para solados y para este tipo de concreto se utiliza dosificaciones excesivas de materiales.

### **5.3.3. Sobre la resistencia a la compresión a los 28 días**

La resistencia a la compresión promedio del concreto a la edad de 28 días superó la resistencia mínima establecida por la NTE-E.060 (100 Kg/cm<sup>2</sup>) en ocho obras evaluadas y en las dos restantes no fue superada (ver tabla 39), pues en estas dos obras se extrajo muestras de concreto elaborado para solados y para este tipo de concreto se utiliza dosificaciones mayores.

### **5.3.4. Sobre Resistencia a la compresión del concreto utilizado en construcciones informales de la ciudad de Jaén.**

“Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de  $f'c$ ”. (NTE-E.060, 2009, p.31). En concordancia establecido por esta norma, se puede afirmar que la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 10$  MPa utilizado en las obras civiles de la ciudad de Jaén, si cumple con la resistencia mínima que establece esta norma, pero utilizan malas dosificaciones de materiales, la cantidad excesiva de agua que altera la relación agua-cemento y sobre todo a la falta de control técnico durante el proceso de elaboración de concreto. Esto puede traer algunas consecuencias a la estructura.

## **5.4. Sobre los resultados del concreto elaborado con diseño de mezclas para una resistencia de 100 Kg/cm<sup>2</sup>**

### **5.4.1. Sobre la consistencia del concreto**

Elaborando un concreto haciendo uso de dosificaciones obtenidas de un diseño de mezclas, habiendo realizado un estudio para determinar las propiedades de los agregados y siguiendo los procedimientos correctos que establecen las NTP para la elaboración de concreto, es posible alcanzar una consistencia plástica del concreto, pero no alcanzar la trabajabilidad que se requiere en obra, para ello se debe vibrar el concreto de manera correcta o pensar en la alternativa de utilizar algún aditivo plastificante que permita alcanzar la trabajabilidad pero sin alterar la resistencia a la compresión del concreto. Pues esto se demostró al realizar con el concreto elaborado con dosificaciones obtenidas de un diseño de mezclas los mismos ensayos realizados en obra.

#### **5.4.2. Sobre la resistencia a la compresión del concreto**

Es posible alcanzar una resistencia a la compresión del concreto que se requiere, utilizando dosificaciones obtenidas de un diseño de mezclas y siguiendo los procedimientos establecidos por las NTP para concreto, pues con los ensayos realizados a los testigos de concreto se obtuvo según la tabla 45, así como en la figura 48, donde se obtuvo resistencias que superaron la resistencia de diseño.

#### **5.5. Comparación con resultados obtenidos por otros investigadores en el tema.**

Al realizar una comparación entre los resultados obtenidos por esta investigación e investigaciones anteriores se puede encontrar las siguientes similitudes:

Colmenares (2018) obtuvo como resultado que no se lleva un control de calidad de concreto y en la presente investigación, según la encuesta para recolección de datos en campo se obtuvo que todas las obras de edificación evaluadas estuvieron a cargo de un albañil o maestro de obra. Curi (2017) obtuvo como resultado que el concreto elaborado por el maestro de obra en campo no alcanzó la resistencia requerida de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, pues solo alcanzó una resistencia promedio de 179 Kg/cm<sup>2</sup>; y en la presente investigación el concreto alcanzó una resistencia a la compresión de 122.66 Kg/cm<sup>2</sup> que superó la resistencia mínima establecida por la NTE-E.060, pero no alcanzó la resistencia para la cual se dosifica los materiales en obra. Cuba (2017) en su estudio obtuvo que la consistencia del concreto fue fluida con un asentamiento (slump) promedio de 5.5 pulgadas, mientras que en la presente investigación se obtuvo una consistencia también fluida con un asentamiento promedio de 9.0 pulgadas.

Todas las investigaciones relacionadas al presente estudio, obtuvieron resultados similares y en los cuales se determinó como principales factores que influyen en ellos que el concreto se elabora de manera empírica bajo ningún tipo de supervisión de un profesional responsable, todo ello conlleva a que en obra se un adicione agua a la mezcla sin ningún criterio técnico, utilización de procedimientos no adecuados, entre otras falencias. Es por ello que urge proponer alternativas de solución para solucionar esta problemática en nuestro medio local.

## **5.6. Contrastación de la hipótesis**

Para esta investigación no se contrasta la hipótesis al 100%, pues se planteó como hipótesis que: “El concreto elaborado en las obras civiles en la ciudad de Jaén presenta una consistencia no plástica y una resistencia inferior a la resistencia mínima de 10 MPa”, pues luego de realizar el estudio respectivo se pudo comprobar que el concreto presentó una consistencia no plástica, pero con respecto a la resistencia a la compresión del concreto si superó la resistencia mínima de 10MPa en las obras donde se evaluó sobrecimientos, pero donde se evaluó solados esta no alcanzó la mínima.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- a) Las dosificaciones utilizadas para la elaboración de concreto son cercanas para alcanzar una resistencia mínima según lo establece la NTE-E.060 (100 Kg/cm<sup>2</sup>), a excepción de la dosificación de agua, la cual es mayor a la obtenida en el diseño de mezclas, y es esa agua que se adiciona a la mezcla sin ningún criterio técnico con la finalidad de lograr una mayor trabajabilidad la que afecta la consistencia y resistencia a la compresión del concreto (en el 20 % de obras evaluadas).
- b) El concreto presentó una consistencia fluida en todas las obras evaluadas, pues los asentamientos medidos en obra arrojaron resultados mayores a 4 pulgadas debido al uso de agua excesiva que se adiciona.
- c) La resistencia a la compresión promedio del concreto  $f'_c = 10$  MPa, sí cumple con la resistencia mínima establecida por la NTEE.060, pues ocho de las 10 obras evaluadas presentaron una resistencia a la compresión mayor a 100 Kg/cm<sup>2</sup>.
- d) Los agregados que fueron utilizados con mayor incidencia en las obras evaluadas, sí cumplen con los requerimientos de las normas correspondientes por lo tanto su uso para la elaboración de concreto si es recomendable.
- e) Realizando un diseño de mezclas antes de la elaboración de concreto, es posible alcanzar una consistencia plástica del concreto y una resistencia para la que se requiera en obra

## **6.2. Recomendaciones**

- a)** Para los encargados de obra, realizar un diseño de mezclas con los materiales que más utilicen en las obras que tienen o han tenido a cargo con la finalidad de comparar las dosificaciones obtenidas de un diseño de mezclas con las que ellos utilizan empíricamente y hacer uso en futuras obras dosificaciones que logren una resistencia que alcance la resistencia requerida en obra.
  
- b)** Realizar por lo menos un ensayo de Slump con el cono de Abrams y en base al asentamiento que se obtenga adicionar o disminuir la cantidad necesaria de agua y así poder lograr un concreto con una consistencia plástica.
  
- c)** Además de utilizar dosificaciones correctas para la elaboración de concreto, también se recomienda seguir los procedimientos correctos para su elaboración, así como realizar un curado del concreto por lo menos los siete primeros días de su fabricación.
  
- d)** Realizar un estudio más amplio de agregados que se utilicen en obras de edificación y realizar más ensayos con la finalidad de poder obtener más características; con ello poder evaluar con respecto a más parámetros y contar con una data más amplia de las características de las principales canteras que abastecen de agregados a las obras civiles en la ciudad de Jaén.
  
- e)** Utilizar los resultados de las dosificaciones obtenidas en los dos diseños elaborados en esta investigación para la elaboración de concreto según la resistencia que se requiera, como base para poder empezar a mejorar la consistencia y resistencia a la compresión del concreto que se elabore en obras civiles de la ciudad de Jaén.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Castillo, F. (s.f.). *Tecnología del concreto*. San Marcos. [https://kupdf.com/download/flavio-abanto-castillo-tecnolog-iacute-a-del-concreto-teor-iacute-a-y-problemas\\_58ffbcd9dc0d60787e959edf\\_pdf](https://kupdf.com/download/flavio-abanto-castillo-tecnolog-iacute-a-del-concreto-teor-iacute-a-y-problemas_58ffbcd9dc0d60787e959edf_pdf)
- Chinchay Julca, R. J., & Diaz Vasquez, R. (2019). *Resistencia a la compresión del concreto utilizado en cimentaciones de las edificaciones comunes en la ciudad de Jaén*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Jaén), Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/108>
- Colmenares, K. (2018). *Sistematización de un plan de control de calidad de concreto reforzado en edificios bajos de la gran Misión Vivienda Venezuela*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica Andrés Bello), Repositorio Institucional - Universidad Católica Andrés Bello. <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAT6539.pdf>
- Cuba Espinosa, G. J. (2017). *Estudio Tecnológico del concreto informal producido al pie de obra en la ciudad de Jaén, Sector "A"*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cajamarca), Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1089>
- Curi Vega, A. (2017). *Determinación de la resistencia mecánica del concreto auto-construido y premezclado en la construcción de viviendas - ciudad de Ayacucho*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga), Repositorio Institucional - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1974>
- Cuyate Atencio, C. D. (2019). *Evaluación de la resistencia en compresión del concreto usado en construcciones informales en la ciudad de Mosefú, Chiclayo*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo), Repositorio Institucional - Universidad César Vallejo. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35729?locale-attribute=en>

- INDECOPI. (2001). *Norma Técnica Peruana NTP 334.001 CEMENTOS. Definiciones y nomenclatura*. [https://kupdf.net/download/ntp-334001\\_59c56f2a08bbc54536687038\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-334001_59c56f2a08bbc54536687038_pdf)
- INDECOPI. (2008). *Norma Técnica Peruana NTP 400.011 AGREGADOS. Definición de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos)*. <https://es.scribd.com/document/366617176/NTP-400-011-2008>
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). (2010). *Norma Técnica de metrados para obras de edificaciones y habilitaciones urbanas*. Empresa editora Macro E.I.R.L.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado*. [http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02\\_E/RNE2009\\_E\\_060.pdf](http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf)
- Ortiz Cangrejo, Á. E. (2015). *Análisis y descripción de la producción de concretos en obra de cinco proyectos de vivienda en Colombia*. (Tesis de pregrado, carrera de Ingeniería Civil, Universidad Militar Nueva Granada), Repositorio Institucional - Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/6340?locale-attribute=en>
- Polanco Rodríguez, A. (2012). *"Manual de prácticas de laboratorio de concreto"*. <https://civilgeeks.com/2014/09/05/manual-de-practicas-de-laboratorio-de-concreto-2/>
- Rivera López, G. A. (s.f.). *Concreto simple*. <https://civilgeeks.com/2013/08/28/libro-de-tecnologia-del-concreto-y-mortero-ing-gerardo-a-rivera-l/>
- Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y materiales del concreto*. <https://civilgeeks.com/2012/10/03/libro-sobre-naturaleza-y-materiales-del-concreto/>
- Rivva López, E. (2013). *Diseño de mezclas* (2da ed.). Imprenta Williams.
- Roman Tarazona, J. L. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería de la institución*

*educativa 84181 José María Arguedas centro poblado de San José, distrito de Huayllabamba, provincia Sihuas, región Ancash - enero 2019.* (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Repositorio Institucional - Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/12080>

## DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada principalmente a Dios, por ser mi inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener mis metas más deseadas.

A mis padres, Humberto Tocto Rodríguez y Rosa Sánchez Ramírez, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, son mi mayor inspiración para seguir con mi formación tanto profesional y como ser humano.

A mis hermanos, familiares y amigos por brindarme sus consejos y ánimos para lograr todos mis objetivos propuestos, a mis abuelitos que en vida quisieron que fuera una profesional, gracias a ellos por todo su amor.

Yulissa Elizabeth Tocto Sánchez

Esta tesis se la dedico a Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar en las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, por brindarnos la vida y la salud para seguir luchando cada día por lograr cada una de mis metas propuestas.

A mi bella madre María Celinda Correa Santos y mi honorable papá José Hermis Ventura Díaz, por su comprensión, amor y apoyo en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A mis amigos, por estar presentes en los buenos y malos momentos de mi vida, a todos ellos gracias por ser parte de esto.

Marco Antonio Ventura Correa

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecimiento de manera muy especial a Dios, por ser el que nos guía día a día por el camino del bien.

A mis padres, por ser nuestro mejor ejemplo de vida y por enseñarme a luchar cada día por nuestros objetivos.

A nuestra Universidad Nacional de Jaén, por ser la que nos formó como profesionales y nos enseñó a ser personas éticas con compromiso social.

A nuestros docentes, por impartir su conocimiento cada día durante nuestra vida universitaria.

Yulissa Elizabeth Tocto Sánchez y Marco Antonio Ventura Correa

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 01**

**ANEXO 2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 02**

**ANEXO 3. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 03**

**ANEXO 4. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 04**

**ANEXO 5. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 05**

**ANEXO 6. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 06**

**ANEXO 7. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 07**

**ANEXO 8. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 08**

**ANEXO 9. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 09**

**ANEXO 10. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 7 DÍAS DE LA OBRA 10**

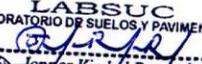
 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	SECTOR MAGLLANAL, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	11/11/19	18/11/19	7	SOBRECIMENTOS	18250	175	15.01	103.14	103	59
2	11/11/19	18/11/19	7	SOBRECIMENTOS	18920	175	15.01	106.92	107	61
3	11/11/19	18/11/19	7	SOBRECIMENTOS	19100	175	15.01	107.94	108	62

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	---

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE LAS BETANIAS, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	13/11/19	20/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17560	175	15.01	99.24	99	57
2	13/11/19	20/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17895	175	15.01	101.13	101	58
3	13/11/19	20/11/19	7	SOBRECIMENTOS	18220	175	15.01	102.97	103	59

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE EL BOSQUE, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	15/11/19	22/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17525	175	15.01	99.04	99	57
2	15/11/19	22/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17822	175	15.01	100.72	101	58
3	15/11/19	22/11/19	7	SOBRECIMENTOS	18375	175	15.01	103.84	104	59

OBSERVACIONES :	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
-----------------	---

**LABSUC**  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan del Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA AV. A. LOS AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN ,PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg./cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	16/11/19	23/11/19	7	SOLADO	10253	175	15.01	57.94	58	33
2	16/11/19	23/11/19	7	SOLADO	10432	175	15.01	58.95	59	34
3	16/11/19	23/11/19	7	SOLADO	11032	175	15.01	62.35	62	36

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Aumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE JORGE CHÁVEZ, SECTOR NUEVO HORIZONTE, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	18/11/19	25/11/19	7	SOBRECIMENTOS	16895	175	15.01	95.48	95	55
2	18/11/19	25/11/19	7	SOBRECIMENTOS	16332	175	15.01	92.30	92	53
3	18/11/19	25/11/19	7	SOBRECIMENTOS	16461	175	15.01	93.03	93	53

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan del Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	CALLE LA COLINA, SECTOR AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	20/11/19	27/11/19	7	SOLADO	13775	175	15.01	77.85	78	44
2	20/11/19	27/11/19	7	SOLADO	12931	175	15.01	73.08	73	42
3	20/11/19	27/11/19	7	SOLADO	12665	175	15.01	71.57	72	41

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	---

  
**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	SECTOR AROMOS ALTO, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	21/11/19	28/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17556	175	15.01	99.21	99	57
2	21/11/19	28/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17332	175	15.01	97.95	98	56
3	21/11/19	28/11/19	7	SOBRECIMENTOS	17899	175	15.01	101.15	101	58

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS ES 70 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	--

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA VILLA, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	23/11/19	30/11/19	7	SOBRECIMENTOS	15889	175	15.01	89.79	90	51
2	23/11/19	30/11/19	7	SOBRECIMENTOS	16550	175	15.01	93.53	94	53
3	23/11/19	30/11/19	7	SOBRECIMENTOS	15733	175	15.01	88.91	89	51

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

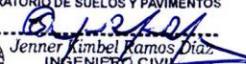
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR EL PARRAL, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJA MARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	25/11/19	02/12/19	7	SOLADO	9589	175	15.01	54.19	54	31
2	25/11/19	02/12/19	7	SOLADO	10250	175	15.01	57.93	58	33
3	25/11/19	02/12/19	7	SOLADO	10363	175	15.01	58.56	59	33

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	PSJE SAN JUDAS TADEO, SECTOR LINDEROS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	28/11/19	05/12/19	7	SOBRECIMENTOS	18153	175	15.01	102.59	103	59
2	28/11/19	05/12/19	7	SOBRECIMENTOS	17589	175	15.01	99.40	99	57
3	28/11/19	05/12/19	7	SOBRECIMENTOS	17351	175	15.01	98.06	98	56

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS ES 70 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**ANEXO 11. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 01**

**ANEXO 12. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 02**

**ANEXO 13. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 03**

**ANEXO 14. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 04**

**ANEXO 15. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 05**

**ANEXO 16. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 06**

**ANEXO 17. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 07**

**ANEXO 18. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 08**

**ANEXO 19. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 09**

**ANEXO 20. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 14 DÍAS DE LA OBRA 10**

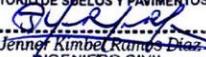
 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	SECTOR MAGLLANAL, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f' kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'
1	11/11/19	25/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20340	175	15.01	114.95	115	66
2	11/11/19	25/11/19	14	SOBRECIMENTOS	21317	175	15.01	120.47	120	69
3	11/11/19	25/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20120	175	15.01	113.70	114	65

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE LAS BETANIAS, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	13/11/19	27/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20155	175	15.01	113.90	114	65
2	13/11/19	27/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20860	175	15.01	117.89	118	67
3	13/11/19	27/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20335	175	15.01	114.92	115	66

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA	JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE EL BOSQUE, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg./cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	15/11/19	29/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20835	175	15.01	117.74	118	67
2	15/11/19	29/11/19	14	SOBRECIMENTOS	20465	175	15.01	115.65	116	66
3	15/11/19	29/11/19	14	SOBRECIMENTOS	21365	175	15.01	120.74	121	69

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

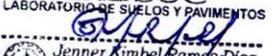
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA	JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	AV. A. LOS AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN ,PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg./cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	16/11/19	30/11/19	14	SOLADO	12135	175	15.01	68.58	69	39
2	16/11/19	30/11/19	14	SOLADO	11877	175	15.01	67.12	67	38
3	16/11/19	30/11/19	14	SOLADO	12467	175	15.01	70.45	70	40

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Juli Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218605

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	CALLE JORGE CHÁVEZ, SECTOR NUEVO HORIZONTE, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	18/11/19	02/12/19	14	SOBRECIMENTOS	19158	175	15.01	108.27	108	62
2	18/11/19	02/12/19	14	SOBRECIMENTOS	19664	175	15.01	111.13	111	64
3	18/11/19	02/12/19	14	SOBRECIMENTOS	19287	175	15.01	109.00	109	62

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

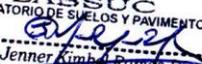
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE LA COLINA, SECTOR AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PRÓBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	20/11/19	04/12/19	14	SOLADO	15870	175	15.01	89.69	90	51
2	20/11/19	04/12/19	14	SOLADO	15587	175	15.01	88.09	88	50
3	20/11/19	04/12/19	14	SOLADO	14937	175	15.01	84.41	84	48

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan-José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

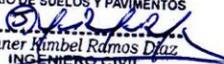
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR AROMOS ALTO, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A. S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N <sup>o</sup>	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	21/11/19	05/12/19	14	SOBRECIMENTOS	19961	175	15.01	112.81	113	64
2	21/11/19	05/12/19	14	SOBRECIMENTOS	20229	175	15.01	114.32	114	65
3	21/11/19	05/12/19	14	SOBRECIMENTOS	19455	175	15.01	109.95	110	63

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
**Jhonatan Herrera Barahona**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**Jenner Kinbel Ramos Diaz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA VILLA, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CA. AMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCOTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	23/11/19	07/12/19	14	SOBRECIMENTOS	18155	175	15.01	102.60	103	59
2	23/11/19	07/12/19	14	SOBRECIMENTOS	18450	175	15.01	104.27	104	60
3	23/11/19	07/12/19	14	SOBRECIMENTOS	18733	175	15.01	105.87	106	60

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jhonatan Joaquin Herrera Barahona**  
**TÉCNICO LABORATORISTA**

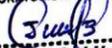
  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jeneer Kimbel Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR EL PARRAL, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJA MARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCOTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDDY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f <sub>c</sub>
1	25/11/19	09/12/19	14	SOLADO	11325	175	15.01	64.00	64	37
2	25/11/19	09/12/19	14	SOLADO	11634	175	15.01	65.75	66	38
3	25/11/19	09/12/19	14	SOLADO	11131	175	15.01	62.90	63	36

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	PSJE SAN JUDAS TADEO, SECTOR LINDEROS, DISTRITO JAEN ,PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	28/11/19	12/12/19	14	SOBRECIMENTOS	20736	175	15.01	117.19	117	67
2	28/11/19	12/12/19	14	SOBRECIMENTOS	20226	175	15.01	114.30	114	65
3	28/11/19	12/12/19	14	SOBRECIMENTOS	20933	175	15.01	118.30	118	68

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 % $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	---

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  


---

 Jhonatan del Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  


---

 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**ANEXO 21. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 01**

**ANEXO 22. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 02**

**ANEXO 23. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 03**

**ANEXO 24. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 04**

**ANEXO 25. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 05**

**ANEXO 26. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 06**

**ANEXO 27. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 07**

**ANEXO 28. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 08**

**ANEXO 29. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 09**

**ANEXO 30. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO A  
LOS 28 DÍAS DE LA OBRA 10**

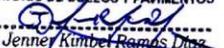
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA SECTOR MAGLLANAL, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	11/11/19	09/12/19	28	SOBRECIMENTOS	26165	175	15.01	147.87	148	84
2	11/11/19	09/12/19	28	SOBRECIMENTOS	25537	175	15.01	144.32	144	82
3	11/11/19	09/12/19	28	SOBRECIMENTOS	25120	175	15.01	141.96	142	81

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

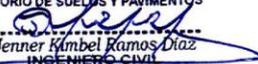
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE LAS BETANIAS, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	13/11/19	11/12/19	28	SOBRECIMENTOS	25482	175	15.01	144.01	144	82
2	13/11/19	11/12/19	28	SOBRECIMENTOS	25153	175	15.01	142.15	142	81
3	13/11/19	11/12/19	28	SOBRECIMENTOS	24370	175	15.01	137.72	138	79

OBSERVACIONES :	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % $P_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
-----------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

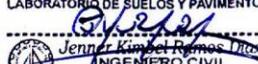
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE EL BOSQUE, SECTOR LAS PALMERAS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	15/11/19	13/12/19	28	SOBRECIMENTOS	25275	175	15.01	142.84	143	82
2	15/11/19	13/12/19	28	SOBRECIMENTOS	24916	175	15.01	140.81	141	80
3	15/11/19	13/12/19	28	SOBRECIMENTOS	26075	175	15.01	147.36	147	84

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Just Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	AV. A. LOS AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN ,PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	16/11/19	14/12/19	28	SOLADO	15532	175	15.01	87.78	88	50
2	16/11/19	14/12/19	28	SOLADO	15125	175	15.01	85.48	85	49
3	16/11/19	14/12/19	28	SOLADO	14923	175	15.01	84.33	84	48

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 %  $P_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	CALLE JORGE CHÁVEZ, SECTOR NUEVO HORIZONTE, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	18/11/19	16/12/19	28	SOBRECIMENTOS	22751	175	15.01	128.57	129	73
2	18/11/19	16/12/19	28	SOBRECIMENTOS	23155	175	15.01	130.86	131	75
3	18/11/19	16/12/19	28	SOBRECIMENTOS	23427	175	15.01	132.39	132	76

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joell Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jener Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	CALLE LA COLINA, SECTOR AROMOS BAJO, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	20/11/19	18/12/19	28	SOLADO	18934	175	15.01	107.00	107	61
2	20/11/19	18/12/19	28	SOLADO	18257	175	15.01	103.18	103	59
3	20/11/19	18/12/19	28	SOLADO	18125	175	15.01	102.43	102	59

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS ES 100 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENERE KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	SECTOR AROMOS ALTO, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	21/11/19	19/12/19	28	SOBRECIMENTOS	23563	175	15.01	133.16	133	76
2	21/11/19	19/12/19	28	SOBRECIMENTOS	23245	175	15.01	131.36	131	75
3	21/11/19	19/12/19	28	SOBRECIMENTOS	22736	175	15.01	128.49	128	73

OBSERVACIONES :	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS ES 100 % $P_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
-----------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 70$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	SECTOR NUEVA VILLA, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CA. AMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCOTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

<b>STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS</b> <b>METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b> <b>A.S.T.M. C 39 MTC E 704</b>
--

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	23/11/19	21/12/19	28	SOBRECIMENTOS	21570	175	15.01	121.90	122	70
2	23/11/19	21/12/19	28	SOBRECIMENTOS	22355	175	15.01	126.33	126	72
3	23/11/19	21/12/19	28	SOBRECIMENTOS	22134	175	15.01	125.09	125	71

<b>OBSERVACIONES :</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.
------------------------	--

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	SECTOR EL PARRAL, DISTRITO JAEN, PROVINCIA JAEN, REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARDIDY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	$f_c$ kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje $f_c$
1	25/11/19	23/12/19	28	SOLADO	14931	175	15.01	84.38	84	48
2	25/11/19	23/12/19	28	SOLADO	14354	175	15.01	81.12	81	46
3	25/11/19	23/12/19	28	SOLADO	14197	175	15.01	80.23	80	46

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS ES 100 %  $f_c$ , POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jhonatan Job Herrera Barahona**  
TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jeneer Kinbel Ramos Diaz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 10$ MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	PSJE SAN JUDAS TADEO, SECTOR LINDEROS, DISTRITO JAEN , PROVINCIA JAEN , REGION CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: TOCOTO SÁNCHEZ YULISSA ELIZABETH, VENTURA CORREA MARCO ANTONIO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 MTC E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	28/11/19	26/12/19	28	SOBRECIMENTOS	24658	175	15.01	139.35	139	80
2	28/11/19	26/12/19	28	SOBRECIMENTOS	24833	175	15.01	140.34	140	80
3	28/11/19	26/12/19	28	SOBRECIMENTOS	24219	175	15.01	136.87	137	78

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LAS MUESTRAS ENSAYADAS NO CUMPLEN CON EL REQUISITO.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

***ANEXO 31. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS  
CON MAYOR INCIDENCIA DE USO***

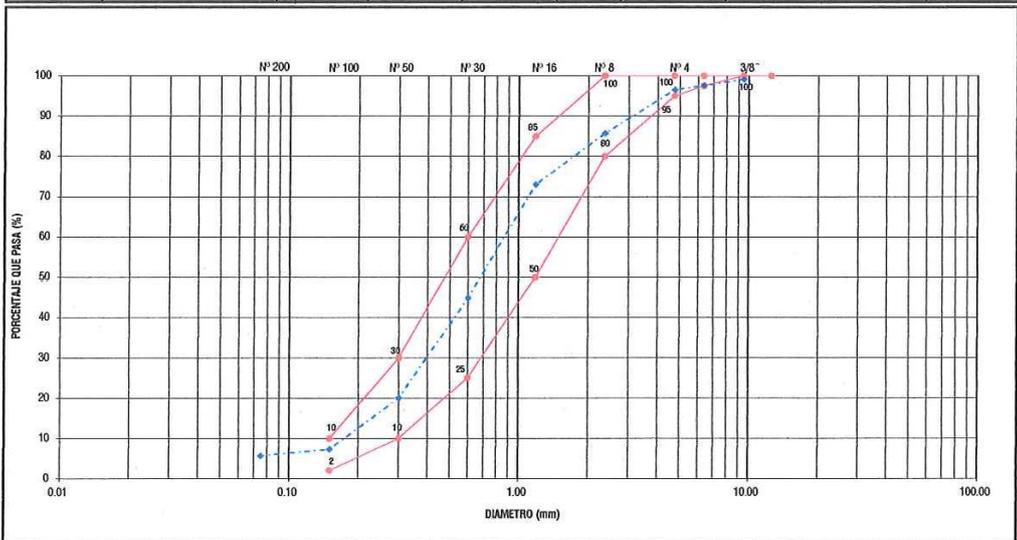
***ANEXO 32. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS  
AGREGADOS CON MAYOR INCIDENCIA DE USO***

***ANEXO 33. PESO UNITARIO SUELTO DE LOS AGREGADOS CON  
MAYOR INCIDENCIA DE USO***

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	01 - 20 - 001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ	
SOLICITANTE :	TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
			ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO			DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CANTERA Y/O OTRO:	JOSECITO	CODIGO MUESTRA:	01-ML-001	USO :	AG. FINO PARA CONCRETO
		FECHA :	ENERO - 2020	FRECUENCIA :	m3
			LUGAR DE MUESTREO:	CANTERA	

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GROSOS Y FINOS**  
A.S.T.M. C 136

	TAMIZ		P.RET	PORCENT	PORCENTAJE	% QUE PASA	ESPECIFICACION A.S.T.M. C 33 % QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA(mm)						PARCIAL	RET. PARCIAL	RET. ACUM
FRACCION GROSA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	2000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	1953.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.41	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	-	A.S.T.M. C 117		
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO INICIAL SECO (gr)	1000.00	
	1/2"	12.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)	943.00	
	3/8"	9.50	8.6	0.86	0.9	99.14	100	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)	5.70	
1/4"	6.35	15.40	1.54	2.4	97.60	-	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO			
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	10.10	1.01	3.4	96.59	95-100	PESO ESPECIFICO DE MASA (g/cm³)	2.70	
	Nº 8	2.36	108.60	10.88	14.3	85.71	80-100	PESO UNIDAD SUETO SECO (g/m³)	1530.00	
	Nº 16	1.18	126.00	12.60	26.9	73.11	50-85	PESO UNIDAD COMPACTADO SECO (g/m³)	1600.00	
	Nº 30	0.60	282.50	28.25	55.1	44.86	25-60	ABSORCION (%)	2.05	
	Nº 60	0.30	248.10	24.81	60.0	20.05	10-30	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.41	
	Nº 100	0.15	127.30	12.73	92.7	7.32	2-10	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200	5.70	
	Nº 200	0.075	16.20	1.62	94.3	5.70	-	CURVA/LINE DE AREIA	-	
CAZOLETA	--	57.00	5.70	100.0	0.00	-	MODULO DE FINURA (Mf)	2.72		
TOTAL		1000.0								



D60 =	8.60	D30 =	0.41	D10 =	0.18
Cu =	48.89	Cc =	0.11		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO "C", DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a. Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 2.72.

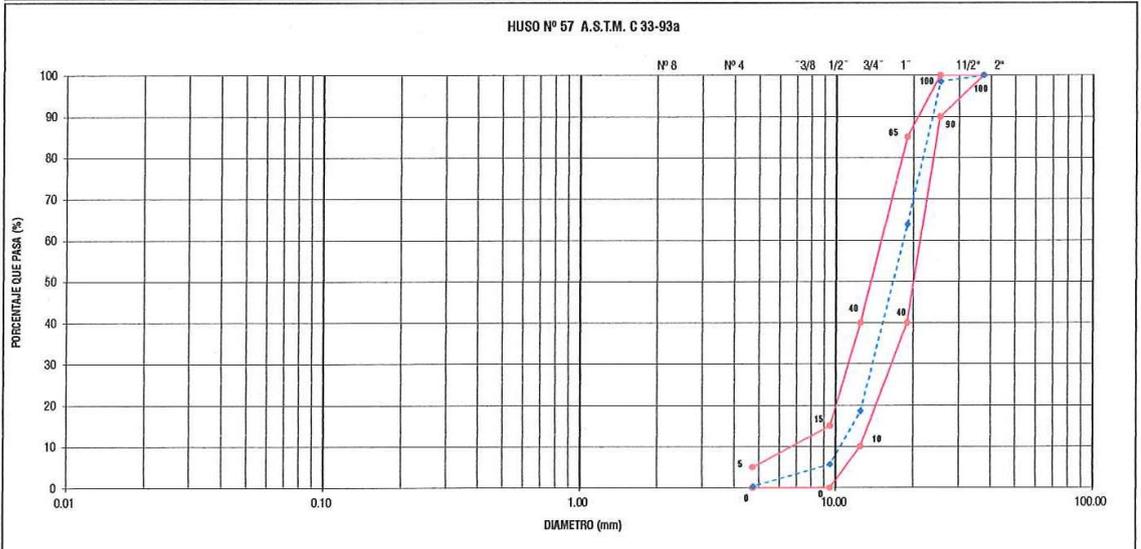
**LABSUC**  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	01 - 20 - 002
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ.
SOLICITANTE :	TOCITO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
DATOS DEL MUESTREO				DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANTERA Y/O OTRO:	JOSECITO	CODIGO MUESTRA	01-ML-001	USO :	AG. GRUESO PARA CONCRETO
				FECHA :	ENERO - 2020
				FRECUENCIA :	- m3
				LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS  
A.S.T.M. C 136**

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	ESPECIFICACION HUSO 56 PORCENTAJE QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	N°	ABERTURA (mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	6000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	5976.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.40	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	100	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200		
	1"	25.40	90.7	1.51	1.5	98.49	90 - 100	A.S.T.M. C 117		
	3/4"	19.00	2074.0	34.62	36.1	63.86	40 - 85	PESO INICIAL SECO (gr)	5976.00	
	1/2"	12.50	2711.0	45.26	81.4	18.61	10 - 40	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)	5958.00	
	3/8"	9.50	775.0	12.94	94.3	5.67	0 - 15	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (X)	0.30	
FRACCION FINA	N° 4	4.75	315.0	5.26	99.6	0.41	0 - 5	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO		
	N° 8	2.36	0.7	0.01	99.6	0.40	0	PESO ESPECIFICO DE MASA (g/cm3)	2.61	
	N° 16	1.18	0.4	0.01	99.6	0.39	-	PESO UNITARIO SUELTO SECO (kg/m3)	1340.00	
	N° 30	0.60	0.5	0.01	99.6	0.39	-	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (kg/m3)	1461.00	
	N° 50	0.30	0.7	0.01	99.6	0.37	-	ABSORCION (%)	1.24	
	N° 100	0.15	1.9	0.03	99.7	0.34	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.40	
	N° 200	0.075	2.5	0.04	99.7	0.30	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200	0.30	
	CAZOLETA	--	18.00	0.30	100.0	0.00	-	ABRASION LOS ANGELES (X)	-	
TOTAL			5990.4				MODULO DE FINURA (Mf)	7.28		



D60 =	19.00	D30 =	15.00	D10 =	11.00
Cu =	1.73	Cc =	1.08		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO N° 56, DE LA SECCION 503-01, (EG. 2013), DE LA NORMA A.S.T.M. C 136. Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 7.28.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENNER K. RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>01-20-003</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>PROYECTO :</b>	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>SOLICITANTE :</b>	TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
				<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	ARODY CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL MATERIAL DE CANTERA</b>	
<b>MATERIAL</b>	JOSECITO	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	01-ML-001	<b>FECHA :</b>	ENERO - 2020
				CLASIFICACION DEL MATERIAL NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**RESISTENCIA A LA DEGRADACION DEL AGREGADO GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES  
A.S.T.M. C 535**

CANTERA		JOSECITO	
TAMIZ		GRADACION "A"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	
1 1/2"	1"	1250 ± 25	1255
1"	3/4"	1250 ± 25	1248
3/4"	1/2"	1250 ± 10	1255
1/2"	3/8"	1250 ± 10	1252
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5010
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3933
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			21.50

<b>OBSERVACIONES:</b>	1000 12	<b>VUELTAS ESFERAS</b>
-----------------------	------------	----------------------------

**LABSUC**  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Jofe Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Jofe Herrera Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 128**

PROYECTO : CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
SOLICITANTE: TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
CANTERA: JOSECITO  
RESPONSABLE : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
FECHA : ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	2	3	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	490.1	490.0	489.8	
PESO DEL PICNOMETRO LLENO DE AGUA (gr) B	892.6	890.2	892.2	
PESO TOTAL DEL PICNOMETRO AFORADO CON MUESTRA Y LLENO DE AGUA (gr) C	1212.2	1210.0	1208.3	
PESO DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) S	500.0	500.0	500.0	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm <sup>3</sup> ) =	2.72	2.72	2.66	<b>2.70</b>
ABSORCION (%) =	2.02	2.04	2.08	<b>2.05</b>

OBSERVACIONES :

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan*  
Jhonatan J. Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jeneer*  
JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
INGENIERO  
CIP: 218809

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO  
ASTM C 127**

PROYECTO : CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
SOLICITANTE: TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
CANTERA: JOSECITO  
RESPONSABLE : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
FECHA : ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	1	1	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	4965.00	4970.00	5000.00	
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) B	5030.00	5028.00	5062.00	
PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA (gr) C	3139.00	3125.00	3143.00	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.63	2.61	2.61	2.61
ABSORCION (%)	1.31	1.17	1.24	1.24

OBSERVACIONES :

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan*  
Jhonatan Jhon Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jeneer*  
Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 29**

**PROYECTO :** CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F<sup>o</sup>C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
**SOLICITANTE:** TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE :** JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2335.00	2335.00	2335.00
Peso del recipiente + material (gr.)	6935.00	6619.00	6780.00
Peso del material (gr.)	4600.00	4284.00	4445.00
Factor (f)	0.344	0.344	0.344
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1585	1476	1531
<b>P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =</b>		<b>1530</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 29**

**PROYECTO :** CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F<sup>o</sup>C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
**SOLICITANTE:** TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE :** JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2335.00	2335.00	2335.00
Peso del recipiente + material (gr.)	6990.00	6975.00	6976.00
Peso del material (gr.)	4655.00	4640.00	4641.00
Factor (f)	0.344	0.344	0.344
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1604	1598	1599
<b>P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =</b>		<b>1600</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 CI#: 218009

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 29**

PROYECTO : CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
SOLICITANTE : TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
CANTERA : JOSECITO  
RESPONSABLE : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
FECHA : ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5337.00	5337.00	5337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	18059.00	18191.00	18034.00
Peso del material (gr.)	12722.00	12854.00	12697.00
Factor (f)	0.1051	0.1051	0.1051
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m3)	1336	1350	1334
P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =	1340		Kg/m <sup>3</sup>

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 29**

PROYECTO : CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.  
SOLICITANTE : TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.  
CANTERA : JOSECITO  
RESPONSABLE : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
FECHA : ENERO - 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5337.00	5337.00	5337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	19110.00	19270.00	19363.00
Peso del material (gr.)	13773.00	13933.00	14026.00
Factor (f)	0.1051	0.1051	0.1051
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m3)	1447	1464	1473
P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =	1461		Kg/m <sup>3</sup>

OBSERVACIONES :

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan*  
Jhonatan J. Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jeneer*  
Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

**ANEXO 34. DISEÑO DE MEZCLAS  $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$**

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTOSAS, INGENIERÍA DE OBRAS DE OBRAS, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p><b>INFORME N°001 Rev.01</b></p>	<p>Fecha: Enero - 2020</p>
--	--	------------------------------------	----------------------------

## INFORME TECNICO

<b>SOLICITANTE</b>	: TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.
<b>PROYECTO</b>	: CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAËN - CAJAMARCA.
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO: JAËN - PROVINCIA DE JAËN - REGION CAJAMARCA.
<b>CANTERA DE AGREGADO FINO</b>	: JOSECITO.
<b>CANTERA DE AGREGADO GRUESO</b>	: JOSECITO.

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

#### **1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES**

<b>1.1. <u>AGREGADO FINO</u></b>	:	<b>ARENA</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
<b>1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u></b>	:	<b>PIEDRA</b>
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
 Joaquin Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANCHERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p><b>INFORME N°001 Rev.01</b></p>	<p>Fecha: Enero - 2020</p>
--	--	------------------------------------	----------------------------

### 1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm<sup>3</sup>

### 2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO :  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO :  $f'cr = f'c + 7.0 = 17.00 \text{ MPa}$  (28 Días).  
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

### 3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M<sup>3</sup> DE CONCRETO

#### 3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 234 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 954 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 867 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 215 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.5 \%$

#### 3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 234 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 977 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 871 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 218.9 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.5 \%$

### 4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 4.18 : 3.72 / 39.7 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 4.00 : 4.15 / 39.7 Lt/bolsa.

LABSUC  
LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Joel Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jenifer Karibel Rivas Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 210809

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE OBRAS DE OBRAS, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p><b>INFORME N°001 Rev.01</b></p>	<p>Fecha: Enero - 2020</p>
--	--	------------------------------------	----------------------------

## 5. OBSERVACIONES

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 4.11 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.17 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 3/4" y el agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8".
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.
- El agregado fino cumple con el huso granulométrico "C" de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado grueso cumple con el huso granulométrico N° 6 de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo con la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa no ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados. Por tanto, solo responde por los ensayos realizados con dichas muestras alcanzadas al laboratorio.
- Los agregados han sido alcanzados al Laboratorio por el solicitante.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
Jonathan José Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

Jaén - Cajamarca, Enero del 2020

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
Jeniffer Jiménez Torres  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

**ANEXO 35. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7, 14 Y 28  
DÍAS DEL CONCRETO ELABORADO CON DOSIFICACIONES DEL  
DISEÑO DE MEZCLAS  $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$**

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	EC -20-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CONCIENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 10 Mpa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
SOLICITANTE :	TOCOTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
		ASISTENTE DE LAB :	CEZA ROMERO ARROY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	Fc kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje Fc
1	08/01/20	15/01/20	7	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	12963	100	15.03	73.06	73	73
2	08/01/20	15/01/20	7	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	12802	100	15.00	72.44	72	72
3	08/01/20	15/01/20	7	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	12854	100	15.00	72.74	73	73

OBSERVACIONES :	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DÍAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
-----------------	--

  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	EC -20-002
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CONSISTENCIA Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 10 MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
SOLICITANTE :	TOCTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
		ASISTENTE DE LAB :	GEZA ROMERO AROBY

**STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS**  
**METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
**A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704**

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f <sub>c</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje f <sub>c</sub>
1	08/01/20	22/01/20	14	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	15654	100	15.02	88.35	88	88
2	08/01/20	22/01/20	14	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	15945	100	15.04	89.75	90	90
3	08/01/20	22/01/20	14	COMPROBACIÓN DE DISEÑO	15684	100	15.00	88.75	89	89

OBSERVACIONES :	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F <sub>c</sub> ; POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	EC-20-003
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CONSTRUCCION Y RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO F'c = 10 MPa DE LAS OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA.	JEFE DE CALIDAD :	JENNER AMBEL RAMOS DIAZ
SOLICITANTE :	TOCOTO SANCHEZ YULISSA ELIZABETH Y VENTURA CORREA MARCO ANTONIO.	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
		ASISTENTE DE LAB :	CEZA ROMERO AROOY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	Fc kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje Fc
1	08/01/20	05/02/20	28	COMPROBACION DE DISEÑO	20257	100	15.00	114.63	116	116
2	08/01/20	05/02/20	28	COMPROBACION DE DISEÑO	20482	100	15.01	115.75	116	116
3	08/01/20	05/02/20	28	COMPROBACION DE DISEÑO	21065	100	15.00	119.20	119	119

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE.  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Ambel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**ANEXO 36. REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE  
LABORATORIO**

**ANEXO 37. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO**

**ANEXO 38. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE BALANZA  
ELECTRÓNICA**



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

# Product Certification

## This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURE: FORNEY, LLC

PRODUCT ITEM NUMBER: LA-0441

MANUFACTURING SPECIFICATIONS: NO STANDARDS APPLY

PRODUCT DESCRIPTION: SIEVE SHAKER - 8 INCH

MODELO: LA-0441

SERIE: 1223



FORNEY REPRESENTATIVE

This Certificate is issued as a statement of the fact that on this date the above instrument(s) had an accuracy as indicated. It should not be construed or regarded as a Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the public at large) that the instrument(s) will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or efficiency as determined on the date, when the calibration, and adjustments if required was performed and reported by "FORNEY INCORPORATED", since the calibrator has absolutely no control over the future operation, damage, maintenance repairs and overall condition of the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from deterioration, obsolescence, malfunction, or sub-standard performance of said instrument(s) which shall be deemed to be and which shall remain the sole responsibility of the machines regular custodian, owner and/or manufacturer.



**FORNEY**

WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING  
1565 Broadway Ave., Hermitage, PA 16148  
Phone 724-346-7400 Fax: 724-346-7408  
email - sales@forneyonline.com



# PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

<b>1. Expediente</b>	<b>0014-2019</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>Avenida "A" # 750 - Jaén</b>
<b>4. Equipo</b>	<b>HORNO</b>
<b>Alcance Máximo</b>	<b>300 °C</b>
<b>Marca</b>	<b>PyS Equipos</b>
<b>Modelo</b>	<b>STHX-2A</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>110304</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>No indica</b>
<b>Ubicación</b>	<b>Lab. del cliente</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	-100 °C a 300 °C	-100 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	TERMÓMETRO DIGITAL

**5. Fecha de Calibración**      **2019-04-03**

Fecha de Emisión      Jefe del Laboratorio de Metrología      Sello  
 2019-04-05

MANUEL ALIAGA TORRES



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima  
 email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158



# PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.3 °C	23.0 °C
Humedad Relativa	51 %	53 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología - INACAL LT-C-037-2016	Termometro digital con incertidumbres del orden desde 0,014°C hasta 0,019°C	LT-C-037-2016 / T-0844-2016

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (\*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima  
email: [ventasperutest@gmail.com](mailto:ventasperutest@gmail.com) celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158



# PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 22.65 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 1 hora  
El controlador se seteo en 110°C

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	111.0	116.0	115.7	115.5	115.3	112.6	113.6	113.0	110.9	112.0	113.6	5.1
02	110.0	110.5	113.2	114.0	112.5	111.5	107.1	110.7	108.9	107.4	109.6	110.5	6.9
04	110.0	109.6	112.0	112.7	110.6	111.1	104.6	108.9	107.0	105.6	108.1	109.0	8.1
06	110.0	106.9	109.1	109.4	107.1	108.3	103.2	106.4	104.0	103.0	104.2	106.2	6.4
08	110.0	110.3	113.8	114.9	112.2	114.1	112.8	113.4	113.1	112.8	112.7	113.0	4.6
10	110.0	113.3	117.4	116.1	116.8	116.4	116.8	117.1	117.2	116.8	117.4	116.5	4.1
12	110.0	111.4	115.7	114.9	114.8	114.5	112.5	113.5	113.3	111.5	112.4	113.4	4.3
14	110.0	110.0	111.5	112.2	110.5	110.9	104.9	108.5	106.9	105.0	107.4	108.8	7.3
16	110.0	107.2	109.2	109.0	106.9	108.6	103.5	105.9	104.4	103.8	104.4	106.3	5.7
18	110.0	110.9	114.1	115.2	111.9	114.8	113.1	113.0	113.6	113.7	112.0	113.2	4.3
20	110.0	114.1	116.7	116.4	115.8	115.9	116.7	116.9	117.5	117.1	117.0	116.4	3.4
22	110.0	113.1	116.3	114.2	114.6	114.8	112.8	113.0	112.8	110.4	113.5	113.5	5.9
24	110.0	111.4	110.9	113.1	111.8	112.5	104.1	105.9	105.5	105.2	106.4	108.7	9.0
26	110.0	106.8	108.1	109.5	108.4	108.5	102.8	104.0	104.5	104.4	104.4	106.1	6.7
28	110.0	111.1	114.5	114.1	112.4	114.1	113.1	112.9	113.4	113.3	113.8	113.3	3.4
30	110.0	112.9	116.9	116.8	116.2	116.1	117.1	117.4	117.8	117.5	118.2	116.7	5.3
32	110.0	113.9	115.0	115.9	115.2	115.5	113.4	112.9	113.1	112.8	112.5	114.0	3.4
34	110.0	109.1	110.5	110.9	109.9	109.5	106.0	107.1	107.5	106.2	105.4	108.2	5.5
36	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.5	104.0	106.0	104.8	104.2	105.0	106.2	4.5
38	110.0	109.0	110.1	111.0	111.4	112.2	111.9	112.4	112.0	111.7	112.2	111.4	3.4
40	110.0	115.1	117.4	116.9	117.1	116.8	117.4	117.1	117.2	117.7	117.4	117.0	2.6
42	110.0	113.1	114.5	114.7	114.4	114.5	113.4	113.8	113.7	113.4	113.3	113.9	1.6
44	110.0	109.2	109.9	111.0	110.9	110.4	105.5	107.2	107.1	105.9	107.0	108.4	5.5
46	110.0	107.9	108.5	108.4	107.3	108.2	103.9	105.1	104.0	104.2	104.4	106.2	4.6
48	110.0	111.8	112.3	113.4	112.0	115.5	114.8	113.9	114.5	113.4	114.1	113.6	3.7
50	110.0	116.9	116.7	116.8	117.1	116.9	117.9	117.4	117.1	117.4	117.0	117.1	1.2
52	110.0	112.5	113.4	113.0	113.9	113.7	112.4	112.8	113.1	111.9	112.8	112.9	2.0
54	110.0	110.4	111.1	111.4	110.9	111.0	106.9	107.9	107.3	106.1	107.4	109.0	5.3
56	110.0	107.9	109.2	108.7	107.8	108.0	105.1	105.1	105.5	104.8	104.7	106.7	4.5
58	110.0	111.0	111.7	111.7	111.9	112.4	115.1	115.0	115.9	115.1	115.2	113.5	4.9
60	110.0	116.9	116.4	116.2	117.0	117.7	117.8	117.9	117.8	117.7	117.5	117.3	
T.PROM	110.0	111.0	112.9	113.1	112.3	112.8	110.4	111.4	111.1	110.3	110.9	111.6	
T.MAX	110.0	116.9	117.4	116.9	117.1	117.7	117.9	117.9	117.8	117.7	118.2		
T.MIN	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.0	102.8	104.0	104.0	103.0	104.2		
DTT	0.0	10.5	9.3	8.6	10.8	9.7	15.1	13.9	13.8	14.7	14.0		



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima  
email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	118.2	7.8
Minima Temperatura Medida	102.8	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	15.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.8	3.9
Estabilidad Medida ( ± )	7.6	0.04
Uniformidad Medida	9.0	6.6

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
 T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
 T.MAX : Temperatura máxima.  
 T.MIN : Temperatura mínima.  
 DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

**Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.**

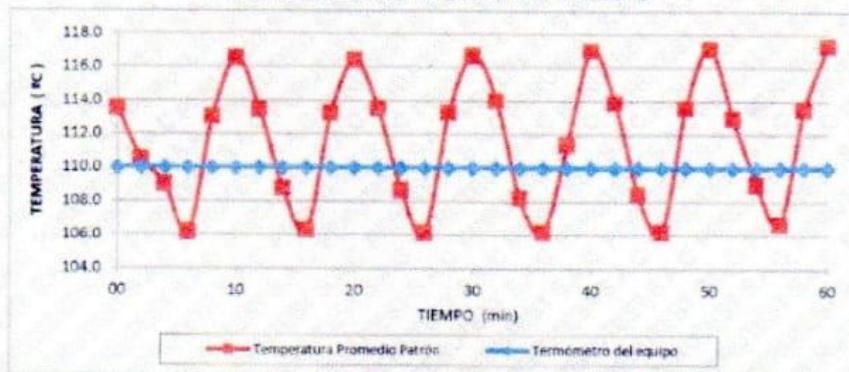


## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

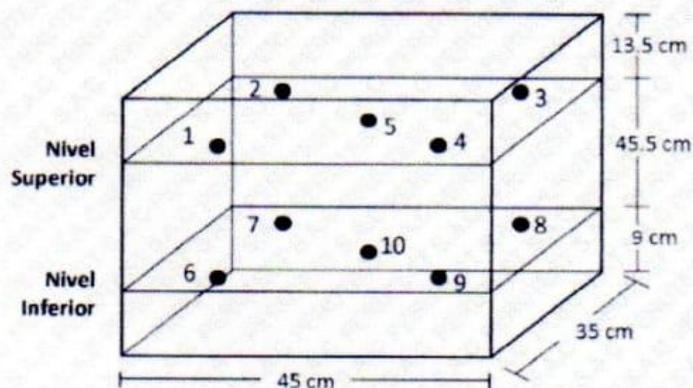
Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores **5** y **10** están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



# PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente **859-2019**

2. Solicitante **GROUP JHAC S.A.C. LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y  
PAVIMENTOS**

3. Dirección **CAL LA COLONIA NRO. 316  
(MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL  
DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN**

4. Equipo de medición **BALANZA ELECTRÓNICA**

Capacidad Máxima **30000 g**

División de escala (d) **1 g**

Div. de verificación (e) **1 g**

Clase de exactitud **II**

Marca **WALTOX**

Modelo **LDC30N2**

Número de Serie **NO INDICA**

Capacidad mínima **20 g**

Procedencia **CHINA**

Identificación **LM-0143**

5. Fecha de Calibración **2019-07-01**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-07-01

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima  
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque  
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730  
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

## INFORME DE VERIFICACIÓN PT - LM - 142 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando en cuenta el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI, Cuarta Edición.

### 7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud F1)	METROIL M-0842-2018
Patrones de referencia	TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL BOECO	METROIL T-1695-2019

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICADO**.





# PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

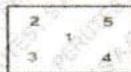
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.7 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0	
2	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
6	15,000	0.4	0.1	29,999	0.8	-1.3	
7	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.4	0.1	
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0	
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
10	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.8	-0.3	
Diferencia Máxima			0.9	Diferencia Máxima			1.4
Error Máximo Permissible			± 3.0	Error Máximo Permissible			± 3.0

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>					
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1		10	0.5	0.0		10,001	0.8	0.7	0.7	
2		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0	
3	10 g	11	0.8	0.7	10,000	10,000	0.4	0.1	-0.6	
4		10	0.5	0.0		10,000	0.6	-0.1	-0.1	
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2	
* Valor entre 0 y 10g						Error máximo permisible				± 3.0



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.8 °C	21.9 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± g)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	1.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.4	0.1	0.4	500	0.4	0.1	0.4	2.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	2.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.4	0.1	0.4	3.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.6	-0.1	0.2	3.0
15,000	15,000	0.4	0.1	0.4	15,000	0.6	-0.1	0.2	3.0
20,000	19,999	0.3	-0.8	-0.5	20,000	0.4	0.1	0.4	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	25,000	0.5	0.0	0.3	3.0
30,000	30,000	0.5	0.0	0.3	30,000	0.5	0.0	0.3	3.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.



Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4102778 \text{ g}^2 + 0.0000000179 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000017 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento