

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE
DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE
AFIRMADO”**

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

Autores: Bach. Jenry Chasquero Martinez

Bach. Henry Hurtado Collantes

Asesor: Ing. Wilmer Rojas Pintado

JAÉN – PERÚ, AGOSTO DE 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE
DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE
AFIRMADO”**

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

Autor: Bach. Jenry Chasquero Martinez

Bach. Henry Hurtado Collantes

Asesor: Ing. Wilmer Rojas Pintado

JAÉN – PERÚ, AGOSTO DE 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo, Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la Ciudad de Jaén, el día 28 de agosto del año 2019, siendo las 10:00 horas, se Reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Mg. ZADITH NANCY GARRIDO CAMPAÑA

Secretario: Mg. BILLY ALEXIS CAVATOPA CALDERON

Vocal: Msc. CHRISTIAAN ZAVED APAZA PANCA

Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
- () Tesis
- () Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO.

Presentado por estudiante/egresado o Bachiller JENRY CHASQUERO MARTINEZ
HENRY HURTADO COLLANTES

De la Carrera Profesional de INGENIERIA CIVIL

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- () Aprobar () Desaprobado () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

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

Siendo las 11:00 Hora del mismo día, el Jurado concluye el acto sustentado confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Justificación de la Investigación	15
1.3. Formulación de la Hipótesis	15
1.4. Antecedentes de la Investigación.....	15
1.4.1. A Nivel Internacional	15
1.4.2. A Nivel Nacional.....	16
1.4.3. A Nivel Local	17
1.5. Bases Teóricas	17
1.5.1. Concreto Reciclado	17
1.5.2. Residuos de la Construcción.	18
1.5.3. Afirmado	18
1.5.3.1. Requisitos para el Afirmado	19
1.6. Términos Básicos.....	20
1.6.1. Concreto	20
1.6.2. Concreto Reciclado	20
1.6.3. Afirmado	21
1.6.4. Granulometría.....	21
1.6.5. Plasticidad	21
1.6.5.1. Límites de Atterberg	22
1.6.6. Humedad Natural	24
1.6.7. Abrasión Los Ángeles- Desgaste	24
1.6.8. Ensayo Proctor Modificado.....	25
1.6.9. Ensayo CBR	25
II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
2.1. Objetivo General.....	26
2.2. Objetivos Específicos	26
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1. Objeto de Estudio.....	27
3.1.1. Localización	27

3.2.	Tipo de investigación.....	28
3.2.1.	Según su enfoque	28
3.2.2.	Según su alcance	28
3.2.3.	Según su diseño.....	29
3.2.4.	Línea de investigación.....	29
3.2.5.	Diseño experimental.....	29
3.2.6.	Variables.....	30
3.2.6.1.	Dependientes	30
3.2.6.2.	Independientes	30
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	30
3.3.1.	Técnicas.....	30
3.3.2.	Instrumentos	31
3.3.3.	Recolección de los datos.	31
3.3.4.	Procesamiento de la información.	32
3.3.5.	Metodología Estadística	32
3.4.	Procedimiento de la investigación	34
3.4.1.	Esquema de investigación	34
3.4.2.	Trabajo de Campo	35
3.4.2.1.	Localización de botaderos.	35
a.	Botadero San Camilo.....	36
b.	Botadero Fila Alta	37
c.	Botadero Monterrico.....	38
3.4.2.2.	Localización de Cantera de Suelo Natural de Mezcla.....	39
a.	Cantera Sr. Cautivo	40
3.4.2.3.	Extracción de las muestras	41
a.	Extracción de concreto proveniente de demoliciones	41
b.	Extracción del Suelo de Mezcla	42
3.4.2.4.	Trabajo en Laboratorio	42
3.4.2.4.1.	Ensayos al Suelo de Mezcla y al Concreto Reciclado.....	42
a.	Ensayos al Suelo de Mezcla	43
i.	Límites de Atterberg.....	43
	Limite Líquido	43
	Límite Plástico	45

ii.	Análisis Granulométrico.....	46
b.	Ensayos al concreto reciclado.....	48
i.	Análisis Granulométrico.....	49
ii.	Abrasión los ángeles.....	49
3.4.2.4.2.	Ensayos al Material de Afirmando (Mezcla de % C°R : % S.M)	51
a.	Mezclado de material (%C°R : %S. C)	51
b.	Número de Ensayos:.....	52
c.	Ensayos Realizados	52
i.	Análisis Granulométrico.....	52
ii.	Contenido de Humedad	53
iii.	Límites de Atterberg	55
i.	Límite Líquido.....	55
ii.	Límite Plástico.....	55
iv.	Proctor Modificado	55
v.	California Bearing Ratio (CBR).....	57
III.	RESULTADOS	61
3.1.	Resultados de Ensayos de Laboratorio.....	61
3.1.1.	Del suelo de mezcla	61
3.1.2.	Del concreto reciclado.	68
3.1.3.	De la mezcla de C°R : S.M	70
3.2.	RESUMEN DE RESULTADOS.....	119
IV.	DISCUSIÓN.....	120
4.1.1.	Del Suelo de mezcla.	120
4.1.2.	Del concreto reciclado	121
4.1.3.	De la mezcla de C°R : S.M (Afirmando).....	122
4.1.4.	Análisis estadístico de los resultados	128
V.	CONCLUSIONES	133
VI.	RECOMENDACIONES	134
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	135
ANEXOS.....		139
PANEL FOTOGRAFICO		140
ANALISIS ECONOMICO.....		144
ENSAYOS DE LABORATORIO.....		147

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
TABLA 1. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS PARA AFIRMADOS	19
TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN TAMAÑO DE PARTÍCULAS	21
TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22
TABLA 4. FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LÍMITE LIQUIDO	23
TABLA 5. ESTIMADOS DE PRECISIÓN.	23
TABLA 6. ESTIMADOS DE PRECISIÓN.	24
TABLA 7. UBICACIÓN DE BOTADEROS DE CONCRETO	27
TABLA 8. UBICACIÓN DE CANTERA DE SUELOS COHESIVO	28
TABLA 9. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REPETICIONES	32
TABLA 10. MATRIZ DE DISEÑO ESTADÍSTICO	33
TABLA 11. LOCALIZACIÓN DE BOTADEROS DE CONCRETO	35
TABLA 12. LOCALIZACIÓN DE CANTERA DE SUELO DE MEZCLA	39
TABLA 13. CANTIDAD DE COMBINACIONES DE MATERIAL.....	51
TABLA 14. CANTIDAD DE ENSAYOS.....	52
TABLA 15. CANTIDADES DE MATERIAL.....	53
TABLA 16. CANTIDAD DE MATERIAL POR MEZCLA – ENSAYO PRÓCTOR.	56
TABLA 17. CANTIDAD DE MATERIAL POR MEZCLA PARA ENSAYO DE CBR.....	58
TABLA 18. RESULTADOS DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO – S.M.....	62
TABLA 19. RESULTADOS DE LIMITES PARA EL SUELO DE MEZCLA- MUESTRA 01 ..	63
TABLA 20. RESULTADOS DE LIMITES PARA EL SUELO DE MEZCLA- MUESTRA 02 ..	64
TABLA 21. RESULTADOS DE LIMITES PARA EL SUELO DE MEZCLA- MUESTRA 03 ..	65
TABLA 22. RESULTADOS DE LIMITES PARA EL SUELO DE MEZCLA- MUESTRA 04 ..	66
TABLA 23. RESULTADOS DE LIMITES PARA EL SUELO DE MEZCLA- MUESTRA 05 ..	67
TABLA 24. RESULTADOS DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO – C°R.....	68
TABLA 25. RESULTADOS DE ENSAYO DE ABRASIÓN. MUESTRA 01	69
TABLA 26. RESULTADOS DE ENSAYO DE ABRASIÓN. MUESTRA 02.....	69
TABLA 27. RESULTADOS DE ENSAYO DE ABRASIÓN. MUESTRA 03.....	69
TABLA 28. RESULTADOS DE ENSAYO DE ABRASIÓN. MUESTRA 04.....	70
TABLA 29. RESULTADOS DE ENSAYO DE ABRASIÓN. MUESTRA 05.....	70
TABLA 30. RESULTADO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO 70% C°R:30%S.M.....	71

TABLA 31. RESULTADO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO 60% C°R:40% S.M.....	72
TABLA 32. RESULTADO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO 50% C°R:50% S.M.....	73
TABLA 33. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	74
TABLA 34. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02	75
TABLA 35. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03	76
TABLA 36. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	77
TABLA 37. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	78
TABLA 38. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 01	79
TABLA 39. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 02	80
TABLA 40. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 03	81
TABLA 41. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 04	82
TABLA 42. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 05	83
TABLA 43. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	84
TABLA 44. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02	85
TABLA 45. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03	86
TABLA 46. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	87
TABLA 47. RESULTADOS DE LÍMITES PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	88
TABLA 48. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	89
TABLA 49. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02	90
TABLA 50. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03	91
TABLA 51. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	92
TABLA 52. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	93
TABLA 53. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 01	94
TABLA 54. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 02	95
TABLA 55. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 03	96
TABLA 56. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	97
TABLA 57. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	98
TABLA 58. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	99
TABLA 59. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02 ..	100
TABLA 60. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03 ..	101
TABLA 61. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04 ..	102
TABLA 62. RESULTADOS DE D.S.M Y C.Ó.H PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05 ..	103
TABLA 63. RESULTADOS DE CBR PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	104

TABLA 64. RESULTADOS DE CBR PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02	105
TABLA 65. RESULTADOS DE CBR PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03	106
TABLA 66. RESULTADOS DE CBR PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	107
TABLA 67. RESULTADOS DE CBR PARA LA 1 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	108
TABLA 68. RESULTADOS DE CBR PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 01	109
TABLA 69. RESULTADOS DE CBR PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 02	110
TABLA 70. RESULTADOS DE CBR PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 03	111
TABLA 71. RESULTADOS DE CBR PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 04	112
TABLA 72. RESULTADOS DE CBR PARA LA 2 ^{DA} MEZCLA - MUESTRA 05	113
TABLA 73. RESULTADOS DE CBR PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 01	114
TABLA 74. RESULTADOS DE CBR PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 02	115
TABLA 75. RESULTADOS DE CBR PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 03	116
TABLA 76. RESULTADOS DE CBR PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 04	117
TABLA 77. RESULTADOS DE CBR PARA LA 3 ^{RA} MEZCLA - MUESTRA 05	118
TABLA 78. RESUMEN DE RESULTADOS.....	119
TABLA 79. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LL.....	128
TABLA 80. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA IP.....	128
TABLA 81. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA MDS.....	128
TABLA 82. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA OCH.....	129
TABLA 83. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CBR	129
TABLA 84. PRUEBA DE COMPARACIÓN EN PARES DE LL PARA COMBINACIÓN	129
TABLA 85. PRUEBA DE COMPARACIÓN EN PARES DE IP PARA COMBINACIÓN.....	130
TABLA 86. PRUEBA DE COMPARACIÓN EN PARES DE MDS PARA COMBINACIÓN ..	131
TABLA 87. PRUEBA DE COMPARACIÓN EN PARES DE OCH PARA COMBINACIÓN..	131
TABLA 88. PRUEBA DE COMPARACIÓN EN PARES DE CBR PARA COMBINACIÓN ..	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
FIGURA 1. UBICACIÓN DE BOTADEROS EN LA CIUDAD DE JAÉN.	27
FIGURA 2. UBICACIÓN DE LA CANTERA SR. CAUTIVO.....	28
FIGURA 3. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN.	34
FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DE BOTADEROS EN LA CIUDAD DE JAÉN.....	35
FIGURA 5. BOTADERO SAN CAMILO.....	36
FIGURA 6. BOTADERO FILA ALTA.	37
FIGURA 7. BOTADERO MONTERRICO.	38
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE CANTERA SR. CAUTIVO.	39
FIGURA 9. CANTERA SR. CAUTIVO.	41
FIGURA 10. EXTRACCIÓN DE CONCRETO DE DEMOLICIONES.	41
FIGURA 11. EXTRACCIÓN DE SUELO DE MEZCLA.....	42
FIGURA 12. ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO.....	46
FIGURA 13. ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.....	48
FIGURA 14. CONCRETO RECICLADO.....	48
FIGURA 15. ENSAYO DE ABRASIÓN A LOS ÁNGELES.....	50
FIGURA 16. PORCENTAJES DE COMBINACIÓN DE MATERIAL.....	51
FIGURA 17. CANTIDADES DE COMBINACIÓN DE MATERIAL.....	53
FIGURA 18. MUESTRA PARA CONTENIDO DE HUMEDAD.....	54
FIGURA 19. MEZCLA DE MATERIAL PARA ENSAYO DE CBR.....	59
FIGURA 20. CURVA GRANULOMÉTRICA DEL SUELO DE MEZCLA.	62
FIGURA 21. LIMITE LÍQUIDO DEL SUELO DE MEZCLA. MUESTRA 01.....	63
FIGURA 22. LIMITE LÍQUIDO DEL SUELO DE MEZCLA. MUESTRA 02.....	64
FIGURA 23. LIMITE LÍQUIDO DEL SUELO DE MEZCLA. MUESTRA 03.....	65
FIGURA 24. LIMITE LÍQUIDO DEL SUELO DE MEZCLA. MUESTRA 04.....	66
FIGURA 25. LIMITE LÍQUIDO DEL SUELO DE MEZCLA. MUESTRA 05.....	67
FIGURA 26. CURVA GRANULOMÉTRICA DEL CONCRETO RECICLADO.....	68
FIGURA 27. CURVA GRANULOMÉTRICA CON 70% C°R, 30% S.M.....	71
FIGURA 28. CURVA GRANULOMÉTRICA CON 60% C°R: 40% S.M.....	72
FIGURA 29. CURVA GRANULOMÉTRICA CON 50% C°R: 50% S.M.....	73

FIGURA 30. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	74
FIGURA 31. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	75
FIGURA 32. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	76
FIGURA 33. LIMITE LÍQUIDO DE LA 1 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 04	77
FIGURA 34. LIMITE LÍQUIDO DE LA 1 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 05	78
FIGURA 35. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 01	79
FIGURA 36. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 02	80
FIGURA 37. LIMITE LÍQUIDO DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 03	81
FIGURA 38. LIMITE LÍQUIDO DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 04	82
FIGURA 39. LIMITE LÍQUIDO DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 05	83
FIGURA 40. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	84
FIGURA 41. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	85
FIGURA 42. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	86
FIGURA 43. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 4 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	87
FIGURA 44. LÍMITE LÍQUIDO DE LA 5 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	88
FIGURA 45. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	89
FIGURA 46. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	90
FIGURA 47. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	91
FIGURA 48. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	92
FIGURA 49. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	93
FIGURA 50. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 01	94
FIGURA 51. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 02	95
FIGURA 52. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 03	96
FIGURA 53. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	97
FIGURA 54. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	98
FIGURA 55. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	99
FIGURA 56. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	100
FIGURA 57. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	101
FIGURA 58. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	102
FIGURA 59. CURVA DE COMPACTACIÓN DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	103
FIGURA 60. CURVA CBR DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	104
FIGURA 61. CURVA CBR DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	105
FIGURA 62. CURVA CBR DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	106

FIGURA 63. CURVA CBR DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	107
FIGURA 64. CURVA CBR DE LA 1 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	108
FIGURA 65. CURVA CBR DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 01	109
FIGURA 66. CURVA CBR DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 02	110
FIGURA 67. CURVA CBR DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 03	111
FIGURA 68. CURVA CBR DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 04	112
FIGURA 69. CURVA CBR DE LA 2 ^{DA} MEZCLA. MUESTRA 05	113
FIGURA 70. CURVA CBR DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 01	114
FIGURA 71. CURVA CBR DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 02	115
FIGURA 72. CURVA CBR DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 03	116
FIGURA 73. CURVA CBR DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 04	117
FIGURA 74. CURVA CBR DE LA 3 ^{RA} MEZCLA. MUESTRA 05	118
FIGURA 75. COMPARACIÓN DE DESGASTE LOS ÁNGELES	121
FIGURA 76. COMPARACIÓN DE GRANULOMETRÍAS	122
FIGURA 77. COMPARACIÓN DE LIMITES LÍQUIDOS.....	123
FIGURA 78. COMPARACIÓN DE I.P.....	124
FIGURA 79. COMPARACIÓN DE M.D.S.....	125
FIGURA 80. COMPARACIÓN DEL CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	126
FIGURA 81. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE C.B.R.	127
FIGURA 82. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE L.L	130
FIGURA 83. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE I.P	130
FIGURA 84. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE M.D.S	131
FIGURA 85. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE O.C.H.....	132
FIGURA 86. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE C.B.R.	132

RESUMEN

El proceso de demolición, trae como consecuencia la generación de grandes volúmenes de concreto que son arrojados en cauces de ríos, botaderos provisionales y hasta en las propias calles, en tal sentido recurrimos a la interrogante ¿Es posible utilizar el concreto reciclado proveniente de demoliciones en la producción de afirmado? La finalidad es estudiar la utilización del concreto reciclado para la producción de afirmado, para ello el concreto reciclado se mezcló en diferentes porcentajes con un suelo natural para obtener una mezcla que cumpla con los requisitos de afirmado establecidos por el Manual de Carreteras del M.T.C. Se tomaron muestras de concreto reciclado en tres botaderos informales y una cantera de suelo natural ubicados en la ciudad de Jaén. Asimismo se realizó ensayos en laboratorio de mecánica de suelos a la mezcla con diferentes porcentajes, tales como Análisis Granulométrico, Límites de Atterberg, Próctor Modificado y CBR. La investigación concluye que los porcentajes de combinación de 70% Concreto Reciclado - 30% Suelo de Mezcla y 60% Concreto Reciclado - 40% Suelo de Mezcla cumplen con todas las especificaciones técnicas para material de Afirmado, establecidos por el Manual de Carreteras del M.T.C.

Palabras claves: concreto reciclado, afirmado, ensayo CBR.

ABSTRACT

The demolition process, results in the generation of large volumes of concrete that are thrown into riverbeds, temporary dumps and even on the streets themselves, in this sense we resort to the question Is it possible to use recycled concrete from demolitions in the production of affirmed? The purpose is to study the use of recycled concrete for the production of affirmed, for this reason the recycled concrete was mixed in different percentages with a natural soil to obtain a mixture that complies with the affirmation requirements established by the Road Manual of the M.T.C. Samples of recycled concrete were taken in three informal dumps and a natural soil quarry located in the city of Jaén. Likewise, laboratory tests of mixed soil mechanics with different percentages were performed, such as Granulometric Analysis, Atterberg Limits, Modified Proctor and CBR. The investigation concludes that the combination percentages of 70% Recycled Concrete - 30% Mixing Floor and 60% Recycled Concrete - 40% Mixing Floor meet all the technical specifications for Affirmed material, established by the Road Manual of the M.T.C.

Keywords: recycled concrete, affirmed, CBR test.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto está en todas partes. Es el segundo material más consumido después del agua y moldea nuestro entorno. Hogares, escuelas, hospitales, oficinas, vías y aceras, todos se hacen a partir del concreto. El concreto es extremadamente perdurable y puede conservarse por cientos de años en muchas aplicaciones. No obstante, las necesidades humanas cambian y se generan desechos – más de 900 millones de toneladas por año tan solo en Europa, los estados Unidos y Japón, y otro tanto desconocido en el resto del mundo. El concreto puede ser recuperado – el concreto puede ser triturado y reutilizado como agregado en nuevos proyectos. (WBCSD, 2009, pág. 3)

En otros países el reciclaje de residuos de la construcción no es una novedad, pues desde hace algún tiempo ha tenido relevancia en los países que conforman la Unión Europea y los Estados Unidos. Haciendo estudios en el comportamiento del concreto reciclado obtenidos de un proceso de trituración de losas de pavimentos, estructuras de edificios y otras estructuras menores producto de residuos de la construcción.

Según la revista Cement Sustainability Initiative, en su publicación denominada “Reciclando Concreto”, indica que Brasil tiene algunas instalaciones de reciclaje (sobre todo en Sao Paulo y Belo Horizonte). Los agregados reciclados son utilizados en su mayoría en subbases viales. Existe legislación que promueve la gestión de RCD. Asimismo señala que 38 estados en los Estados Unidos utilizan agregados de concreto reciclado para subbases viales y 11 lo reciclan en concreto nuevo. (WBCSD, 2009, pág. 13)

1.1. Planteamiento del Problema

La provincia de Jaén por ser una ciudad con una expansión urbana en constante crecimiento, ha generado una gran demanda en la construcción de nuevas viviendas y en la pavimentación de nuevos sectores y con ello la demolición de estas mismas que ya cumplieron su vida útil, lo cual ha originado desechos de la construcción, y la carencia de lugares adecuados para su

disposición final ha ocasionado que estos sean arrojados en las propias calles, en cauces de ríos y botaderos provisionales, afectando el ornato público, la capacidad de los cauces naturales y el medio ambiente.

Así mismo la sobre explotación de material granular en ciertas zonas, así como los altos costos de procesamiento y largos tiempos de viaje para ser empelados en la construcción de obras civiles, son factores que también han influido en la contaminación del medio ambiente.

Es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible utilizar el concreto reciclado proveniente de demoliciones en la producción de afirmado?

1.2. Justificación de la Investigación

Si se demuestra que el Concreto Reciclado proveniente de los residuos de las demoliciones puede ser utilizado en la producción de afirmado y alguna institución competente o empresa privada pone en ejecución este proyecto de investigación, se reduciría la contaminación del medio ambiente, se mejoraría el ornato público y evitaríamos la reducción en los cauces de los ríos.

1.3. Formulación de la Hipótesis

El uso del concreto reciclado proveniente de los residuos de las demoliciones mezclado con un suelo natural para la producción de afirmado cumple con las especificaciones técnicas establecidos en la normativa del Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y comunicaciones (M.T.C.).

1.4. Antecedentes de la Investigación

1.4.1. A Nivel Internacional

La aplicación más común de los agregados reciclados en Europa y la mayoría de los estados de Norteamérica es en capas de base y sub bases granulares de nuevos pavimentos, con o sin aglomerante hidráulico, siendo su proceso de almacenamiento, manipulación y puesta en obra similar al de los agregados naturales. Las bases granulares permiten la reutilización de

los residuos de hormigón próximos a la zona de trabajo y además, construir plataformas más resistentes, estables y por ende más duraderas. (Contreras & Herrera, 2015, pág. 28).

Los primeros estudios realizados en EEUU, recomiendan en primera instancia emplear concreto hidráulico reciclado de origen de infraestructura vial o pavimento rígido, y sólo en segundo lugar el concreto reciclado proveniente de edificación como viviendas, pues mencionan que puede estar contaminado con productos de azufre, dado que para recubrimientos se usa yeso (sulfato de calcio anhidro o hemihidratado). (Martinez, Torres, Alonso, & Chavez, 2015, pág. 236).

El concreto es uno de los materiales más ampliamente producido y utilizado en el mundo, en la construcción de obras civiles y también militares, pero también es un generador de grandes volúmenes de residuos sólidos asociados a los procesos de demolición y desperdicio. (Lordméndez, 2014, pág. 1)

1.4.2. A Nivel Nacional

Se propone el uso material obtenido de escombros para utilizarlo como base y sub-base de un pavimento. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero civil. Esta investigación concluye que “El mejoramiento por combinación de agregados AR (Agregado Reciclado) – AN (Agregado Natural) presenta resultados óptimos en sus tres dosificaciones concluyendo que todas son aptas para conformar Base y Sub Base Granular en la estructura de un pavimento, sin embargo la proporción de 50%AR – 50%AN es la que presenta mejores resultados en comparación con las exigencias para un componente granular.” (Contreras & Herrera, 2015, pág. 68)

Asimismo en la tesis denominada “MEJORAMIENTO DEL AGREGADO OBTENIDO DE ESCOMBROS DE LA CONSTRUCCIÓN PARA BASES Y SUB-BASES DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH”, Propone el uso material obtenido de escombros para utilizarlo como base y sub-base de un pavimento. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero civil. Esta investigación concluye que Finalmente, se acepta la hipótesis planteada concluyendo que al mejorar el agregado obtenido de los escombros de las construcciones, para bases y sub bases, se logran altas capacidades resistentes y propiedades mecánicas similares al agregado convencional

por lo tanto se podrán proponer como material alternativo en obras de pavimentación. (Contreras & Herrera, 2015, pág. 69)

1.4.3. A Nivel Local

A nivel local no se han realizado investigaciones referidas al uso de concreto reciclado.

1.5. Bases Teóricas

1.5.1. Concreto Reciclado

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI), la población total es de 31 151 643 habitantes, siendo 23 893 654 aquellos que viven en la ciudad, lo que significa que el 75,6 % de la población peruana habita en zonas urbanas. En Lima habitan 9 838 251 personas, conformando el 31,6% de la población nacional. Las cifras reflejan el crecimiento demográfico año tras año y como consecuencia el aumento de la actividad de construcción. Los proyectos inmobiliarios se han orientado a la construcción de edificios, representando un escenario favorable para el proyecto. El desarrollo de la actividad constructora genera, a su vez, gran cantidad de residuos desde el proceso de demolición hasta la construcción, lo que refuerza la necesidad de cumplir con el objetivo medioambiental del proyecto. (Silva, 2017, pág. 2)

La mayor parte de los países que permiten la utilización de áridos reciclados de hormigón en carreteras, exigen a este material las mismas especificaciones que presenta el árido natural, imponiendo además un contenido mínimo de hormigón y máximo de impurezas (materia orgánica, yeso, etc.). Cuando se utilizan en capas granulares sin tratar, inicialmente la capacidad soporte puede ser menor en comparación con las capas granulares convencionales, debido a la mayor dificultad para su compactación, pero a lo largo del tiempo se suele cementar, igualando o superando la capacidad soporte de otros materiales granulares y disminuyendo su permeabilidad. En Francia, por ejemplo, el 75 - 80 % de la producción de hormigón triturado se emplea en capas granulares. Generalmente las principales aplicaciones de los áridos procedentes de hormigón triturado son: árido grueso para hormigones, árido fino para morteros o para elaboración de cementos y la combinación de estas dos fracciones para sub bases granulares. (Contreras & Herrera, 2015, pág. 26).

Según la revista Cement Sustainability Initiative, en su publicación denominada “Reciclando Concreto”, indica que Casi 700,000 toneladas de agregados fueron reutilizadas in-situ en un proyecto de una autopista en Anaheim, California. Se empleó una trituradora portátil para reciclar asfalto y concreto viejos. Además, se trajeron 100,000 toneladas adicionales de agregados reciclados para utilizados en la base para completar el proyecto. Con la utilización de agregados reciclados se ahorraron unos US\$ 5 millones en la compra y transporte de agregados vírgenes y el transporte de agregados existentes para su desecho. (WBCSD, 2009, pág. 23)

1.5.2. Residuos de la Construcción.

Son aquellos residuos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura. (Ministerio del Ambiente, 2016, pág. 6)

1.5.3. Afirmado

El material a usarse varía según la región y las fuentes locales de agregados, cantera de cerro o de río, también se diferencia si se utiliza como capa superficial o capa inferior, porque de ello depende el tamaño máximo de los agregados y el porcentaje de material fino o arcilla, cuyo contenido es una característica necesaria en la carretera de afirmado. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 123)

El afirmado es una mezcla de tres tamaños a tipos de material: piedra, arena y finos o arcilla. Si no existe una buena combinación de estos tres tamaños, el afirmado será pobre. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 123)

El afirmado requiere de un porcentaje de piedra para soportar las cargas. Asimismo necesita un porcentaje de arena clasificada, según tamaño, para llenar los vacíos entre las piedras y dar estabilidad a la capa y, necesariamente un porcentaje de finos plásticos para cohesionar los materiales de la capa de afirmado. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 123)

Existen pocos depósitos naturales de material que tienen una gradación ideal, donde el material sin procesar se puede utilizar directamente por lo que será necesario zarandear el material para obtener la granulometría especificada. En general, los materiales serán

agregados naturales procedentes de excedentes de excavaciones o canteras o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 123)

Capa compactada de material granular natural o procesada compactada, con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en caminos y carretas no pavimentadas. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 21)

1.5.3.1. Requisitos para el Afirmado

El material para ser usado como afirmado tiene que cumplir con los parámetros establecidos en el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS.

Parámetros de granulometría: los requisitos de calidad deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas según lo indicado en la tabla 301-01 (MTC, EG-2013, 2013, pág. 238)

Tabla 1. Franjas Granulométricas para Afirmados

Tamiz	Porcentaje que Pasa					
	A - 1	A - 2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	-				
37.5 mm (1 1/1")	100	-				
25 mm (1")	90 – 100	100	100	100	100	100
19 mm (3/4")	65 – 100	80 – 100				
9.5 mm (3/8")	45 – 80	65 – 100	50 – 85	60 – 100		
4,75 mm (N° 4)	30 – 65	50 – 85	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100
2,00 mm (N° 10)	22 – 52	33 - 67	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100
425 µm (N° 40)	15 – 35	20 - 45	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70
75 µm (N° 200)	5 - 20	5 - 20	5 - 15	5 - 20	6 - 20	8 – 25

Fuente: (MTC, EG-2013, 2013, pág. 213)

Ademas deberan satisfacer los siguientes requisitos de calidad: Desgaste a los angeles: 50% max., Limite Liquido:35% max, Indice de Plasticidad: 4 – 9%, CBR: 40% min., Referido al 100% de La Maxima Densidad Seca y una penetracion de carga de 0,1'' (2,5 mm). (MTC, EG-2013, 2013, pág. 213)

1.6. Términos Básicos

1.6.1. Concreto

Mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos. (RNE, 2018, pág. 451)

El concreto es un material compuesto, que consiste principalmente en un medio aglomerante (cemento Portland y agua) dentro del cual hay partículas o fragmentos de agregado, generalmente una combinación de agregado fino y agregado grueso (arena gruesa y piedra chancada).

1.6.2. Concreto Reciclado

El reciclaje de concreto no es un fin por sí mismo. Es necesario hacer una evaluación de los beneficios globales derivados del reciclaje del concreto para el desarrollo sostenible. Es aconsejable ubicar el concreto en el contexto del impacto ambiental de otros materiales. El concreto tiene un alto impacto medioambiental con respecto a sus insumos, específicamente en la fase de producción de cemento. (WBCSD, 2009, pág. 19)

El reciclaje o recuperación del concreto presenta dos ventajas principales: (1) reduce la utilización de nuevos agregados vírgenes y los costos ambientales de explotación y transporte y asociados, y (2) reduce el desecho innecesario de materiales valiosos que pueden ser recuperados y reutilizados. A pesar de estas ventajas, el reciclaje de concreto no tiene un impacto significativo en la reducción de la huella de carbono (además de algunas reducciones que pueden ser logradas en transporte). La principal fuente de emisiones de carbono en el concreto está en la producción del cemento (cemento y agregados se mezclan para hacer concreto). No es viable separar el contenido de cemento en el concreto para su reciclaje o reutilización como nuevo cemento, por lo que no es posible reducir las emisiones de carbono por medio del reciclaje de concreto. (WBCSD, 2009, pág. 3)

1.6.3. Afirmado

El Afirmado consiste en una capa compactada de material granular natural o procesada, con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en caminos y carreteras no pavimentadas. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 21)

1.6.4. Granulometría

Representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas (Ensayo MTC E 107). A partir de la cual se puede estimar, con mayor o menor aproximación, las demás propiedades que pueden interesar. El análisis granulométrico de un suelo tiene por finalidad determinar la proporción de sus diferentes elementos constituyentes, clasificados en función a su tamaño. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 30)

Tabla 2. Clasificación de suelos según tamaño de partículas

Tipo de Material		Tamaño de Partículas
Grava		75 mm – 4,75 mm
Arena		Arena Gruesa: 4,75 mm – 2,00 mm
		Arena Media: 2,00 mm – 0,425 mm
		Arena Fina: 0,425 mm – 0,075 mm
Material Fino	Limo	0,075 mm – 0,005 mm
	Arcilla	Menor a 0,005 mm

Fuente: (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 31)

1.6.5. Plasticidad

Es la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cierto límite de humedad sin disgregarse, por tanto la plasticidad de un suelo depende, no de los elementos gruesos que contiene, sino únicamente de sus elementos finos. El análisis granulométrico no permite apreciar esta característica, por lo que es necesario determinar los límites de Atterberg. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 31)

Tabla 3. Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No Plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Fuente: (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 32)

Cálculos de Índice de Plasticidad:

Se puede definir el índice de plasticidad de un suelo como la diferencia entre su límite líquido y su límite plástico.

$$I.P. = L.L. - L.P. \quad (1)$$

Donde:

L.L. = Límite Líquido

L.P. = Límite Plástico

L.L. y L.P., son números enteros.

- Cuando el límite líquido o el límite plástico no puedan determinarse, el índice de plasticidad se informará con la abreviatura NP (no plástico).
- Así mismo, cuando el límite plástico resulte igual o mayor que el límite líquido, el índice de plasticidad se informará como NP (no plástico).

1.6.5.1.Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg establecen cuan sensible es el comportamiento de un suelo en relación a su contenido de humedad (agua), definiéndose los límites correspondientes a los tres estados de consistencia según su humedad y de acuerdo a ello puede presentarse un suelo: líquido, plástico o sólido. Estos límites de Atterberg que miden la cohesión del suelo son: el límite líquido (LL. según ensayo MTC E 110), límite plástico (LP, según ensayo MTCE 111) y el límite de contracción (LC, según ensayo MTC E 112) (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 31)

- **Límite Líquido (LL):** Cuando el suelo pasa del estado semilíquido a un estado plástico y puede moldearse. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 31)

Determinar el límite líquido para cada espécimen para contenido de humedad usando una de las siguientes ecuaciones:

$$LL = W^n \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121} \quad \text{o} \quad LL = kW^n \quad (2)$$

Donde:

N = Número de golpes requeridos para cerrar la ranura para el contenido de humedad.

Wⁿ = Contenido de humedad del suelo.

K = Factor dado en la Tabla 4

Tabla 4. Factor de corrección para límite líquido

N (Número de golpes)	K (factor para Límite Líquido)
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

Fuente: MTC, 2013, P.75

Tabla 5. Estimados de precisión.

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación estándar	Rango aceptable de dos resultados
Precisión de un operador simple		
Límite Líquido	0,8	2,4
Precisión Multilaboratorio		
Límite Líquido	3,5	9,9

Fuente: MTC, 2013, P.75

- **Límite plástico (LP):** cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe. (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 31)

Calcular el promedio de dos contenidos de humedad. Repetir el ensayo si la diferencia entre los dos contenidos de humedad es mayor que el rango aceptable para los dos resultados listados en la tabla 6 para la precisión de un operador.

Tabla 6. Estimados de precisión.

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación estándar	Rango aceptable de dos resultados
Precisión de un operador simple		
Límite Plástico	0,9	2,6
Precisión Multilaboratorio		
Límite Plástico	3,7	10,6

Fuente: MTC, 2013, P.77

El límite plástico es el promedio de las humedades de ambas determinaciones. Se expresa como porcentaje de humedad, con aproximación a un entero y se calcula así:

$$\text{Límite Plástico} = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{Peso de suelo secado al horno}} \times 100 \quad (3)$$

1.6.6. Humedad Natural

La determinación de humedad natural (Ensayo MTC E 108) permitirá comparar con la humedad óptima que se obtendrá en los ensayos Proctor para obtener el CBR del suelo (Ensayo MTC E 132). (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 33)

1.6.7. Abrasión Los Ángeles- Desgaste

Es una medida de la degradación de agregados minerales de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero en rotación que contiene un número especificado de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo. Al rotar el tambor, la muestra y las bolas de acero son recogidas por una pestaña de acero transportándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor, creando un efecto de

trituration por impacto. Este ciclo es repetido mientras el tambor gira con su contenido. Luego de un número de revoluciones establecido, el agregado es retirado del tambor y tamizado para medir su degradación como porcentaje de pérdida. (MTC, Manual de Ensayos de Materiales, 2016, pág. 315)

1.6.8. Ensayo Proctor Modificado

Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 101,6 ó 152,4 mm (4 ó 6 pulg) de diámetro con un pisón de 44,5 N (10 lbf) que cae de una altura de 457 mm (18 pulg), produciendo una Energía de Compactación de (2 700 kN-m/m³ (5 6000 pie-lbf/pie)). (MTC, Manual de Ensayos de Materiales, 2016, pág. 105)

1.6.9. Ensayo CBR

Es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 100% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 1'' (2.54 mm.) (MTC, Manual de Carreteras, 09 de abril del 2014, pág. 35)

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo General

- Determinar una o más proporciones de mezcla de concreto reciclado con suelo natural para producir un afirmado que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas en el manual de carreteras del M.T.C.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar las propiedades del concreto reciclado proveniente de demoliciones para ser utilizado en la producción de afirmado.
- b) Determinar las propiedades de un suelo natural que al combinarse con el concreto reciclado se produzca un afirmado que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas en el Manual de Carreteras del MTC.
- c) Establecer una comparación entre los resultados del índice de CBR obtenido para el afirmado producido con concreto reciclado con el valor especificado en el M.T.C.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Objeto de Estudio

3.1.1. Localización

Espacialmente; la investigación se desarrolló con concreto reciclado proveniente de demoliciones, el mismo que fue obtenido de botaderos provisionales localizados dentro del casco urbano de la ciudad de Jaén. Asimismo se ha utilizado suelo natural de mezcla obtenido de la cantera de cerro ubicada en el C.P. Yanuyacu Bajo – Señor Cautivo, distrito de Jaén, provincia de Jaén - Cajamarca.

Tabla 7. Ubicación de botaderos de concreto

Botadero	Coordenadas		Ubicación
	Este	Norte	
Botadero N° 01	17M 74 3979	9369 026	Sector San Camilo
Botadero N° 02	17M 74 5184	9362 829	Sector Fila Alta
Botadero N° 03	17M 74 1348	9368 130	Sector Monterrico

Fuente: Elaboración Propia

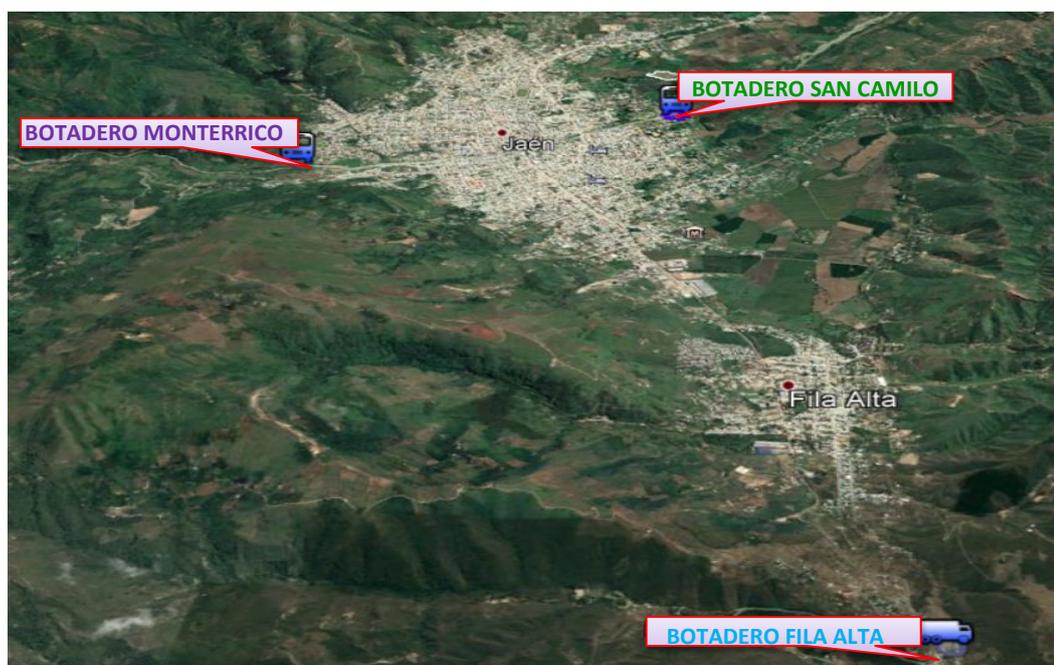


Figura 1. Ubicación de botaderos en la ciudad de Jaén.

Tabla 8. Ubicación de cantera de suelos Cohesivo

Cantera	Coordenadas		Ubicación
	Este	Norte	
Cantera Señor Cautivo	17M 746 326	9374 986	C.P. Yanuyacu Bajo (km. 01+500)

Fuente: Elaboración Propia

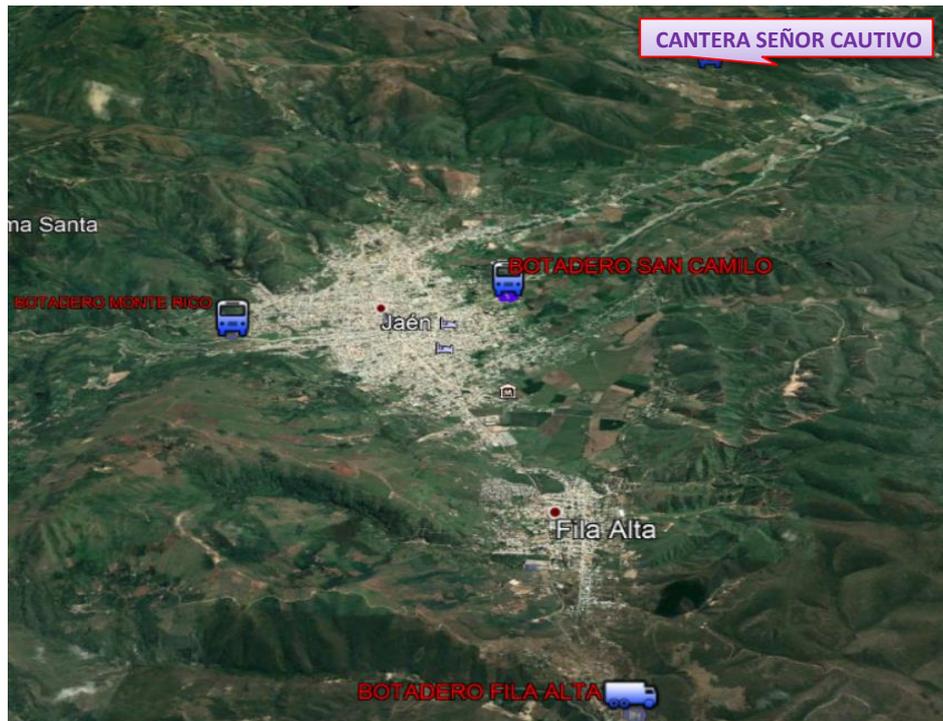


Figura 2. Ubicación de la cantera Sr. Cautivo.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Según su enfoque

Es cuantitativo dado que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos, utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones.

3.2.2. Según su alcance

Tiene un alcance explicativo, porque esta va a dirigir las causas de un fenómeno, en este trabajo, se determinara el porcentaje de material proveniente de concreto reciclado que se incorporara a un Suelo de Mezcla para la producción del afirmado y que características en sus propiedades resulta y valuado según las normas del MTC.

3.2.3. Según su diseño

Tiene un diseño Experimental; el afirmado será evaluado en sus propiedades físico y mecánicas a partir de ensayos de laboratorio que se realizara al afirmado fabricado con la adición de residuos de concreto provenientes de demoliciones

3.2.4. Línea de investigación

Mecánica de Suelos.

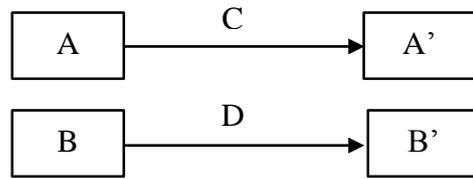
3.2.5. Diseño experimental

El experimento es el método empírico de estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existentes, para el esclarecimiento de las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación. El experimento es la actividad que realiza el investigador donde:

Aísla el objeto y las propiedades que estudia, de la influencia de otros factores no reproduce el objeto de estudio en condiciones controladas esenciales que puedan enmascarar la esencia del mismo en opinión del investigador.

El desarrollo de esta investigación corresponde un diseño numérico de combinación en porcentaje a partir de las características en la granulometría del Concreto Reciclado (C°R) y el Suelo de Mezcla (SM) realizando diversas combinaciones entre los dos materiales obtuvimos que las combinaciones con (concreto reciclado al: 70% combinado con Suelo de Mezcla al: 30%, concreto reciclado al: 60% combinado con Suelo de Mezcla al: 40%, concreto reciclado al: 50% combinado con Suelo de Mezcla al: 50%, dichas combinaciones son en porcentaje de peso al 100%) cumplieron con el USO GRANULOMTERICO establecido por el M.T.C. una vez obtenido estas combinaciones procedimos a realizar los diversos ensayos que demanda la normativa del M.T.C para determinar las propiedades físicas y mecánicas el Afirmado producido con Concreto Reciclado. Para lo cual realizamos 05 repeticiones por tratamiento, haciendo un total de 15 unidades experimentales para la determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte CBR (California Bearing Ratio).

Diseño experimental – Diseño clásico:



Dónde:

A: Es una muestra testigo con 100% de agregado reciclado y

B: Es una muestra combinada agregado reciclado – agregado natural en proporción determinada en laboratorio.

3.2.6. Variables

3.2.6.1. Dependientes

Material de Afirmado.

3.2.6.2. Independientes

Concreto Reciclado (C°R) proveniente de demoliciones y el Suelo de Mezcla (S.M)

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.1. Técnicas.

La Observación:

Es una técnica que consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su análisis.

La observación fue un elemento fundamental de este trabajo para medir las propiedades físicas y mecánicas del afirmado producido con concreto reciclado y la adición de Suelo de Mezcla en todo el proceso investigativo.

-La observación directa, se realizaron los ensayos, con la preparación de la mezcla para el afirmado a ensayar.

- Estructurado: Porque en la investigación previamente se tuvo que delimitar que aspectos se iba a observar escogiendo lo que es más importante. Así mismo en contacto con la realidad para de esa forma tener en cuenta un interés real por conocer lo que acontece a su alrededor, “Lo Estructurado es lo que no previamente se elabora”.

- Participante: Se refiere a la intervención personal o directa de quien dirigió la investigación o cuando se utilizó a otras personas para recoger información significa también que es una garantía de la objetividad que se pretende dar a la información recogida.

3.3.2. Instrumentos

• Materiales

- Concreto Reciclado. Se usara concreto reciclado proveniente de demoliciones de pavimentos, edificaciones y losas deportivas de la ciudad de Jaén.

- Suelo de Mezcla. Se usará un suelo de la cantera ubicada en la carretera Yanuyacu Bajo – Seños Cautivo – Jaén – Cajamarca.

- Agua. Usaremos agua limpia temperatura ambiente.

• Equipos

Los equipos que se emplearán son los necesarios que ameritaron la investigación y el adecuado desarrollo del presente proyecto, dichos componentes son:

- Chancadora de piedra

- Kit de tamices.

- Equipo para ensayo de Contenido de Humedad

- Equipo para ensayo de Límites de Atterberg

- Equipo para ensayo de Próctor

- Equipo para ensayo de CBR

- Maquina de los Ángeles.

- Programa de Excel.

- Formatos complementarios.

3.3.3. Recolección de los datos.

Fuente primaria: Serán aquellos que serán registrados en los ensayos en la medición de las propiedades físicas y mecánicas del afirmado producido con la adición de concreto reciclado.

Fuente secundaria: Información citada de diferente bibliografía como libros, artículos, monografías y otras fuentes de información relacionadas con estudios de uso de concreto reciclado para la producción de afirmado.

3.3.4. Procesamiento de la información.

Para este análisis se usara aplicaciones como Excel, Word, manuales de ensayos de materiales del MTC; NTP.

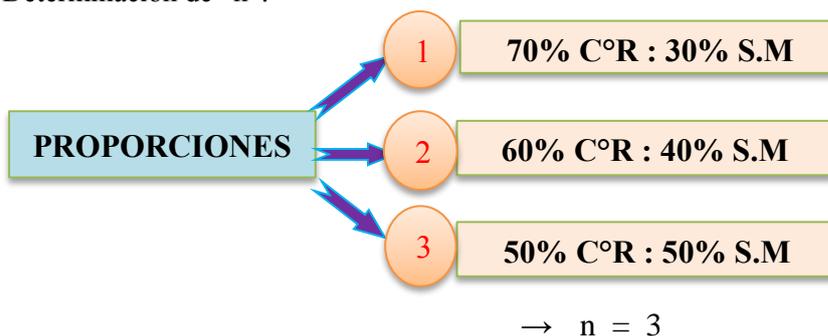
La hipótesis o contrastación de hipótesis solo se valuará con los valores de ensayos, los cuales deben de cumplir el mínimo valor de CBR, granulometría, límites de Atterberg y abrasión a los ángulos contemplado en la norma peruana del Ministerio de Transportes y comunicaciones (M.T.C.)

Los datos obtenidos se analizarán mediante la tabulación de datos, tablas, gráficos, mediante el reglamento del M.T.C, haciendo énfasis en el afirmado.

3.3.5. Metodología Estadística

Para el análisis estadístico de la investigación se ha realizado el diseño para el procesamiento de la información utilizando la prueba de Tukey.

Determinación de “n”:



Determinación del número de repeticiones “R”:

Tabla 9. Determinación del número de repeticiones

FUENTE DE VARIACION	R = 3	R = 4	R = 5
	GRADO DE LIBERTAD	GRADO DE LIBERTAD	GRADO DE LIBERTAD
COMBINACION	2	2	2
ERROR ESTANDAR	6	9	12
TOTAL	8	11	14

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Error} = (r-1) n$$

$$\text{Combinación} = n-1$$

→ Numero de repeticiones = 5

Determinación de la matriz para el análisis estadístico:

Tabla 10. Matriz de diseño estadístico

COMB.	REP.	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	MAX. DENS.	OPTIMO CONTENIDO HUM.	CBR
1	1	U ₁	W ₁	X ₁	Y ₁	Z ₁
	2	U ₂	W ₂	X ₂	Y ₂	Z ₂
	3	U ₃	W ₃	X ₃	Y ₃	Z ₃
	4	U ₄	W ₄	X ₄	Y ₄	Z ₄
	5	U ₅	W ₅	X ₅	Y ₅	Z ₅
2	1	U ₁	W ₁	X ₁	Y ₁	Z ₁
	2	U ₂	W ₂	X ₂	Y ₂	Z ₂
	3	U ₃	W ₃	X ₃	Y ₃	Z ₃
	4	U ₄	W ₄	X ₄	Y ₄	Z ₄
	5	U ₅	W ₅	X ₅	Y ₅	Z ₅
3	1	U ₁	W ₁	X ₁	Y ₁	Z ₁
	2	U ₂	W ₂	X ₂	Y ₂	Z ₂
	3	U ₃	W ₃	X ₃	Y ₃	Z ₃
	4	U ₄	W ₄	X ₄	Y ₄	Z ₄
	5	U ₅	W ₅	X ₅	Y ₅	Z ₅

Fuente: Elaboración propia

3.4. Procedimiento de la investigación

3.4.1. Esquema de investigación

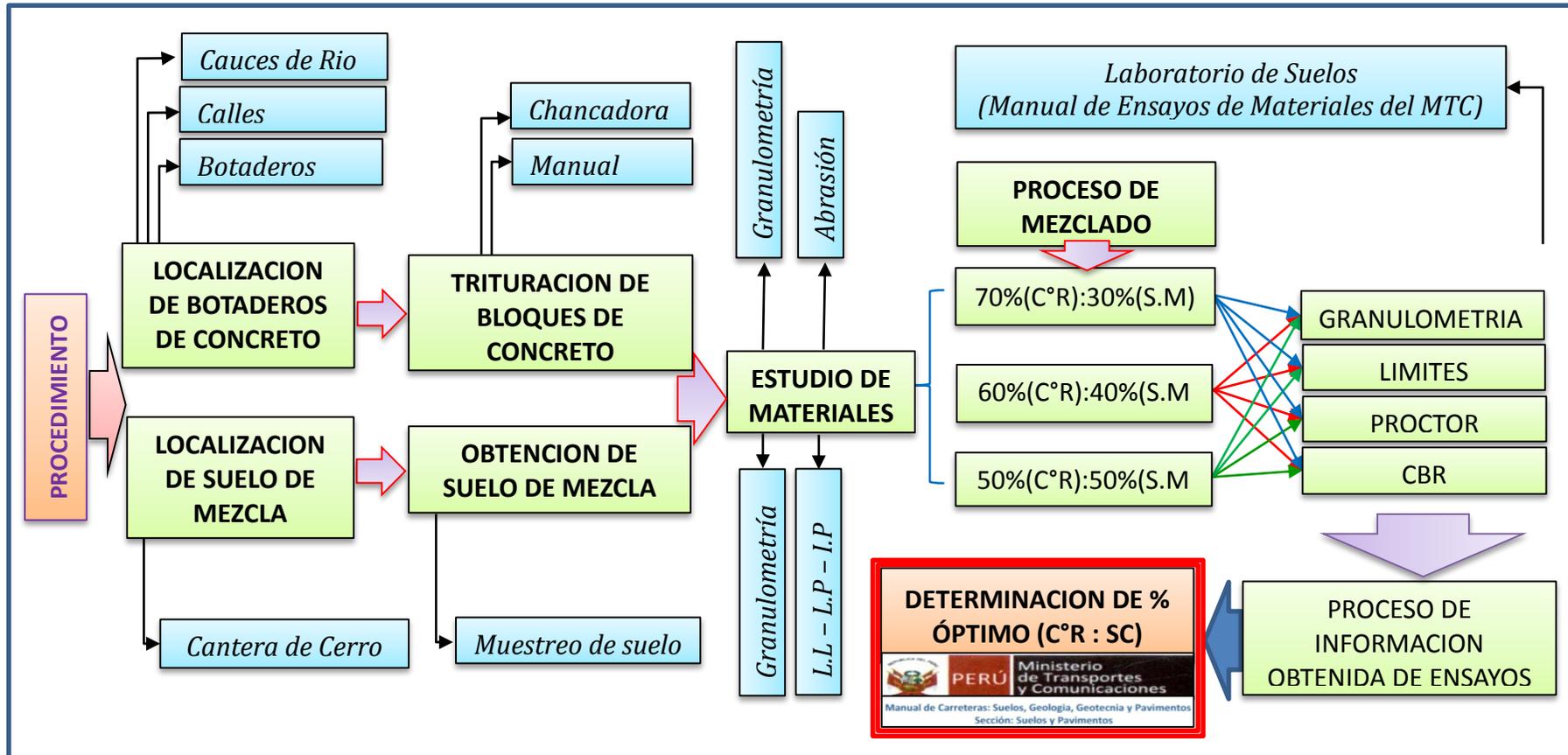


Figura 3. Esquema del procedimiento de investigación.

3.4.2. Trabajo de Campo

3.4.2.1. Localización de botaderos.

Se realizó un recorrido por los diferentes sectores de la ciudad de Jaén con el fin de localizar botaderos de materiales provenientes de demoliciones, teniendo como material de estudio y búsqueda el concreto desechado, originado por las demoliciones de pavimentos, edificaciones, losas, etc.

Se identificaron 03 botaderos dentro de la ciudad de Jaén.

Tabla 11. Localización de botaderos de concreto

Botadero	Coordenadas		Sector	Incidencia
	Este	Norte		
N° 01	17M 743 979	9369 026	San Camilo	Botadero Provisional
N° 02	17M 745 184	9362 829	Fila Alta	Calles - Ornato Publico
N° 03	17M 741 348	9368 130	Monterrico	Cauce de Rio Amaju

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Localización de botaderos en la ciudad de Jaén.

a. Botadero San Camilo

Se realizó la visita al botadero San Camilo, ubicado en el sector san camilo, lugar donde se identificó concreto proveniente de demoliciones de edificaciones y pavimentos, asimismo se hizo la respectiva obtención de muestras de bloques.

Datos generales:

- Nombre: Botadero San Camilo
- Tipo de Material: concreto de demoliciones
- Origen: - Material proveniente de demoliciones de diversas estructuras que ya cumplieron su vida útil
 - Material proveniente de demoliciones de pavimentos
- Área: 2 500,00 m²
- Volumen de material: 120,00 m³ Aprox.
- Efectos: - Obstrucción de quebrada seca.
 - Daño al Ornato público.

Descripción

- Tipo de propiedad del terreno: De Propiedad Privada
- Relieve y pendiente: Plano
- Uso actual: Relleno



Figura 5. Botadero San Camilo

b. Botadero Fila Alta

Se realizó la visita al botadero Fila Alta, ubicado en el sector san Fila Alta, lugar donde se identificó concreto proveniente de demoliciones de pavimentos y losas, asimismo se hizo la respectiva obtención de muestras de bloques.

Datos generales:

- Nombre: Botadero Fila Alta
- Tipo de Material: concreto de demoliciones
- Origen: - Material proveniente de demoliciones de losas deportivas
- Material proveniente de demoliciones de pavimentos
- Área: 2 800,00 m²
- Volumen de material: 700,00 m³ Aprox.
- Efectos: Daño al Ornato público.

Descripción

- Tipo de propiedad del terreno: De Propiedad Privada
- Relieve y pendiente: Plano
- Uso actual: Relleno



Figura 6. Botadero Fila Alta.

c. Botadero Monterrico

Se realizó la visita al botadero Monterrico, ubicado en el sector san Monterrico, lugar donde se identificó concreto proveniente de demoliciones de pavimentos, asimismo se hizo la respectiva obtención de muestras de bloques.

Datos generales:

- Nombre: Botadero Monterrico
- Tipo de Material: concreto de demoliciones
- Origen: material proveniente de demoliciones de pavimentos
- Área: 3 500,00 m²
- Volumen de material: 800,00 m³ Aprox.
- Efectos: Afecta cause del rio Amuju.

Descripción

- Tipo de propiedad del terreno: De Propiedad Privada
- Relieve y pendiente: Plano
- Uso actual: Relleno



Figura 7. Botadero Monterrico.

3.4.2.2. Localización de Cantera de Suelo Natural de Mezcla.

Se realizó un reconocimiento por las diferentes canteras de Suelo de Mezcla de la ciudad de Jaén con el fin de localizar el tipo de suelo ideal para realizar el mezclado con el concreto reciclado y obtener un afirmado que cumpla con las especificaciones técnicas señaladas en el Manual de Carreteras del MTC.

Se identificó una Cantera de Suelo de Mezcla adecuada para la investigación, dentro de la ciudad de Jaén:

Tabla 12. Localización de Cantera de Suelo de Mezcla

Cantera	Coordenadas		Ubicación
	Este	Norte	
Cantera Señor Cautivo	17M 746 326	9374 986	C.P. Yanuyacu Bajo (km 01+500)

Fuente: Elaboración Propia

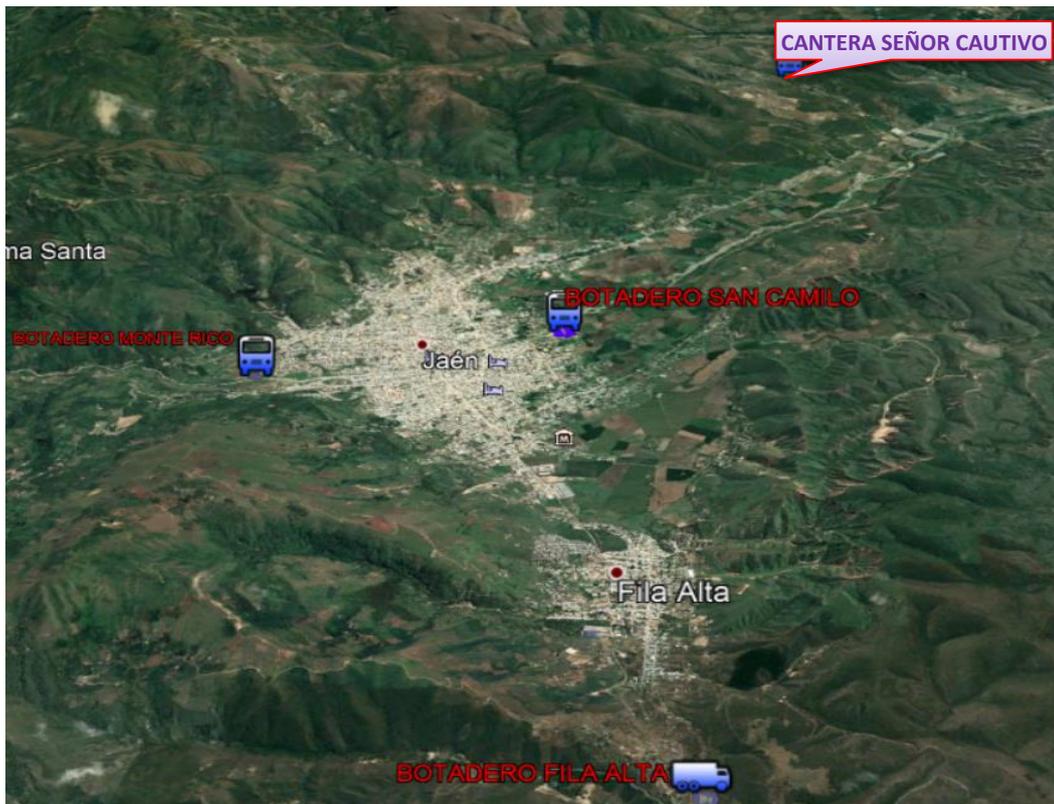


Figura 8. Localización de Cantera Sr. Cautivo.

a. Cantera Sr. Cautivo

Se realizó la visita a la Cantera Sr. Cautivo, ubicado en el sector Yanuyacu Bajo, lugar donde se identificó una Cantera con tipo de Suelo Areno Limoso. Asimismo se hizo la respectiva obtención de muestras mediante el método del muestreo a cielo abierto.

Datos generales:

- Nombre y progresiva:- Sr. cautivo
 - Carretera Yanuyacu Bajo – Sr. Cautivo
 - km 01+500,00
- Lado y acceso: Lado Derecho de la carretera Yanuyacu Bajo – Sr. Cautivo

Descripción:

- Tipo de propiedad del terreno: De Propiedad Privada
- Relieve y pendiente: Ondulado
- Suelos: Areno Limosos
- Capacidad de uso mayor: zona plana.
- Tipo de vegetación y cobertura vegetal: con poca vegetación
- Uso actual: Sin utilizar
- Fauna: sin presencia
- Distancia a Áreas de cultivos: a 1 850 m.
- Afectación a Áreas Naturales Protegidas: no afecta
- Afectación a Sitios Arqueológicos: no afecta

Plan de explotación:

- Tipo de material: Suelo de Mezcla – Areno Limoso.
- Uso de material: Con la mezcla de material granular para la producción de afirmado.
- Volumen a extraer: 90 000,00 m³
- Potencia: 4,00 m
- Tiempo estimado de explotación: 10 Años
- Talud de corte: zona ondulada
- Sistema de drenaje y control de erosión: drenaje natural



Figura 9. Cantera Sr. Cautivo.

3.4.2.3. Extracción de las muestras

a. Extracción de concreto proveniente de demoliciones

Se realizó la extracción de concreto proveniente de las demoliciones, que ha sido arrojado a los tres botaderos en estudio.

La muestra obtenida ha sido extraída en bloques, tal y como son arrojados luego del proceso de demolición.



Figura 10. Extracción de concreto de demoliciones.

b. Extracción del Suelo de Mezcla

Se realizaron las exploraciones geotécnicas a través de extracción del material de la cantera. Para la extracción de material se ha realizado mediante el método del muestreo a cielo abierto.



Figura 11. Extracción de Suelo de Mezcla

3.4.2.4. Trabajo en Laboratorio

El trabajo de laboratorio se realizó a partir de la llegada de las muestras de concreto reciclado y Suelo de Mezcla al laboratorio donde se ejecutaron los diferentes ensayos que fueron necesarios en la presente investigación.

El procedimiento para la ejecución de ensayos se ha realizado de la siguiente manera:

3.4.2.4.1. Ensayos al Suelo de Mezcla y al Concreto Reciclado

Se realizaron los ensayos al suelo de mezcla y al concreto reciclado por separado antes de realizar la mezcla para la obtención de afirmado, esto con la finalidad de determinar las características de cada material componente del afirmado a obtener.

Del suelo de Mezcla se realizaran los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Límites de Atterberg.

El concreto reciclado deberá cumplir con los parámetros indicados en el Manual de Carreteras del MTC.

Del concreto reciclado se realizaran los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Desgaste a la Abrasión.

a. Ensayos al Suelo de Mezcla

El Suelo de Mezcla es el que proporciona al afirmado la adherencia entre la parte fina y la parte gruesa que debe poseer todo material usado como afirmado.

En el mezclado realizado con el concreto reciclado el Suelo de Mezcla cumple la función de dar la plasticidad, adherencia y cohesividad a las partículas gruesas de concreto reciclado, para la obtención de un afirmado con los parámetros indicados en el Manual de Carreteras del MTC.

Los ensayos realizados al Suelo de Mezcla son:

- ✓ Límites de Atterberg
- ✓ Análisis granulométrico

i. Límites de Atterberg

Limite Líquido

Norma:

- MTC E110 / ASTM D1241 / NTP E339.129

Material:

- Una porción de suelo de mezcla

Equipo:

- Balanza con aproximación de 0,01 gr.
- Estufa
- Espátula
- Cápsula de porcelana
- Placa de vidrio
- Taras identificadas

Procedimiento:

- En una cápsula se mezcló el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme
- Se Colocó una porción de la pasta en la copa de Casagrande, nivelando mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
- En el centro se hace una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes
- Elevar y caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1,27 cm, registrando el número de golpes.
- Mediante la cápsula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y colocarlo en una tara para determinar su contenido de humedad.
- Retirar el suelo de la copa de Casagrande y colocar en la capsula, agregar agua si el número de golpes del ensayo anterior ha sido alto, o agregar suelo si el número de golpes ha sido bajo. (El número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35)
- Lavar y secar el acanalador
- Dibujar a curva de fluidez (la recta) en escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registrará el número de golpes en escala logarítmica, en el eje de ordenadas los contenidos de humedad en escala natural.
- Determinar la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo

Límite Plástico

Norma:

- MTC E111 / ASTM D1241 / NTP E339.129

Material:

- Una porción de suelo de mezcla para el límite plástico

Equipo:

- Balanza con aproximación de 0,01 gr.
- Estufa
- Placa de vidrio
- Taras identificadas

Procedimiento:

- Se obtiene una muestra para límite plástico de unos 20 gramos.
- Se hace perder un poco de humedad con las manos si es que la muestra está muy saturada.
- Cuando la muestra se nota aparentemente bien, se hará bolitas de unos 2 gr. cada una, luego después se procederá al rolado con los dedos sobre el vidrio esmerilado haciendo hilos o bastoncitos a una velocidad de 80 a 90 ciclos por minuto, este rolado se realizará hasta que el diámetro del suelo rolado tenga 1/8" de pulgada (3,2 mm.) de grosor y este se rompa en pedazos en un tiempo no mayor a 2 minutos por cada bolita ensayada.
- "Si antes de llegar el cilindro a un diámetro de unos 3,2 mm (1/8") no se ha desmoronado, se vuelve a hacer una elipsoide y a repetir el proceso, cuantas veces sea necesario, hasta que se desmorone aproximadamente con dicho diámetro." (MTC M. d., 2016, pág. 77)
- "Porción así obtenida se coloca en vidrios de reloj o pesa-filtros tarados, se continúa el proceso hasta reunir unos 6 g de suelo y se determina la humedad de acuerdo con la norma MTC E 108." (MTC M. d., 2016, pág. 77)
- Posteriormente la muestra es llevada al horno por 24 horas para ser secado. Pasado este procedimiento se pesa y se anota los datos.



Figura 12. Ensayo Límite Líquido

ii. Análisis Granulométrico

Norma:

- MTC E 204 / ASTM C136 / 400.012

Resumen:

- Este ensayo se realizó para determinar la gradación del Suelo de Mezcla para su uso como componentes en la fabricación de afirmado.

Los resultados serán utilizados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos que exige el Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El ensayo consiste en separar a través de una serie de tamices, una muestra para el suelo cohesivo. Los tamices van progresivamente de una abertura mayor a una menor, para determinar la distribución del tamaño de partículas.

Material:

- Muestra seca a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- La muestra se obtiene por medio de cuarteo. El material debe estar completamente mezclado y tener humedad suficiente para evitar segregación y pérdida de finos.
- Agregado Fino, las muestras de agregado fino para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener mínimo 300 gr.

- Agregado Grueso, las muestras de agregado grueso para el análisis granulométrico, después de secadas, se tiene que pesar 7,000 Kg.
- Para mezclas de agregados gruesos y finos, la muestra será separada en dos tamaños, por el tamiz N° 4 y preparada de acuerdo a lo descrito para agregados gruesos y finos respectivamente.

Equipo:

- Balanza con sensibilidad de por lo menos 0,1% del peso de la muestra.
- Tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material a ensayar.
- Estufa capaz de mantener una temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Procedimiento:

- Secado de la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Cuarteo de la muestra a ensayar.
- Seleccionar tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Efectuar la operación de tamizado de la parte gruesa del Afirmado (de la malla de 1" hasta la malla N°4) manual durante un tiempo adecuado.
- A continuación se lavó 0,7 Kg de la muestra que paso de la malla N°4, esta muestra es lavada sobre el tamiz N° 200 con abundante agua.
- Colocar a secar la muestra lavada en el horno a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm$ hasta que la muestra tenga un peso constante, incluyendo todas las partículas retenidas en la malla N° 200. Retirar la muestra y dejar enfriar al ambiente.
- Colocar el juego de tamices para el tamizado de la parte fina del afirmado (pasante del tamiz N°4), es decir desde el tamiz N° 10 hasta el tamiz N° 200 en orden descendente, colocar la tapa y fondo.
- Se Limitó la cantidad de material en un tamiz con el objetivo que todas las partículas puedan alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante el tamizado.
- Pesado de las partículas retenidas en cada tamiz con una precisión de 0,1 gr. Registrar y procesar datos con una precisión de 0,1%.



Figura 13. Ensayo de Análisis Granulométrico

b. Ensayos al concreto reciclado

El concreto reciclado es el que proporciona al afirmado la resistencia de la parte gruesa que debe poseer todo material usado como afirmado.

En el mezclado realizado con el Suelo de Mezcla, el concreto reciclado cumple la función de dar la resistencia, para la obtención de un afirmado con los parámetros indicados en el Manual de Carreteras del MTC.

Como primer trabajo realizado con el concreto reciclado fue la trituración de los bloques de concreto obtenido de los botaderos. La trituración es el proceso mecánico realizado para obtener un material chancado de tamaño máximo 1".



Figura 14. Concreto Reciclado

Los ensayos realizados al concreto reciclado son:

- ✓ Análisis granulométrico
- ✓ Ensayo de Abrasión de los Ángeles

i. Análisis Granulométrico

Se ha realizado el ensayo de análisis granulométrico al concreto reciclado, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente para el análisis granulométrico del suelo de mezcla.

El material a ensayar ha sido el concreto reciclado, triturado, el mismo que ha sido reciclado de los botaderos identificados para la presente tesis.

ii. Abrasión los ángeles

Norma:

- MTC E207 – ASTM C131 – NTP 400.019

Resumen:

- Este ensayo es una medida de la degradación de agregados de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero de rotación que contiene un número especificado de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo. Al rotar el tambor, la muestra y las esferas de acero son recogidas por una pestaña de acero transportándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor creando un efecto de trituración por impacto. Este ciclo es repetido mientras el tambor gira con su contenido. Luego de un número de revoluciones establecido, el agregado es retirado del tambor y tamizado para medir su degradación como porcentaje de pérdida.

Material:

- Muestra secada a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Equipo:

- Máquina de Los Ángeles.
- Tamices.
- Balanza con exactitud al 0,1% de la carga de ensayo sobre el rango requerido para este ensayo.
- Carga abrasiva (11 esferas de acero)

Procedimiento:

- Pesar 2,500 Kg de concreto reciclado retenido en la malla de $\frac{3}{4}$ ". También pesar 2.500 Kg de material retenido en la malla de $\frac{3}{8}$ ".
- Colocar os 5,000 Kg de material y las 11 esferas de acero en la máquina de Los Ángeles y hacerla girar a una velocidad entre 30 rpm a 33 rpm por 500 revoluciones. Luego de terminadas las 500 revoluciones, descargar el material y pasar por el tamiz N° 12.
- Lavar el material más grueso que el tamiz N° 12 y secar al horno a $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta peso constante y determinar la masa con una aproximación a 1 gr.
- Si el agregado está esencialmente libre de revestimiento y polvo el requerimiento de lavado puede ser obviado, pero siempre se requiere secar antes del ensayo.



Figura 15. Ensayo de abrasión a los ángeles

3.4.2.4.2. Ensayos al Material de Afirmado (Mezcla de % C°R : % S.M)

Los ensayos al material de afirmado se han realizado según los porcentajes de mezcla entre Suelo de Mezcla y concreto reciclado que se han realizado, con la finalidad de obtener el porcentaje óptimo de mezcla entre Suelo de Mezcla y concreto reciclado, de tal manera que las características del producto resultante (material de afirmado) cumpla con los parámetros estipulados en el Manual de Carreteras del MTC.

a. Mezclado de material (%C°R : %S. C)

Se realizó el proceso de mezclado de Concreto Reciclado (C°R) + Suelo de Mezcla (S.M), para ello se determinó hacer pruebas con las siguientes mezclas:

Las cantidades en peso han sido determinadas de acuerdo al peso de muestra total que se ha necesitado para determinado ensayo según el Manual de Ensayos de Materiales del MTC.

Tabla 13. Cantidad de combinaciones de material

N° Mezcla	<u>Concreto Reciclado</u> (% C°R)	<u>Suelo de Mezcla</u> (% S.M)
1° Mezcla	70 %	30 %
2° Mezcla	60 %	40 %
3° Mezcla	50 %	50 %

Fuente: Elaboración Propia



Figura 16. Porcentajes de Combinación de material

b. Número de Ensayos:

Se realizaron cinco (05) repeticiones por ensayos por cada mezcla, según lo establecido, para el análisis estadístico de los resultados que se han obtenido, para su comparación con los parámetros estipulados en el Manual de Ensayos de Materiales del MTC.

El diseño para la cantidad de ensayos de laboratorio a realizar al material de Afirmando por cada porcentaje de mezcla entre Suelo de Mezcla (S.M) y Concreto Reciclado (C°R) es:

Tabla 14. Cantidad de ensayos

Nombre de Ensayo	Numero De Ensayos			Total de ensayos
	1° Mezcla	2° Mezcla	3° Mezcla	
	C°R = 70 % S.M = 30 %	C°R = 60 % S.M = 40 %	C°R = 50 % S.M = 50 %	
Análisis granulométrico	01	01	01	03
Límite líquido	05	05	05	15
Límite plástico	05	05	05	15
Próctor modificado	05	05	05	15
CBR	05	05	05	15

Fuente: Elaboración Propia

c. Ensayos Realizados

i. Análisis Granulométrico

Norma:

- MTC E 204 / ASTM C136 / 400.012

Cálculos:

- La mezcla de material entre concreto reciclado más Suelo de Mezcla, con los diferentes porcentajes de combinación, se ha realizado en peso, a continuación se detalla la cantidad de cada material para cada porcentaje de combinación realizada:

Tabla 15. Cantidades de material

N° Muestra	Mezcla (%)		Mezcla (KG)		Total (KG)
	C°R	S.M	C°R	S.M	C°R + S.M
Muestra N°1	70 %	30 %	4,900 Kg	2,100 Kg	7,000 Kg
Muestra N°2	60 %	40 %	4,200 Kg	2,800 Kg	7,000 Kg
Muestra N°3	50 %	50 %	3,500 Kg	3,500 Kg	7,000 Kg

Fuente: Elaboración Propia

Se ha realizado el ensayo de análisis granulométrico a las tres mezclas (% C°R: %SM), siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente para el análisis granulométrico, según lo indicado en el manual de ensayos de materiales del MTC.



Figura 17. Cantidades de Combinación de material

ii. Contenido de Humedad

Norma:

- MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127

Resumen:

- El contenido de humedad del material de afirmado se ha usado para expresar las relaciones de fase del aire, agua y sólidos en el volumen del material. Como es posible obtener la humedad en casi todos los tipos de muestra, se utiliza con frecuencia para completar los diagramas de fase.

En un material para afirmado, la consistencia depende de su humedad. La humedad de un afirmado, junto con sus límites líquido y plástico se usa para expresar su consistencia relativa o índices de liquidez.

Para este ensayo se han realizado cinco (05) repeticiones, en las mismas condiciones.

Material:

- Muestra de los diferentes ensayos que se han realizado al material para afirmado, del cual es necesario saber su contenido de humedad.

Equipo:

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperaturas.
- Recipiente o Tara.

Procedimiento:

- Identificación del recipiente (A)
- Pesar el recipiente o tara (B).
- Pesar la muestra húmeda en el recipiente o tara (C).
- Secar la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Pesar la muestra seca en el recipiente o tara (D).
- Determinar el peso del agua (E) = C - B.
- Determinar el peso del suelo seco (F) = D - B
- Determinar el contenido de humedad (G) = (E / F) * 100



Figura 18. Muestra para contenido de humedad

iii. Límites de Atterberg

i. Límite Líquido

Se ha realizado el ensayo de Límite Líquido a las tres mezclas (% C°R: %SM), siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente para la ejecución de este ensayo, según lo indicado en el manual de ensayos de materiales del MTC.

Para este ensayo se han realizado cinco (05) repeticiones, en las mismas condiciones.

ii. Límite Plástico

Se ha realizado el ensayo de Límite Plástico a las tres mezclas (% C°R: %SM), siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente para la ejecución de este ensayo, según lo indicado en el manual de ensayos de materiales del MTC.

Para este ensayo se han realizado cinco (05) repeticiones, en las mismas condiciones.

iv. Proctor Modificado

Norma:

- MTC E115 / ASTM D1557

Material:

- Muestra seca.

Equipo:

- Equipo Proctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).
- Pisón Proctor modificado.
- Balanza con aproximación de 0,01 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Probeta de 1 000 ml.
- Recipiente de 6 kg, de capacidad.
- Espátula.
- Recipientes identificados.

Procedimiento:

- La cantidad de material para el ensayo de Próctor Modificado se ha pesado de acuerdo al porcentaje de combinación que se ha realizado, obteniendo los pesos mostrados en la Tabla 16:

Tabla 16. Cantidad de material por mezcla – ensayo Próctor.

N° muestra	Rep.	Mezcla (%)		Mezcla (kg)		Total (kg)
		C°R	S.M	C°R	S.M	C°R + S.M
Mezcla N°1	1 ^{er} PROCTOR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} PROCTOR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	3 ^{er} PROCTOR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	4 ^{er} PROCTOR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} PROCTOR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
Mezcla N°2	1 ^{er} PROCTOR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} PROCTOR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	3 ^{er} PROCTOR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	4 ^{er} PROCTOR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} PROCTOR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
Mezcla N°3	1 ^{er} PROCTOR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} PROCTOR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	3 ^{er} PROCTOR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	4 ^{er} PROCTOR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} PROCTOR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg

Fuente: Elaboración Propia

- La muestra a obtener para el ensayo será de acuerdo a la tabla 16.
- Se procedió a tamizar por la malla de 3/4" hasta obtener un peso seco de 90 Kg para Próctor Modificado. Esta cantidad de material es por cada combinación.
- Preparar 5 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varíe aproximadamente en 1/4 % entre ellas.
- Ensamblar el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.

- Compactar cada muestra en 5 capas y cada capa con 56 golpes, al terminar de compactar la última capa, se retira el collar de extensión, se enrasa con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).
- Determinar el contenido de humedad de cada muestra compactada (W %), utilizando muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Determinar las densidades secas de cada muestra compactada (Ds).

$$D_s = \frac{D_h}{\left(1 + \frac{W\%}{100}\right)} \quad (4)$$

- Dibuja la curva de compactación en escala natural, el dato del contenido de humedad se registra en el eje de abscisas y los datos de densidad seca en el eje de ordenadas.
- Determinar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

v. California Bearing Ratio (CBR)

Norma:

- MTC E132 / ASTM D1883 / ASTM D4429 / NTP 339.145.

Material:

- Muestra seca
- Papel filtro

Equipo:

- Equipo CBR (modelos cilíndricos con placa de base y collar de extensión, 3 discos espaciadores, 3 placas de expansión, 3 sobrecargas cada una de 4,5 kg de peso y 3 trípode).
- Pisón Proctor modificado
- Balanza con precisión de 1 gr
- Diales de expansión con divisiones de 0.01 mm
- Estufa con control de temperatura
- Probeta de 1 000 ml
- Recipiente de 6 kg de capacidad
- Espátula
- Taras identificadas

Procedimiento:

- Consta de 3 fases: ensayo de compactación CBR, ensayo de hinchamiento y ensayo de carga – penetración.

La cantidad de material para el ensayo de CBR se ha pesado de acuerdo al porcentaje de combinación que se ha realizado, teniendo:

Tabla 17. Cantidad de material por mezcla para ensayo de CBR.

N° muestra	Rep.	Mezcla (%)		Mezcla (kg)		Total (kg)
		C°R	S.M	C°R	S.M	C°R + S.M
Mezcla N°1	1 ^{er} CBR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} CBR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	3 ^{do} CBR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	4 ^{do} CBR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} CBR	70 %	30 %	4,200 Kg	1,800 Kg	6,000 Kg
Mezcla N°2	1 ^{er} CBR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} CBR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	3 ^{do} CBR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	4 ^{do} CBR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} CBR	60 %	40 %	3,600 Kg	2,400 Kg	6,000 Kg
Mezcla N°3	1 ^{er} CBR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	2 ^{do} CBR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	3 ^{do} CBR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	4 ^{do} CBR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg
	5 ^{er} CBR	50 %	50 %	3,000 Kg	3,000 Kg	6,000 Kg

Fuente: Elaboración Propia

a. Ensayo de compactación CBR.

- Preparar la muestra con el contenido óptimo de humedad determinado en el ensayo de compactación Próctor modificado
- Ensamblar los moldes cilíndricos con sus placas de base, collares de extensión, discos espaciadores y papeles filtro
- Compactar la muestra con los 3 moldes CBR en cada uno de ellos en 5 capas, el primero con 12 golpes, el segundo con 24 golpes y el tercero con 56 golpes por capa.
- Determinar la densidad húmeda y el contenido de humedad de las muestras de cada

molde.

- Determinar la densidad seca de las muestras de cada molde.



Figura 19. Mezcla de material para ensayo de CBR.

b. Ensayo de hinchamiento.

- Invertir las muestras de tal manera que las superficies libres queden en la parte superior cuando se ensambla nuevamente los moldes en sus placas de base.
- Colocar sobre cada muestra el papel filtro, la placa de expansión, la sobrecarga, el trípode y el dial de expansión.
- Colocar los tres moldes debidamente equipados en un tanque de agua durante 3 días (72 horas), registrar las lecturas de expansión cada 24 horas.

c. Ensayo carga – penetración.

- Después de los 4 días sacar los moldes del tanque, dejarlos drenar durante 15 minutos.
- Colocar la sobrecarga en cada molde, llevar a la prensa hidráulica, proceder el ensayo de penetración aplicando un pisón una velocidad de 0,05 pulg/min, registrar las lecturas de carga y de penetración de cada muestra.
- Determinar nuevamente la densidad húmeda y el contenido de humedad de las muestras de cada molde.
- Dibujar las 03 curvas esfuerzo – deformación correspondiente a las muestras de cada molde, en escala natural, el valor de la penetración se registrará en el eje de las abscisas y los valores de los esfuerzos en el eje de ordenadas.

NOTA: algunas veces es necesario corregir la curva y cambiar el origen de las coordenadas.

- Determinar los esfuerzos correspondientes a 0,1” y 0,2“ de penetración de cada una de las curvas esfuerzo – deformación.
- Determinar los índices de CBR para 0,1” y 0,2“ de penetración, los cuales se obtienen dividiendo cada valor de esfuerzo correspondiente a 0,1” y 0,2“ de la muestra ensayada entre el esfuerzo patrón correspondiente a 0,1” y 0,2“,

$$CBR = \frac{\sigma_t}{\sigma_p} * 100 \quad (5)$$

σ_t : esfuerzo de la muestra ensayada

σ_p : esfuerzo patrón

- Dibujar las dos curvas densidad seca versus CBR correspondiente a 0,1” y 0,2” de penetración.
- El índice CBR de diseño será el menor valor obtenido correspondiente al 100 % de densidad seca máxima.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados de Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se han ejecutado en el laboratorio “LABSUC”, los cuales se han realizado en tres etapas:

En primer lugar se realizaron los ensayos al suelo natural de mezcla, con la finalidad de determinar que la plasticidad del material resultante al ser mezclado con concreto reciclado se encuentre dentro de los parámetros establecidos en el manual de carreteras del MTC.

Asimismo se realizaron ensayos al concreto reciclado, con la finalidad de determinar que este material cumpla con los requisitos de resistencia a la abrasión establecidos en el manual de carreteras del MTC.

Por último se realizaron ensayos al material producto de la combinación de ambos materiales (Suelo de Mezcla y Concreto Reciclado), resultados que han sido comparados con los establecidos para material de afirmado, contemplados en la sección XI Afirmados, del Manual de Carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Sección suelos y pavimentos del MTC.

De los ensayos realizados al material cohesivo, concreto reciclado y a la combinación de estos (afirmado) se han obtenido los siguientes resultados:

3.1.1. Del suelo de mezcla

a. Análisis Granulométrico

La curva granulométrica que representa la distribución del tamaño de las partículas del Suelo de Mezcla obtenido de cantera se muestra en la figura 19:

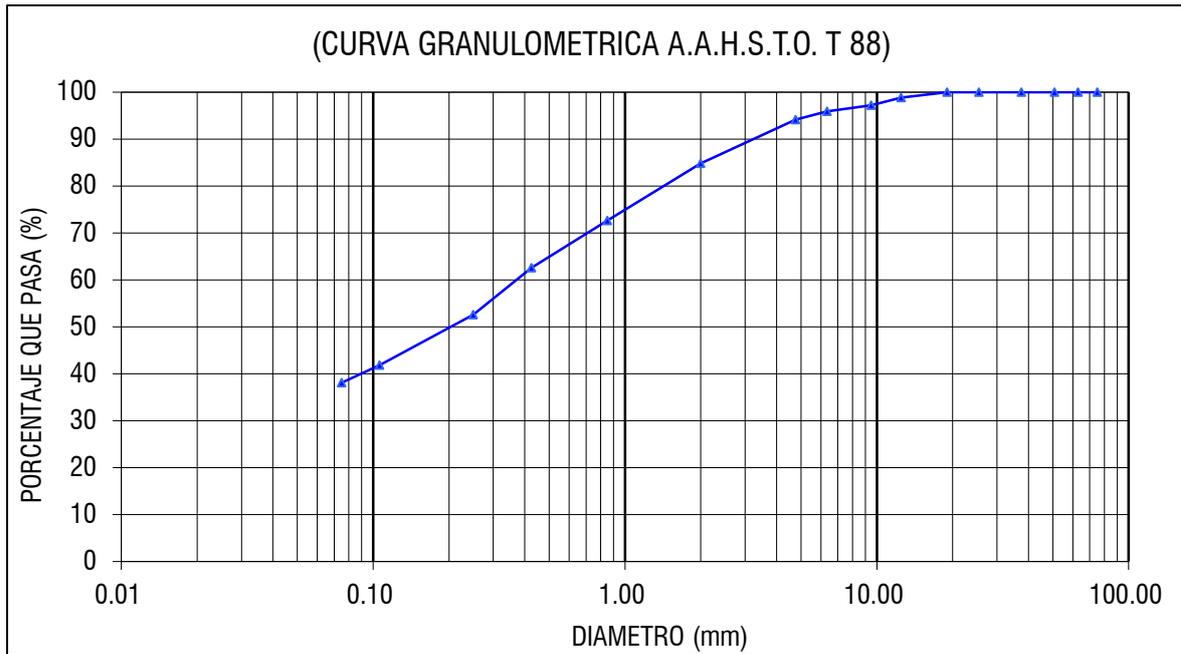


Figura 20. Curva Granulométrica del Suelo de Mezcla.

La composición del Suelo de Mezcla, determinado como porcentaje del total de muestra, se detalla en la tabla 18:

Tabla 18. Resultados de Ensayo de Análisis Granulométrico – S.M

Gruesos	5,84 %
Arenas	56,07%
Finos	38,09 %

Fuente: Elaboración Propia

b. Límites de Atterberg

La grafica obtenida para la determinación de límite liquido del Suelo de Mezcla, de la muestra 01 se muestra en la figura 21:

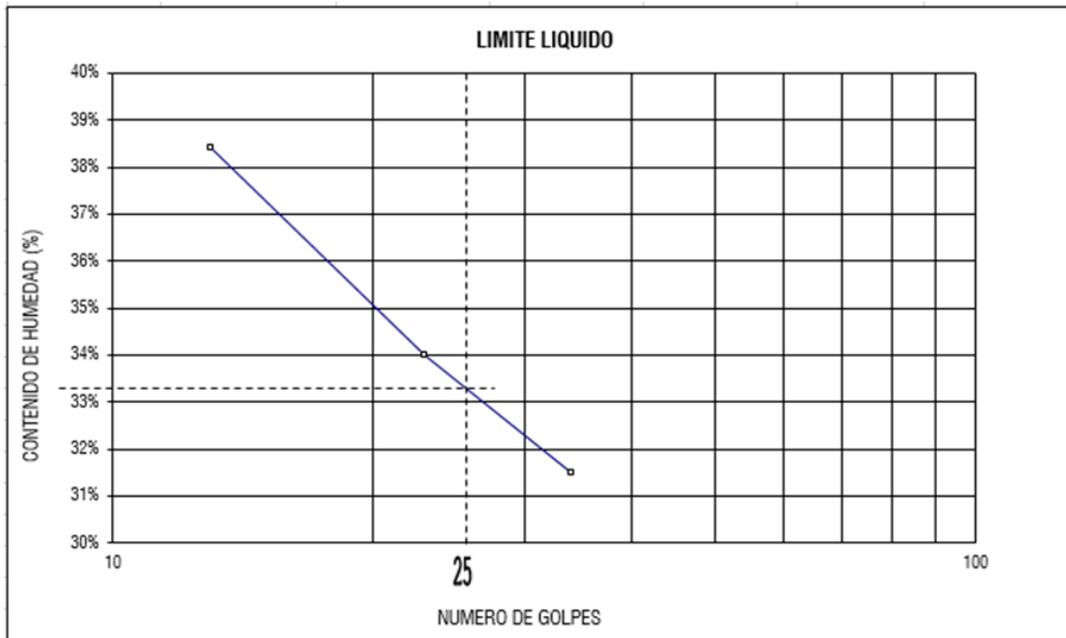


Figura 21. Límite Líquido del Suelo de Mezcla. Muestra 01

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para el Suelo de Mezcla de la muestra 01 se detallan en la tabla 19:

Tabla 19. Resultados de Límites para el Suelo de Mezcla- Muestra 01

Límite Líquido (%)	33
Límite Plástico (%)	24
Índice de Plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de límite líquido del Suelo de Mezcla, de la muestra 02 se muestra en la figura 22:

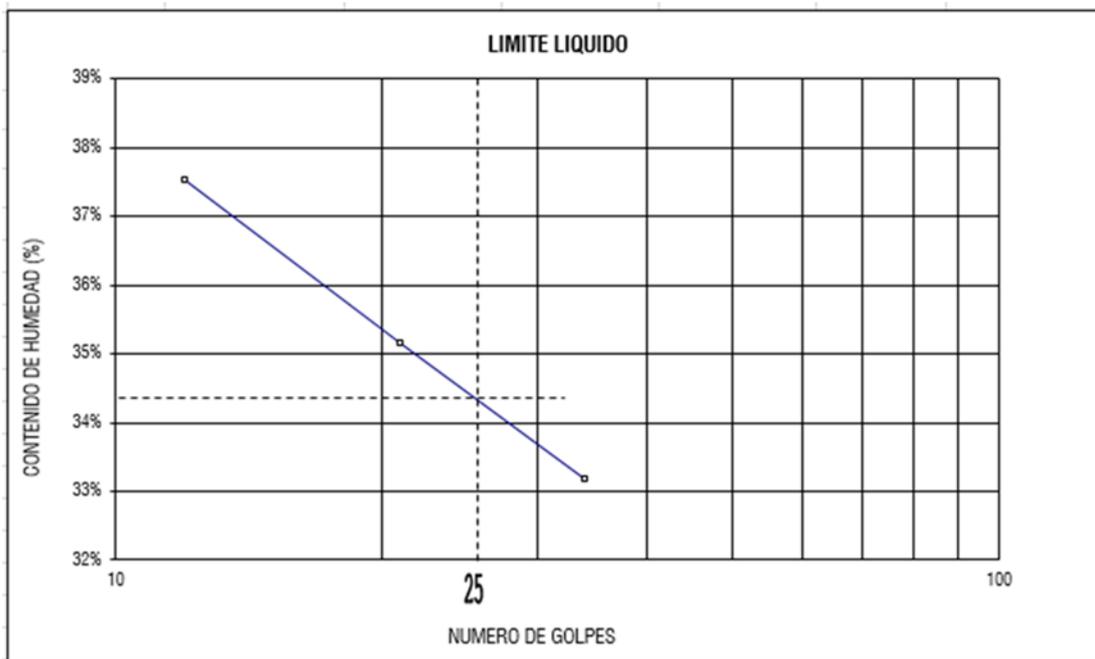


Figura 22. Límite Líquido del Suelo de Mezcla. Muestra 02

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para el Suelo de Mezcla de la muestra 02 se detallan en la tabla 20:

Tabla 20. Resultados de Límites para el Suelo de Mezcla- Muestra 02

Límite Líquido (%)	34
Límite Plástico (%)	24
Índice de Plasticidad (%)	10

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de límite líquido del Suelo de Mezcla, de la muestra 03 se muestra en la figura 23:

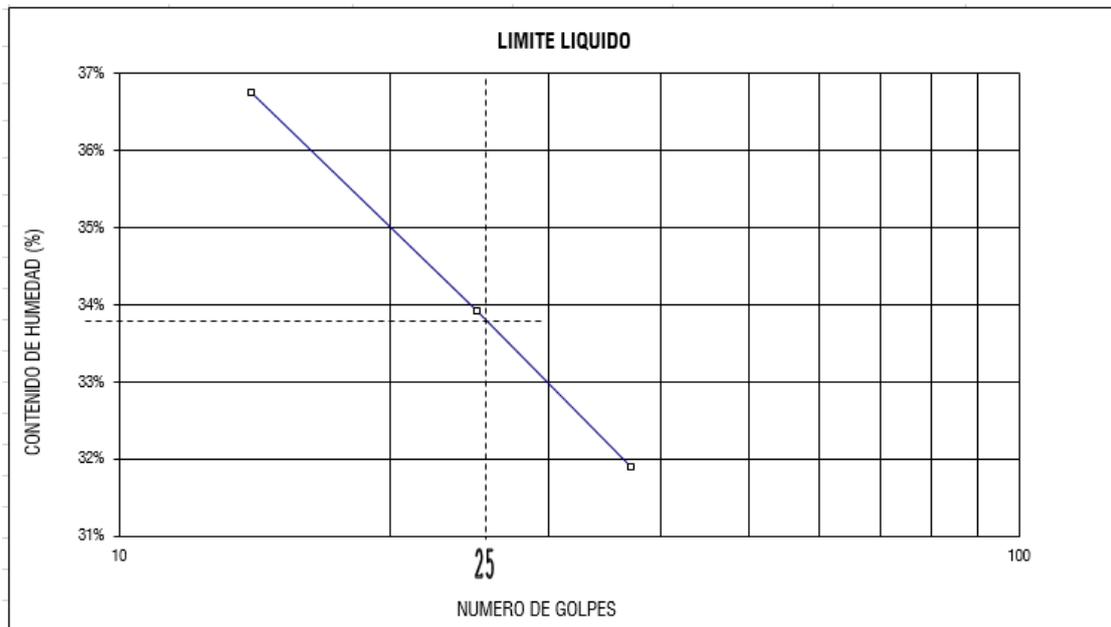


Figura 23. Límite Líquido del Suelo de Mezcla. Muestra 03

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para el Suelo de Mezcla de la muestra 03 se detallan en la tabla 21:

Tabla 21. Resultados de Límites para el Suelo de Mezcla- Muestra 03

LÍMITE LIQUIDO (%)	34
LÍMITE PLASTICO (%)	25
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de límite líquido del Suelo de Mezcla, de la muestra 04 se muestra en la figura 24:

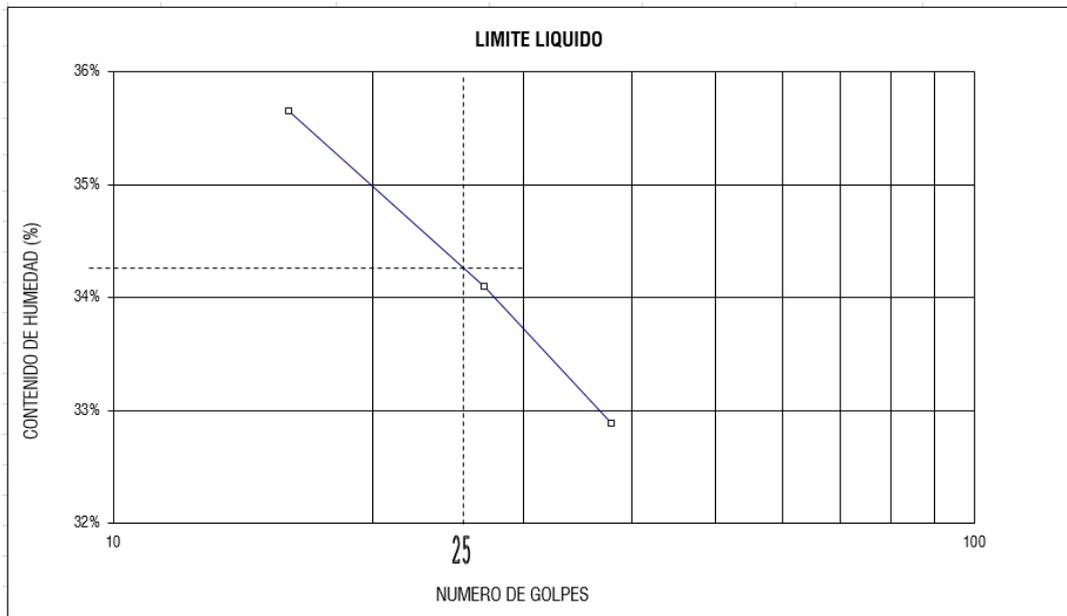


Figura 24. Límite Líquido del Suelo de Mezcla. Muestra 04

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para el Suelo de Mezcla de la muestra 04 se detallan en la tabla 22:

Tabla 22. Resultados de Límites para el Suelo de Mezcla- Muestra 04

LÍMITE LIQUIDO (%)	34
LÍMITE PLASTICO (%)	25
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de límite líquido del Suelo de Mezcla, de la muestra 05 se muestra en la figura 25:

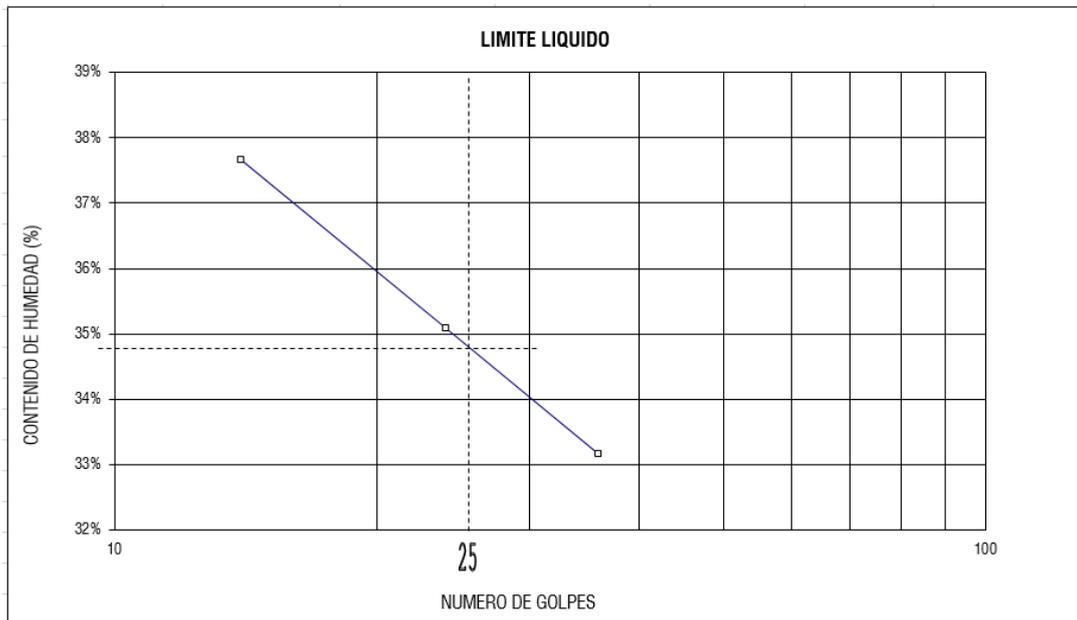


Figura 25. Límite Líquido del Suelo de Mezcla. Muestra 05

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para el Suelo de Mezcla de la muestra 05 se detallan en la tabla 23:

Tabla 23. Resultados de Límites para el Suelo de Mezcla- Muestra 05

LÍMITE LIQUIDO (%)	35
LÍMITE PLÁSTICO (%)	26
ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Del concreto reciclado.

a. Análisis Granulométrico.

La curva granulométrica que representa la distribución del tamaño de las partículas del concreto reciclado se muestra en la figura 26:

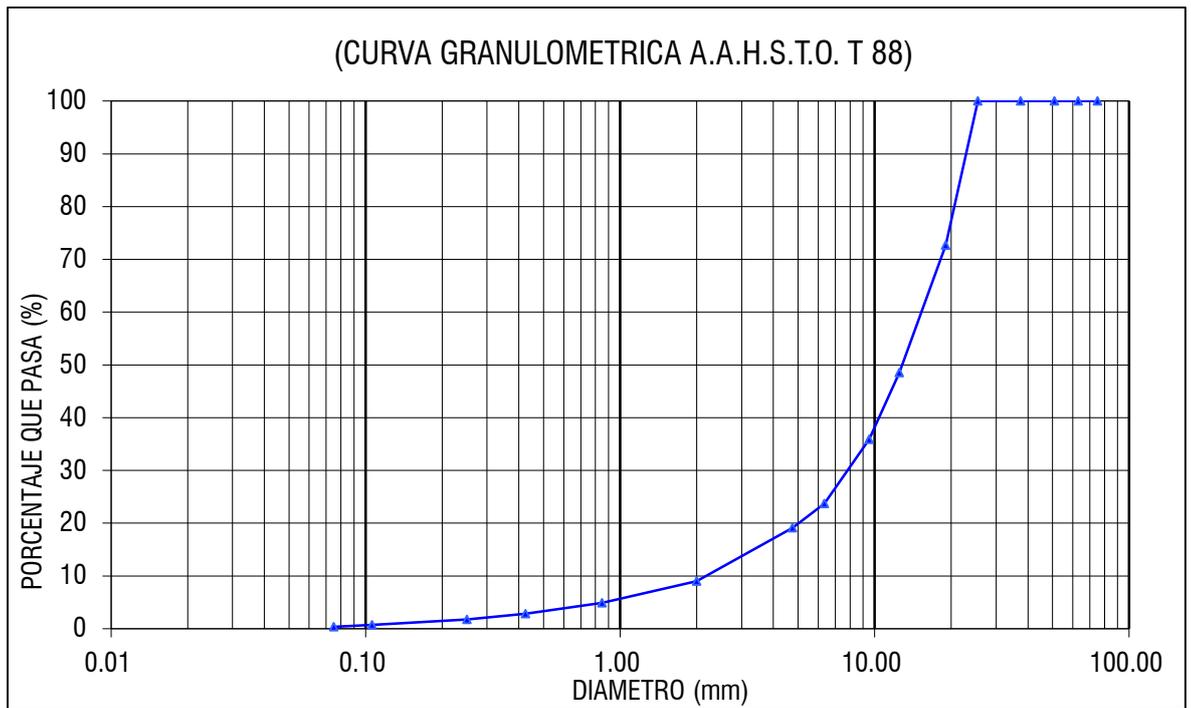


Figura 26. Curva Granulométrica del Concreto Reciclado

La composición del Concreto Reciclado, determinado como porcentaje del total de muestra, se detalla en la tabla 24:

Tabla 24. Resultados de Ensayo de Análisis Granulométrico – C°R

Gruesos	80,87
Arenas	18,75
Finos	0,38

Fuente: Elaboración Propia

b. Abrasión de los Ángeles

Tabla 25. Resultados de Ensayo de Abrasión. Muestra 01

Pasa	<u>Cantera</u>	<u>Concreto Reciclado</u>	
	<u>Tamiz</u>	<u>Gradación "B"</u>	<u>Muestra 01</u>
	Retenido	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500
	Total (gr)	5 000 ± 10	5 000
	Retenido en el Tamiz N° 12		3 574
	Porcentaje de Desgaste (%)		28,52

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26. Resultados de Ensayo de Abrasión. Muestra 02

Pasa	<u>Cantera</u>	<u>Concreto Reciclado</u>	
	<u>Tamiz</u>	<u>Gradación "B"</u>	<u>Muestra 02</u>
	Retenido	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500
	Total (gr)	5 000 ± 10	5 000
	Retenido en el Tamiz N° 12		3 578
	Porcentaje de Desgaste (%)		2 8,44

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Resultados de Ensayo de Abrasión. Muestra 03

Pasa	<u>Cantera</u>	<u>Concreto Reciclado</u>	
	<u>Tamiz</u>	<u>Gradación "B"</u>	<u>Muestra 03</u>
	Retenido	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500
	Total (gr)	5 000 ± 10	5 000
	Retenido en el Tamiz N° 12		3 561
	Porcentaje de Desgaste (%)		28,78

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Resultados de Ensayo de Abrasión. Muestra 04

Pasa	<u>Cantera</u>	<u>Concreto Reciclado</u>	
	<u>Tamiz</u>	<u>Gradación "B"</u>	<u>Muestra 03</u>
	Retenido	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500
	Total (gr)	5 000 ± 10	5 000
	Retenido en el Tamiz N° 12		3 552
	Porcentaje de Desgaste (%)		28,96

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29. Resultados de Ensayo de Abrasión. Muestra 05

Pasa	<u>Cantera</u>	<u>Concreto Reciclado</u>	
	<u>Tamiz</u>	<u>Gradación "B"</u>	<u>Muestra 03</u>
	Retenido	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500
	Total (gr)	5 000 ± 10	5 000
	Retenido en el Tamiz N° 12		3 553
	Porcentaje de Desgaste (%)		28,94

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. De la mezcla de C°R : S.M

- a. Análisis Granulométrico
- 1^{ra} MEZCLA 70% C°R : 30% S.M

La curva granulométrica que representa la distribución del tamaño de las partículas del Afirmado obtenido a partir de la mezcla de un 70% de concreto reciclado y un 30% de Suelo de Mezcla se muestra en la figura 27:

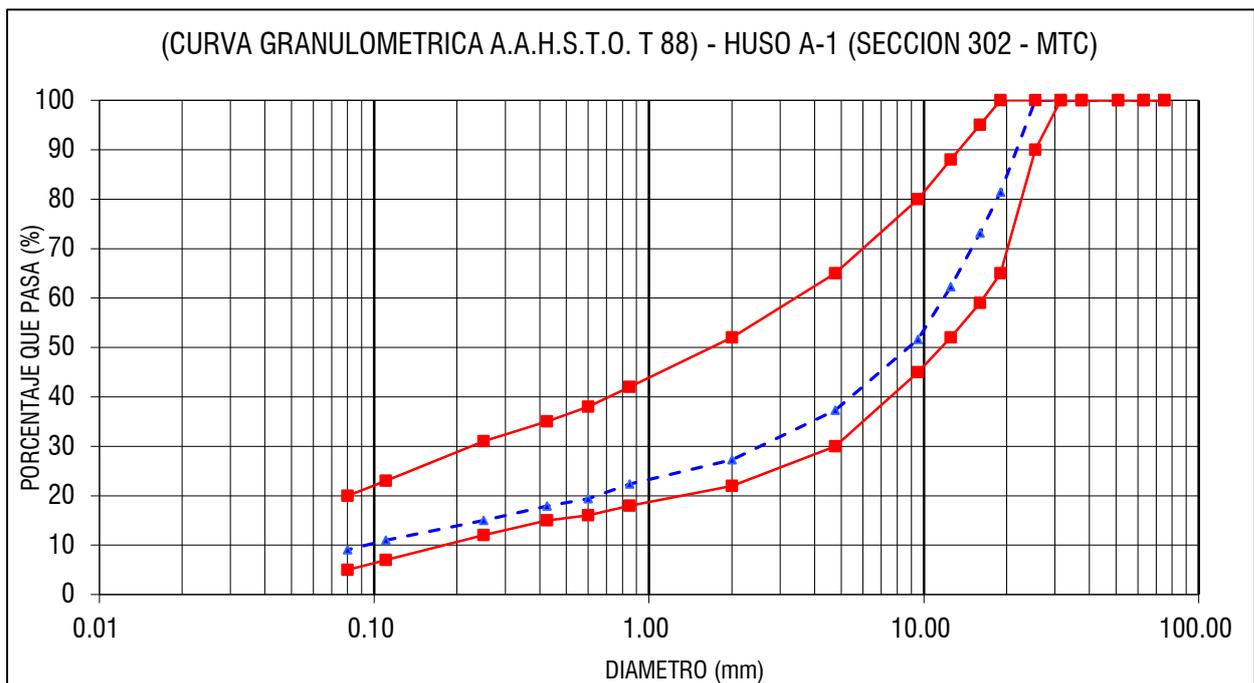


Figura 27. Curva Granulométrica con 70% C°R, 30%S.M.

La composición del afirmado obtenido a partir de la combinación de un 70% de concreto reciclado y un 30% de Suelo de Mezcla, determinado como porcentaje del total de muestra, se detalla en la tabla 30:

Tabla 30. Resultado de Análisis Granulométrico 70% C°R:30%S.M.

Gruesos	62,69
Arenas	28,27
Finos	9,04

Fuente: Elaboración Propia

- 2^{da} MEZCLA 60% C°R : 40%S.M

La curva granulométrica que representa la distribución del tamaño de las partículas del Afirmado obtenido a partir de la mezcla de un 60% de concreto reciclado y un 40% de Suelo de Mezcla se muestra en la figura 28:

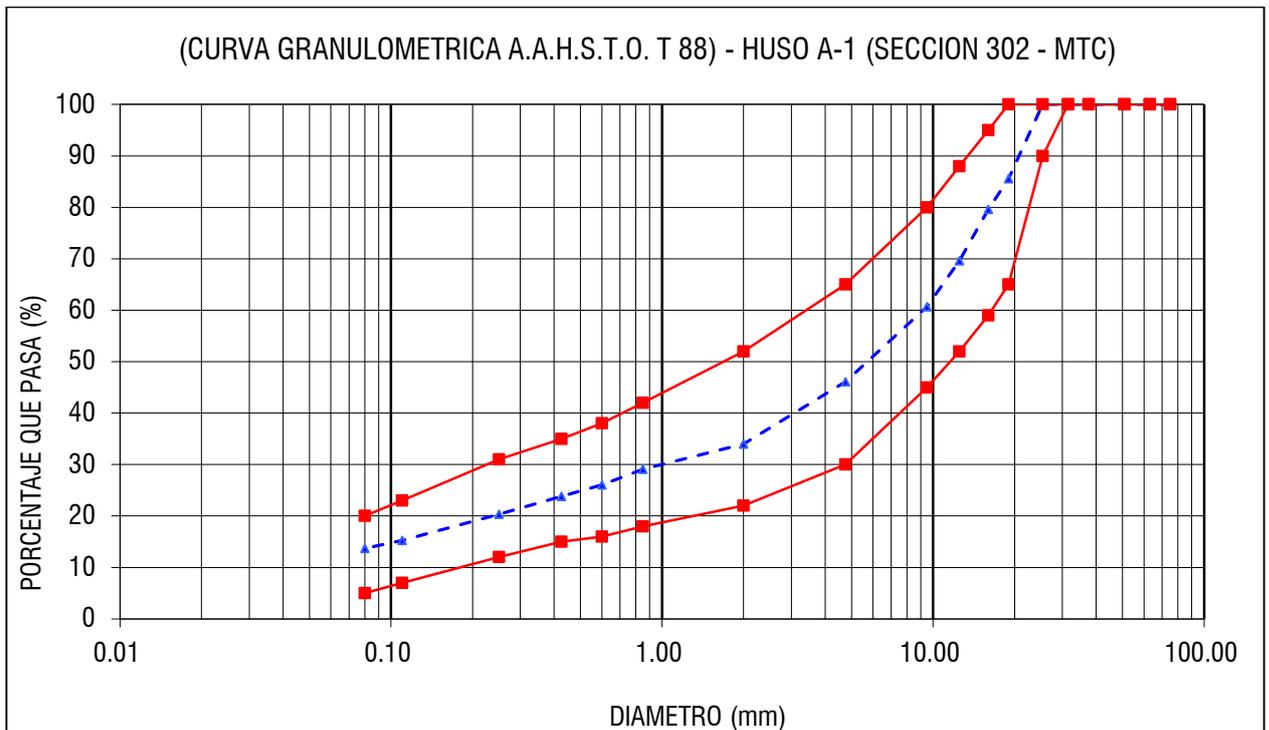


Figura 28. Curva Granulométrica con 60% C°R: 40%S.M.

La composición del afirmado obtenido a partir de la combinación de un 60% de concreto reciclado y un 40% de Suelo de Mezcla, determinado como porcentaje del total de muestra, se detalla en la tabla 31:

Tabla 31. Resultado de Análisis Granulométrico 60% C°R:40%S.M.

Gruesos	53,89
Arenas	32,44
Finos	13,67

Fuente: Elaboración Propia

- 3^{ra} MEZCLA 50% C°R : 50%S.M

La curva granulométrica que representa la distribución del tamaño de las partículas del Afirmado obtenido a partir de la mezcla de un 50% de concreto reciclado y un 50% de Suelo de Mezcla se muestra en la figura 29:

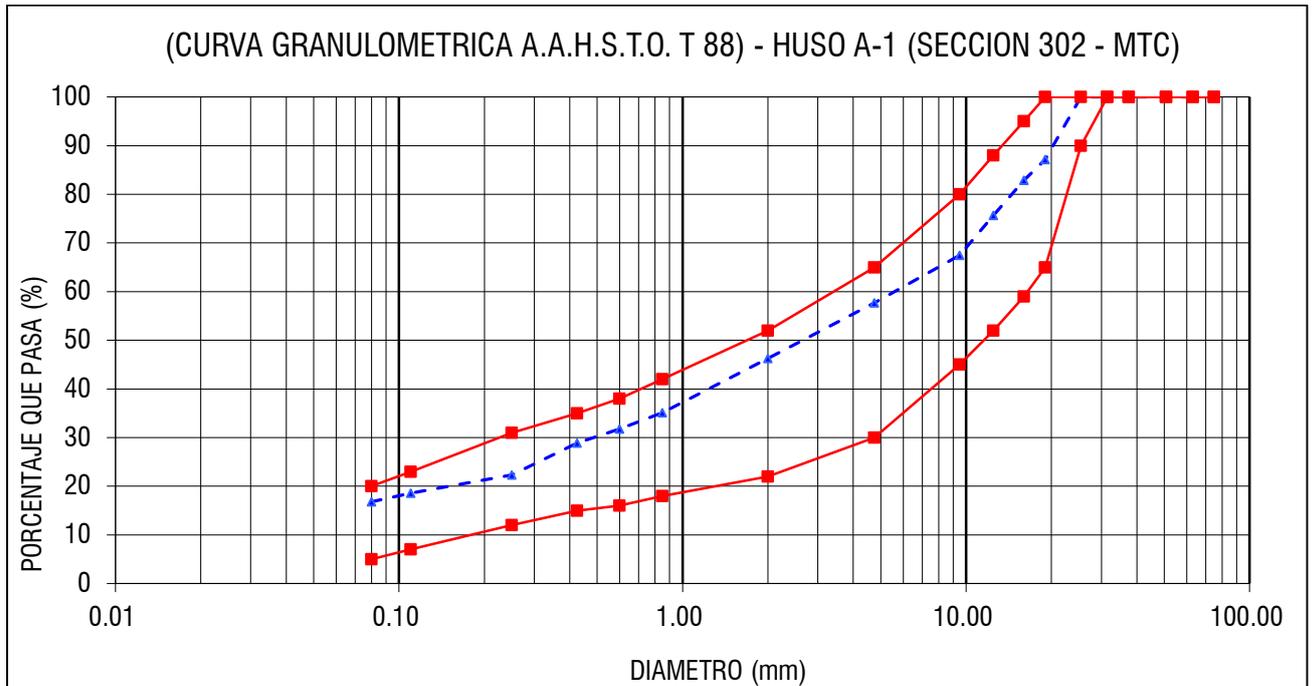


Figura 29. Curva Granulométrica con 50% C°R: 50%S.M.

La composición del afirmado obtenido a partir de la combinación de un 50% de concreto reciclado y un 50% de Suelo de Mezcla, determinado como porcentaje del total de muestra, se detalla en la tabla 32:

Tabla 32. Resultado de Análisis Granulométrico 50% C°R:50%S.M.

Gruesos	42,29
Arenas	40,87
Finos	16,84

Fuente: Elaboración Propia

b. Límites de Atterberg

1^{ra} MEZCLA 70% C°R: 30% S.M

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 30:

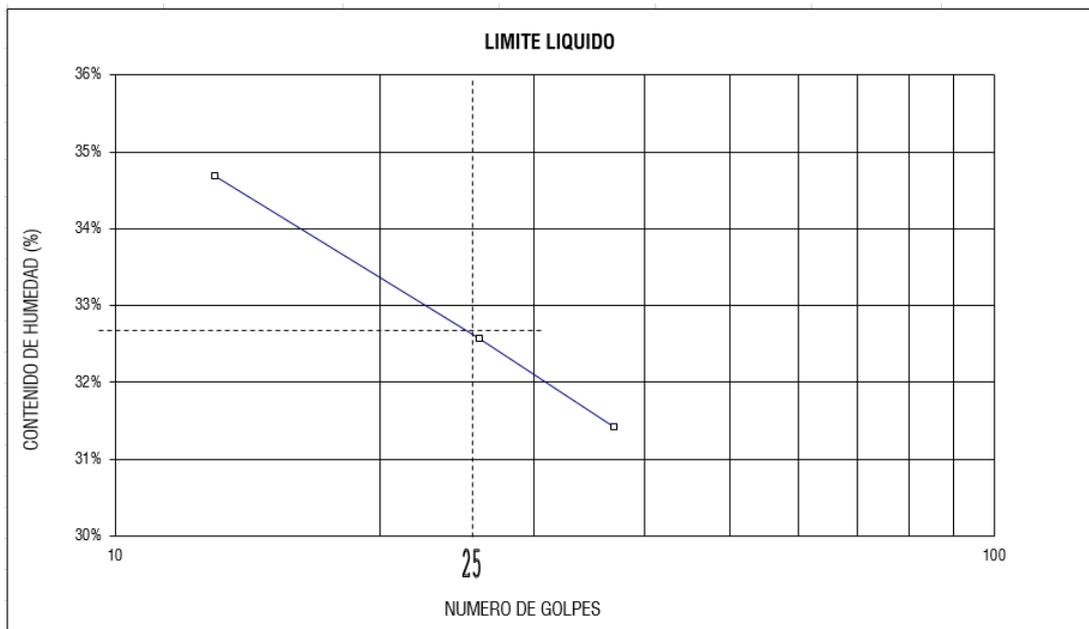


Figura 30. Límite Líquido de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 01

Los resultados del límite líquido, limite plástico e índice de plasticidad para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 33:

Tabla 33. Resultados de Límites para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 01

Límite líquido (%)	33
Límite Plástico (%)	25
Índice de Plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 31:

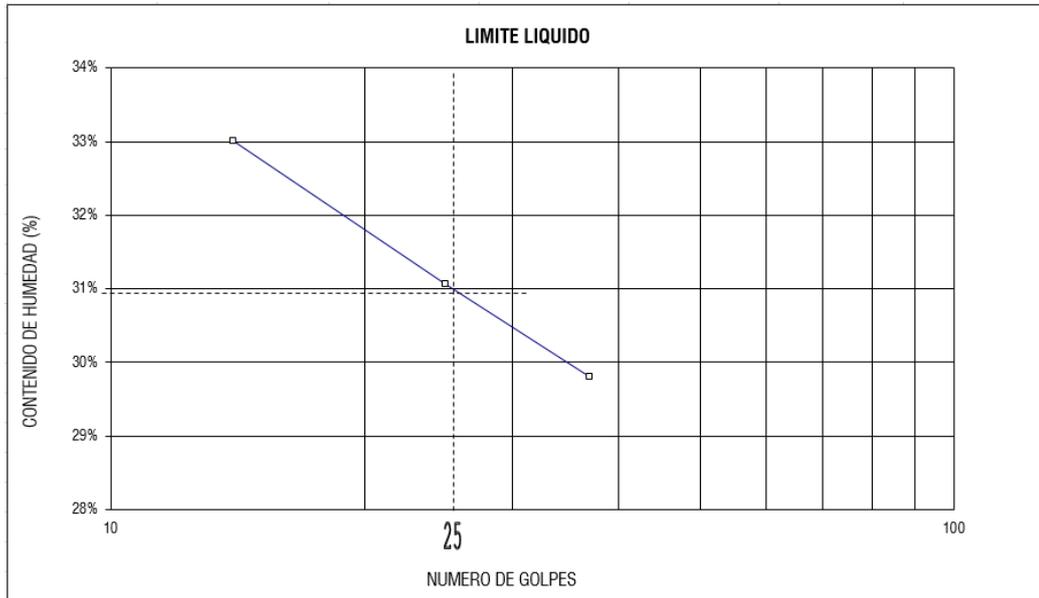


Figura 31. Límite Líquido de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 02

Los resultados del límite líquido, limite plástico e índice de plasticidad para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 34:

Tabla 34. Resultados de Limites para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 02

Límite líquido (%)	31
Limite Plástico (%)	23
Índice de plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 32:

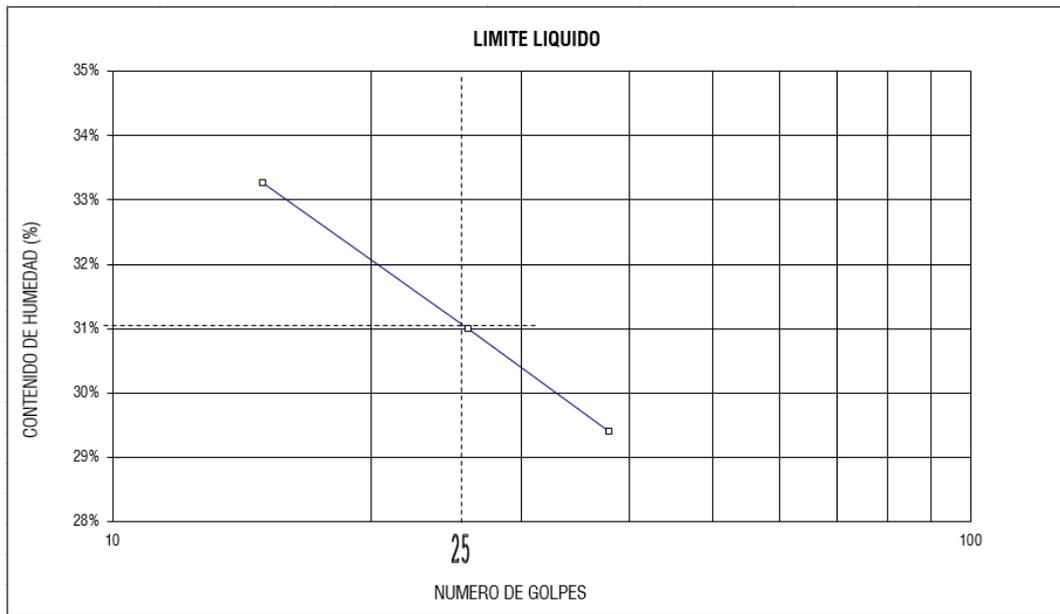


Figura 32. Límite Líquido de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 03

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 35:

Tabla 35. Resultados de Límites para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 03

Límite líquido (%)	31
Límite Plástico (%)	24
Índice de plasticidad (%)	7

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 33:

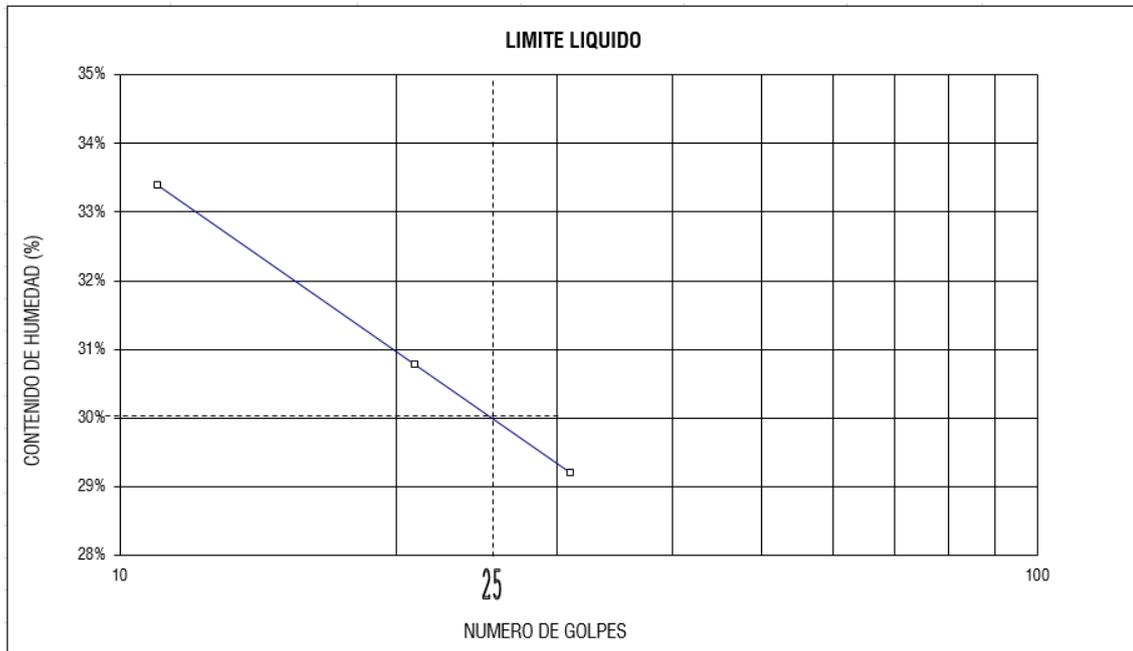


Figura 33. Límite Líquido de la 1^{da} Mezcla. Muestra 04

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 36:

Tabla 36. Resultados de Límites para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 04

Límite líquido (%)	30
Límite Plástico (%)	22
Índice de plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 34:

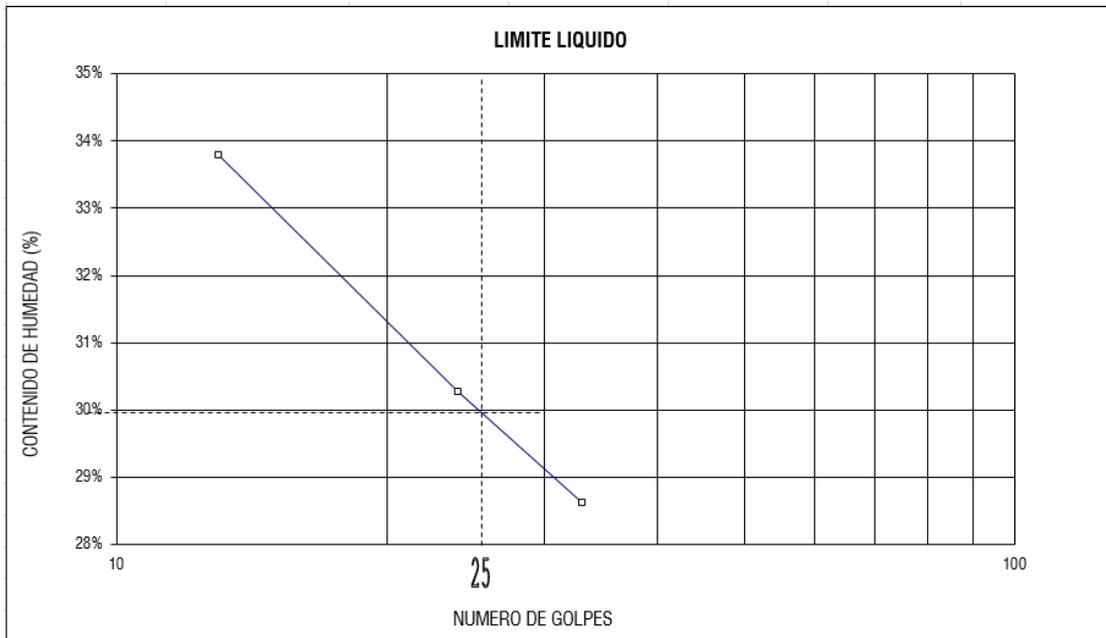


Figura 34. Limite Líquido de la 1^{da} Mezcla. Muestra 05

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 37:

Tabla 37. Resultados de Límites para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 05

Límite líquido (%)	30
Límite Plástico (%)	22
Índice de plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

2^{da} MEZCLA 60% C°R: 40%S.M

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 35:

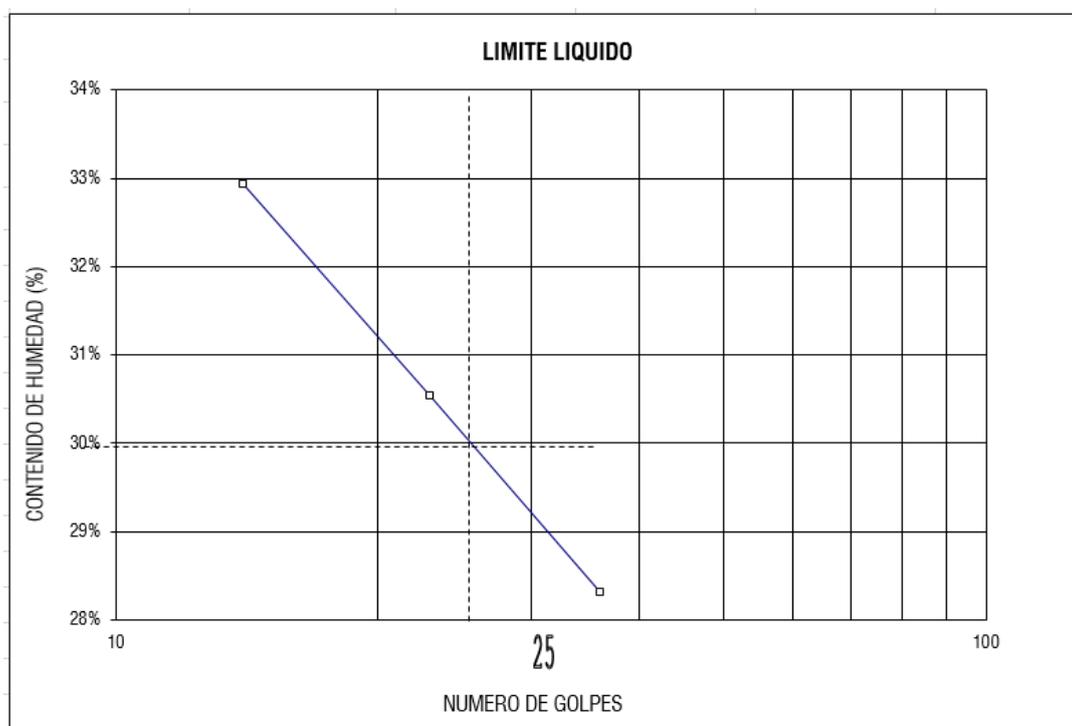


Figura 35. Límite Líquido de la 2^{da} Mezcla. Muestra 01

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 38:

Tabla 38. Resultados de Límites para la 2^{da} Mezcla - Muestra 01

Límite líquido (%)	30
Límite Plástico (%)	22
Índice de plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 36:

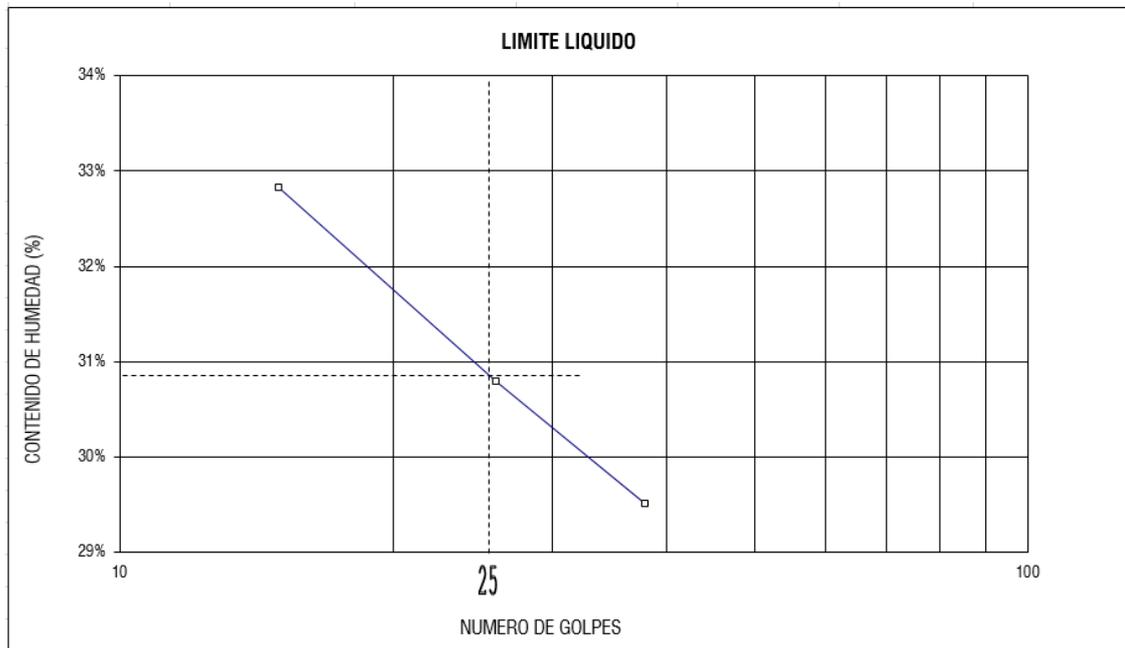


Figura 36. Límite Líquido de la 2^{da} Mezcla. Muestra 02

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 39:

Tabla 39. Resultados de Límites para la 2^{da} Mezcla - Muestra 02

Límite líquido (%)	31
Límite Plástico (%)	22
Índice de Plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 37:

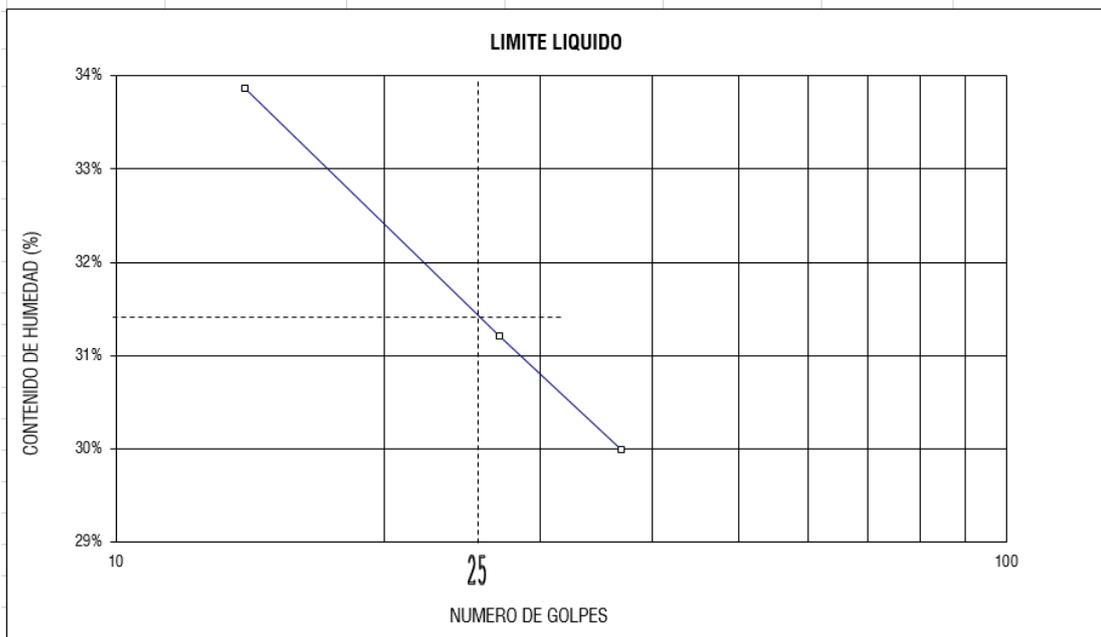


Figura 37. Límite Líquido de la 2^{da} Mezcla. Muestra 03

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 40:

Tabla 40. Resultados de Límites para la 2^{da} Mezcla - Muestra 03

Límite líquido (%)	31
Límite Plástico (%)	23
Índice de Plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 38:

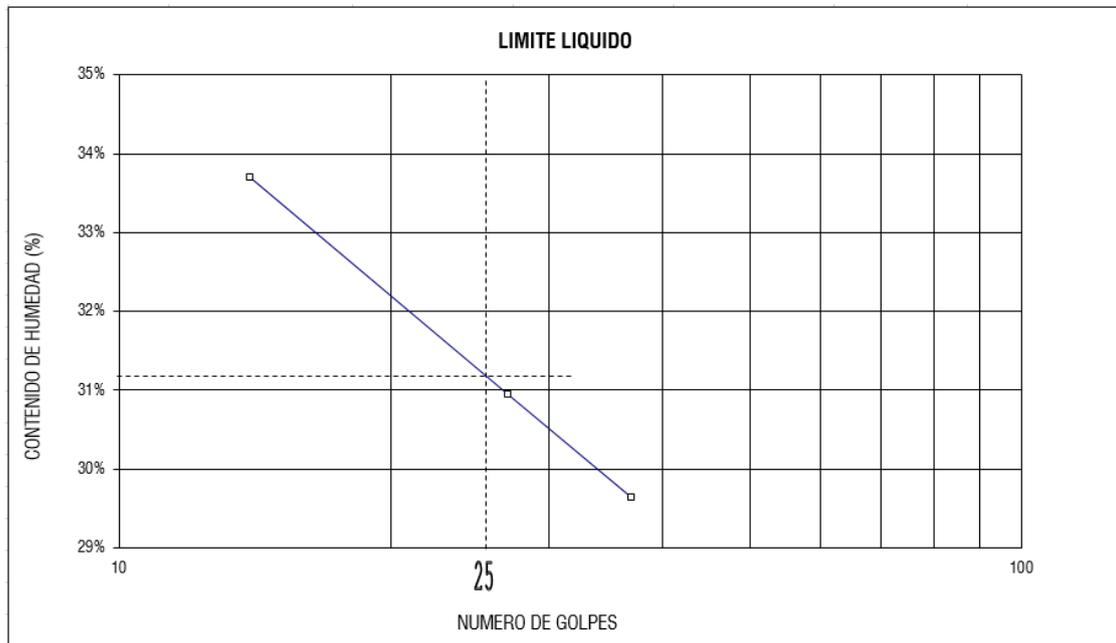


Figura 38. Limite Líquido de la 2^{da} Mezcla. Muestra 04

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 41:

Tabla 41. Resultados de Límites para la 2^{da} Mezcla - Muestra 04

Límite líquido (%)	31
Limite Plástico (%)	24
Índice de Plasticidad (%)	7

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 39:

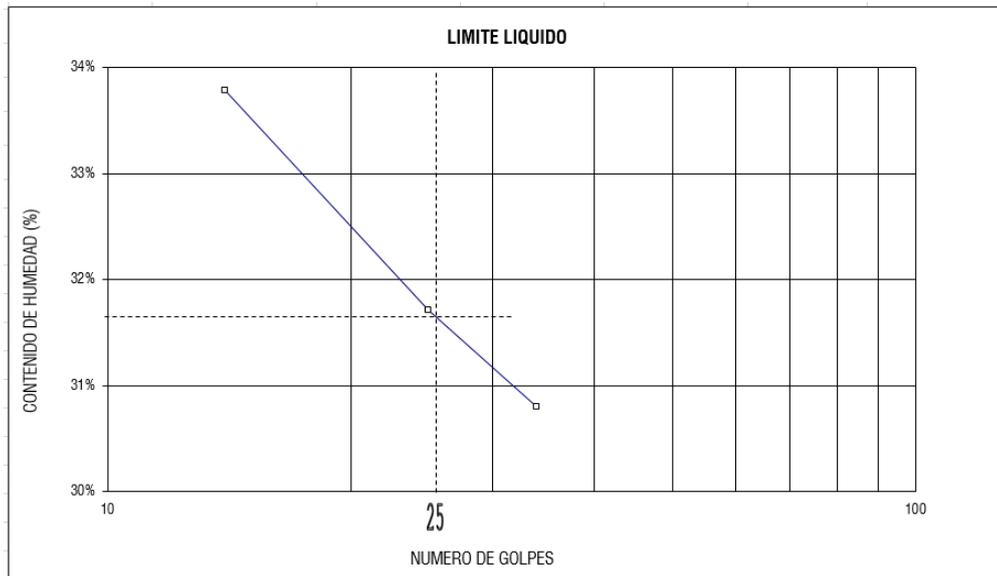


Figura 39. Limite Líquido de la 2^{da} Mezcla. Muestra 05

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 42:

Tabla 42. Resultados de Límites para la 2^{da} Mezcla - Muestra 05

Límite líquido (%)	32
Limite Plástico (%)	24
Índice de Plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

3^{da} MEZCLA 50% C°R: 50%S.M

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 40:

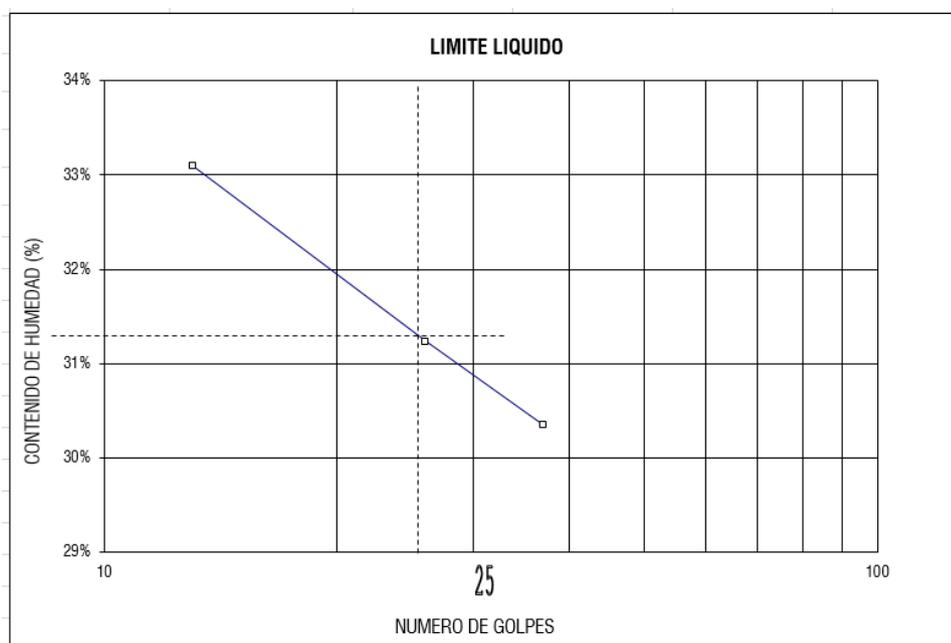


Figura 40. Límite Líquido de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 01

Los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 43:

Tabla 43. Resultados de Límites para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 01

Límite Líquido (%)	31
Limite Plástico (%)	22
Índice de Plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 41:

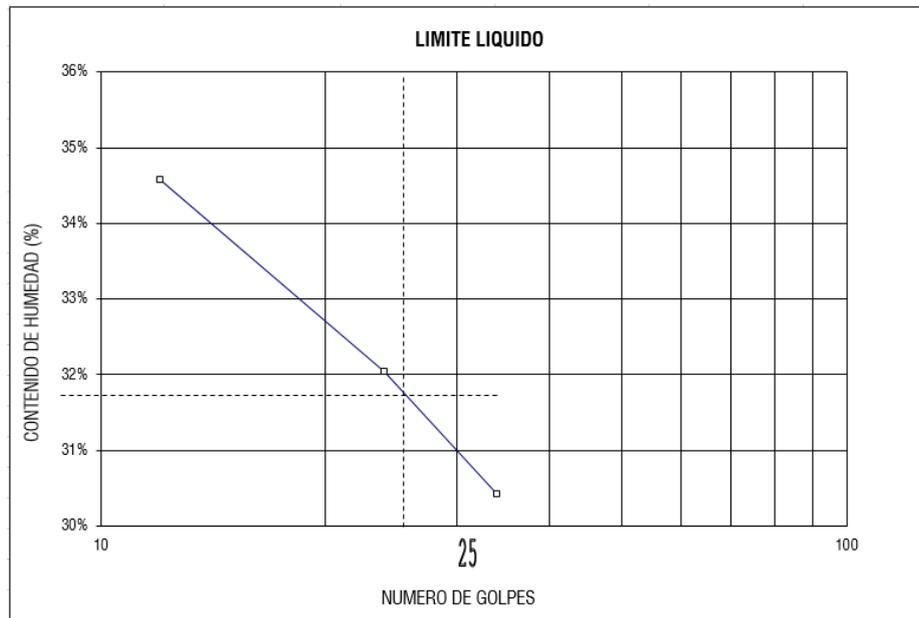


Figura 41. Límite Líquido de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 02

Los resultados del límite líquido, limite plástico e índice de plasticidad para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 44:

Tabla 44. Resultados de Límites para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 02

Límite Líquido (%)	32
Límite Plástico (%)	23
Índice de Plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 42:

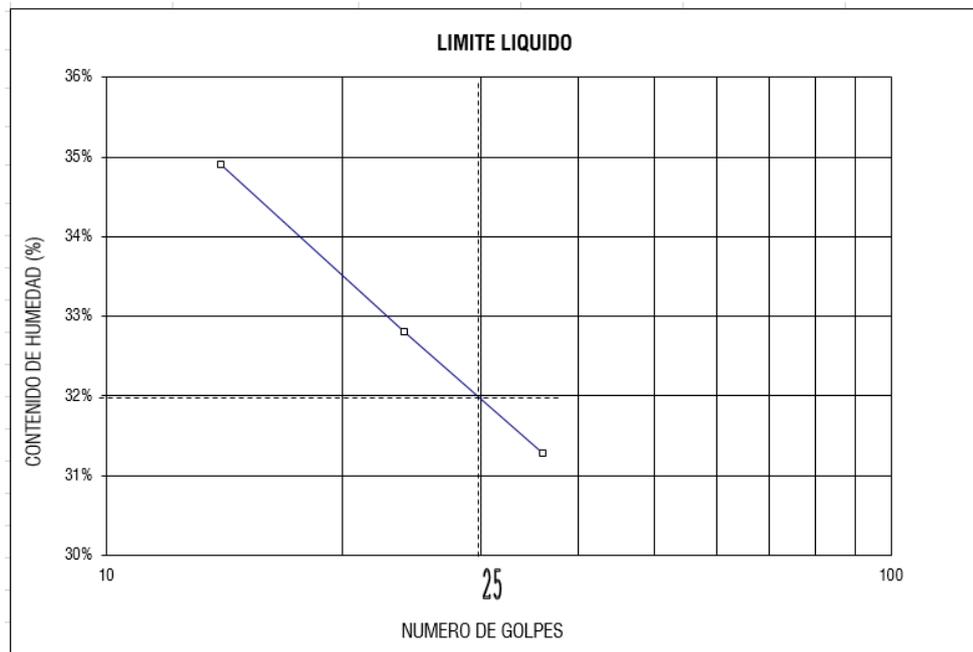


Figura 42. Límite Líquido de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 03

Los resultados del Límite Líquido, Límite Plástico e índice de plasticidad para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 45:

Tabla 45. Resultados de Límites para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 03

Límite Líquido (%)	32
Límite Plástico (%)	24
Índice de plasticidad (%)	8

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 43:

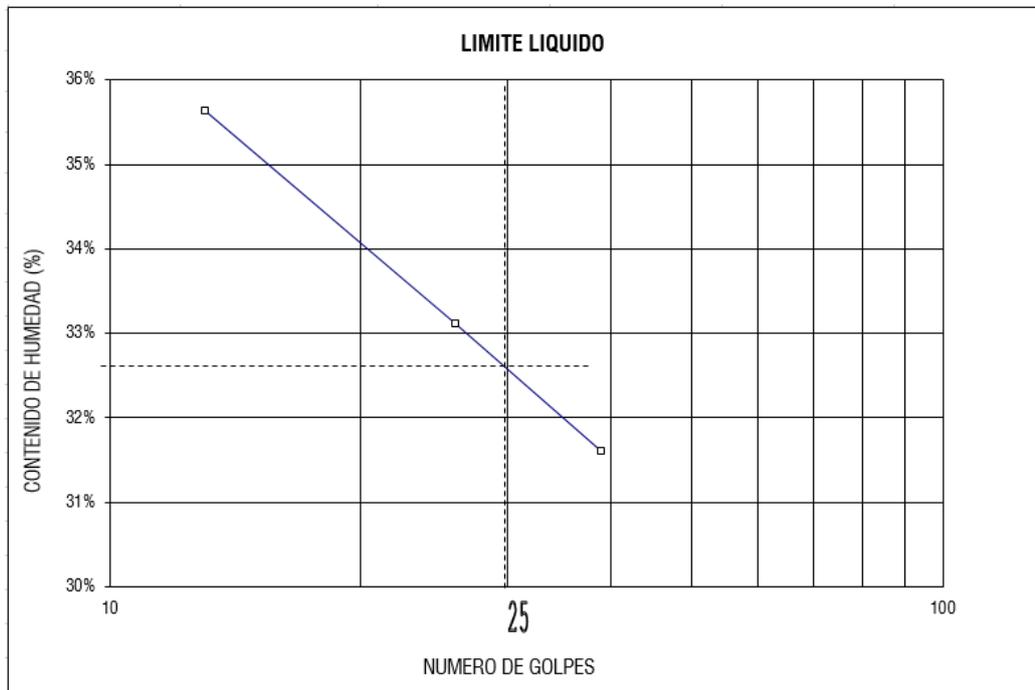


Figura 43. Límite Líquido de la 4^{ra} Mezcla. Muestra 04

Los resultados del Límite Líquido, Límite Plástico e índice de plasticidad para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 46:

Tabla 46. Resultados de Límites para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 04

Límite Líquido (%)	33
Limite Plástico (%)	24
Índice de plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida para la determinación de limite liquido de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 44:

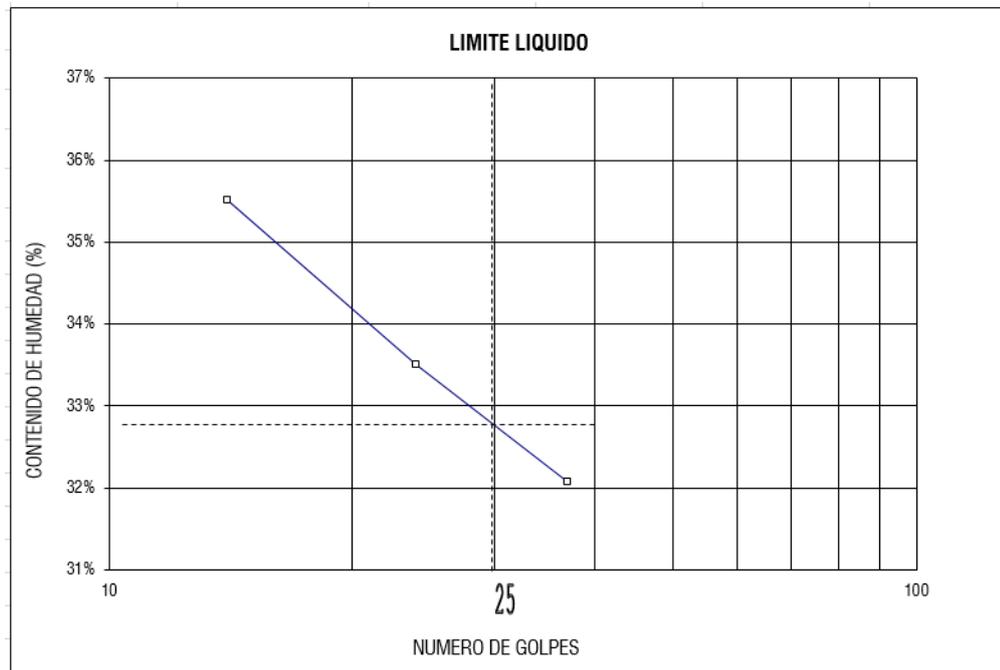


Figura 44. Límite Líquido de la 5^{ra} Mezcla. Muestra 05

Los resultados del Límite Líquido, Límite Plástico e índice de plasticidad para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 47:

Tabla 47. Resultados de Límites para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 05

Límite Líquido (%)	33
Límite Plástico (%)	24
Índice de plasticidad (%)	9

Fuente: Elaboración Propia

c. Próctor

1^{ra} MEZCLA 70% C°R: 30% S.M

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 45:

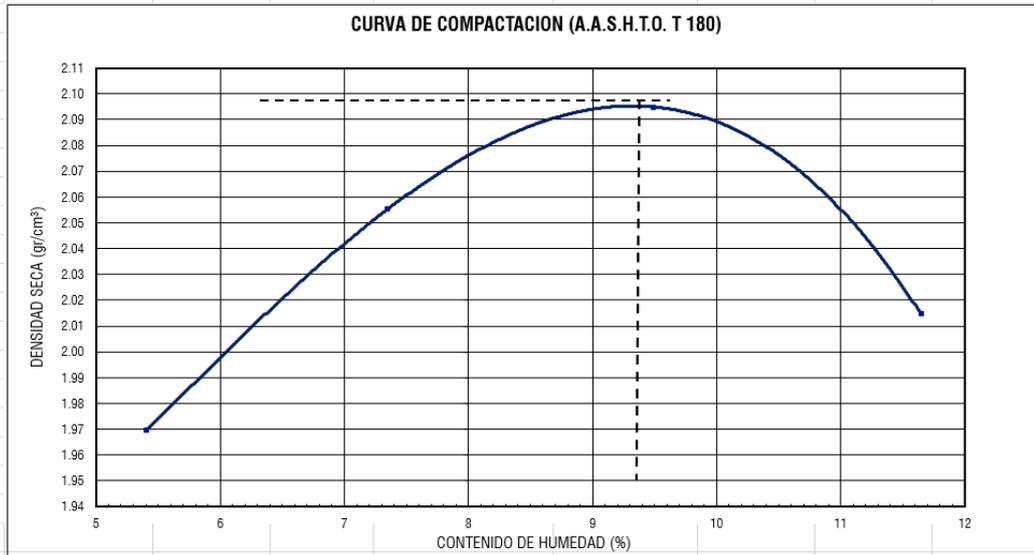


Figura 45. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 01

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 48:

Tabla 48. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 01

Densidad Seca Máxima:	2,097 gr/cm3
-----------------------	--------------

C. Humedad Optimo :	9,30%
---------------------	-------

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 46:

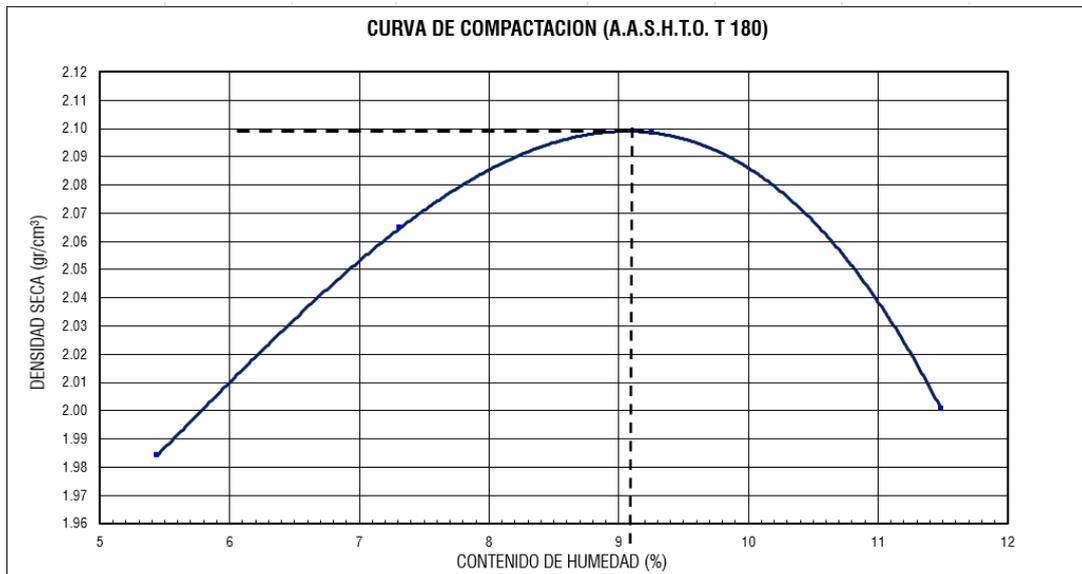


Figura 46. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 02

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 49:

Tabla 49. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 02

Densidad Seca Máxima:	2,10 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	9,00 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 47:

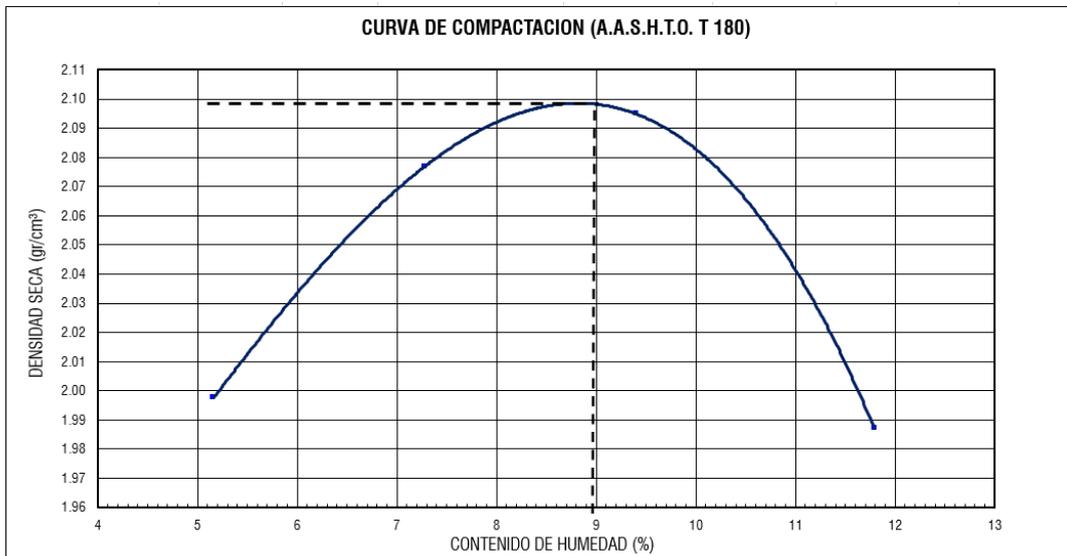


Figura 47. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 03

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 50:

Tabla 50. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 03

Densidad Seca Máxima:	2,099 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	8,90 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 48:

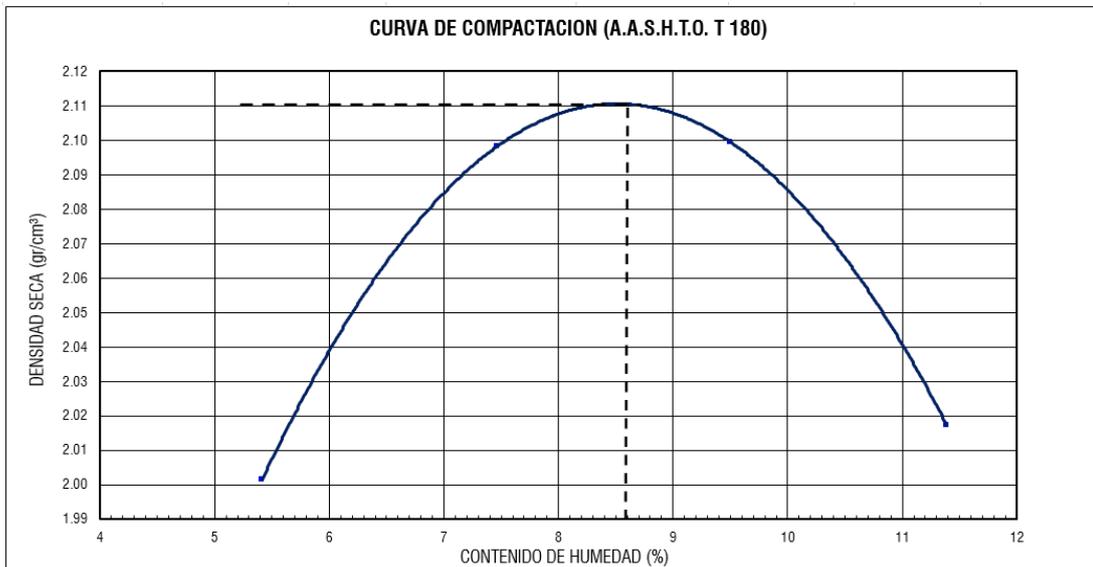


Figura 48. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 04

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 51:

Tabla 51. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 04

Densidad Seca Máxima:	2,11 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	8,50 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 49:

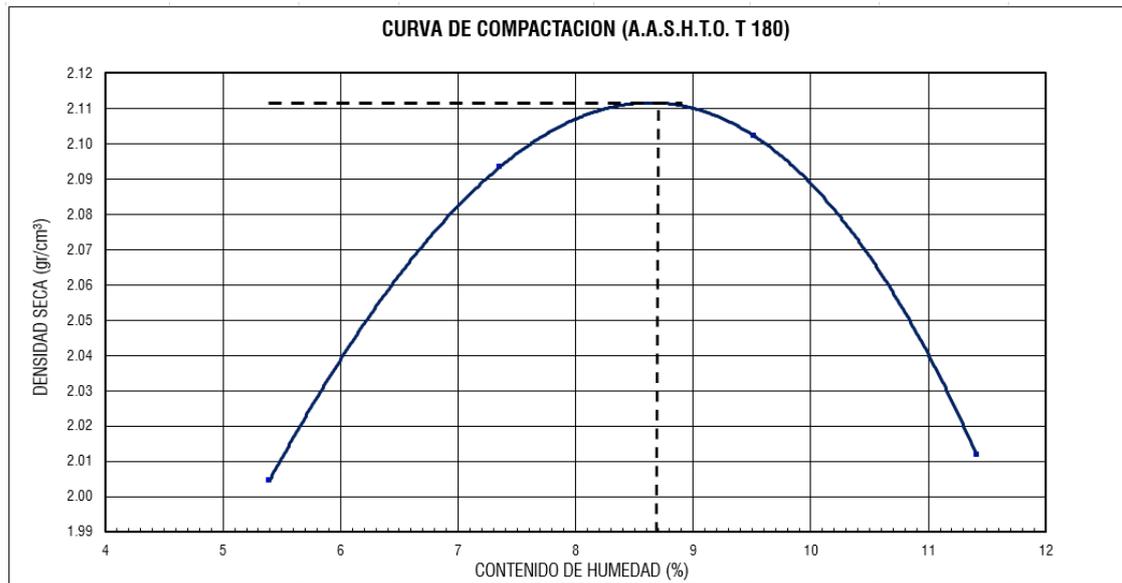


Figura 49. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 05

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 52:

Tabla 52. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 05

Densidad Seca Máxima:	2,12 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	8,60 %

Fuente: Elaboración Propia

2^{da} MEZCLA 60% C°R: 40%S.M

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 50:

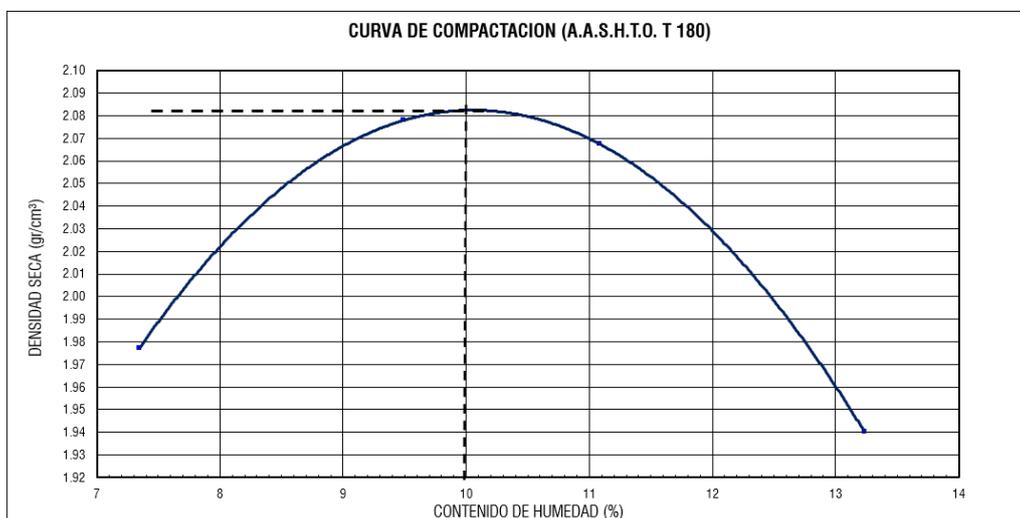


Figura 50. Curva de Compactación de la 2^{da} Mezcla. Muestra 01

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 53:

Tabla 53. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 2^{da} Mezcla - Muestra 01

Densidad Seca Máxima:	2,082 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,00 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 51

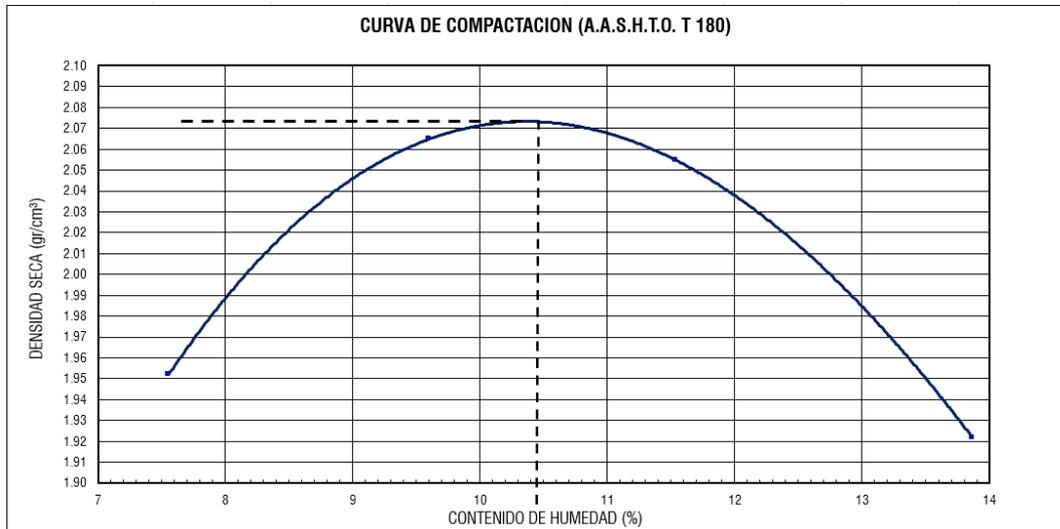


Figura 51. Curva de Compactación de la 2^{da} Mezcla. Muestra 02

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 54:

Tabla 54. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 2^{da} Mezcla - Muestra 02

Densidad Seca Máxima:	2,073 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,40 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 52:

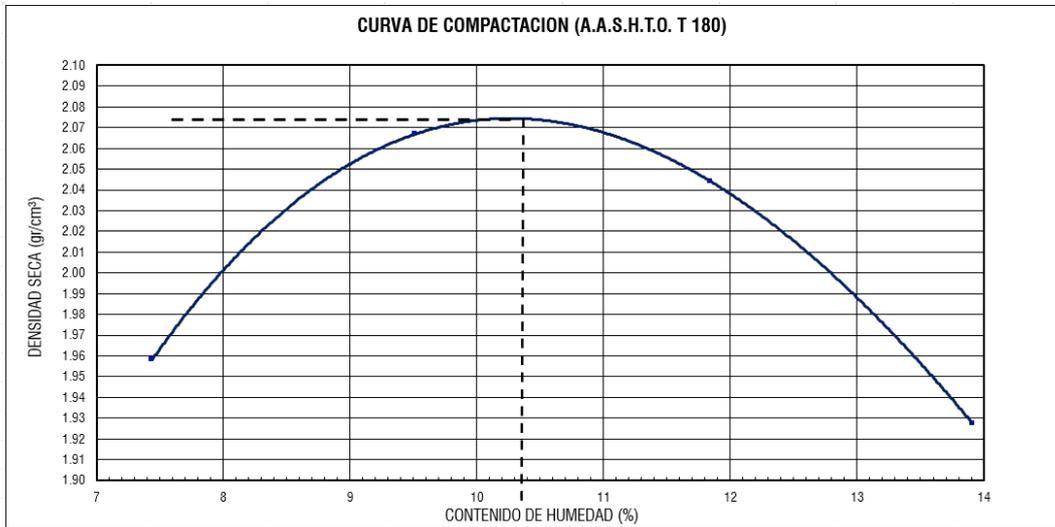


Figura 52. Curva de Compactación de la 2^{da} Mezcla. Muestra 03

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 55:

Tabla 55. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 2^{da} Mezcla - Muestra 03

Densidad Seca Máxima:	2,075 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,30 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 53:

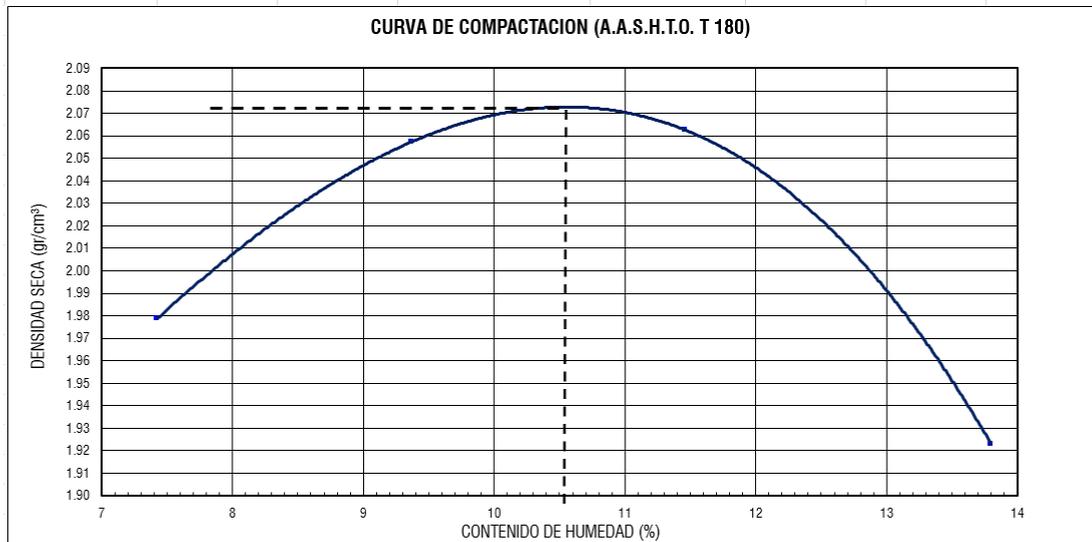


Figura 53. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 04

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 56:

Tabla 56. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 04

Densidad Seca Máxima:	2,072 gr/cm3
C. Humedad Optimo :	10,50 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 54:

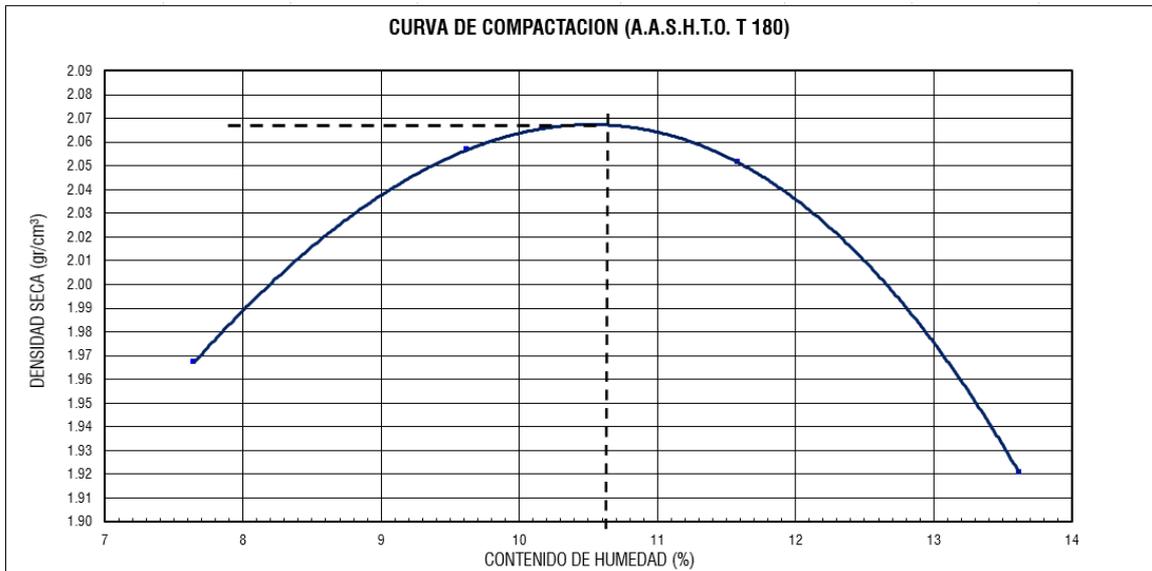


Figura 54. Curva de Compactación de la 1ª Mezcla. Muestra 05

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 57:

Tabla 57. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1ª Mezcla - Muestra 05

Densidad Seca Máxima:	2,068 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,60 %

Fuente: Elaboración Propia

3^{da} MEZCLA 50% C°R: 50%S.M

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 55:

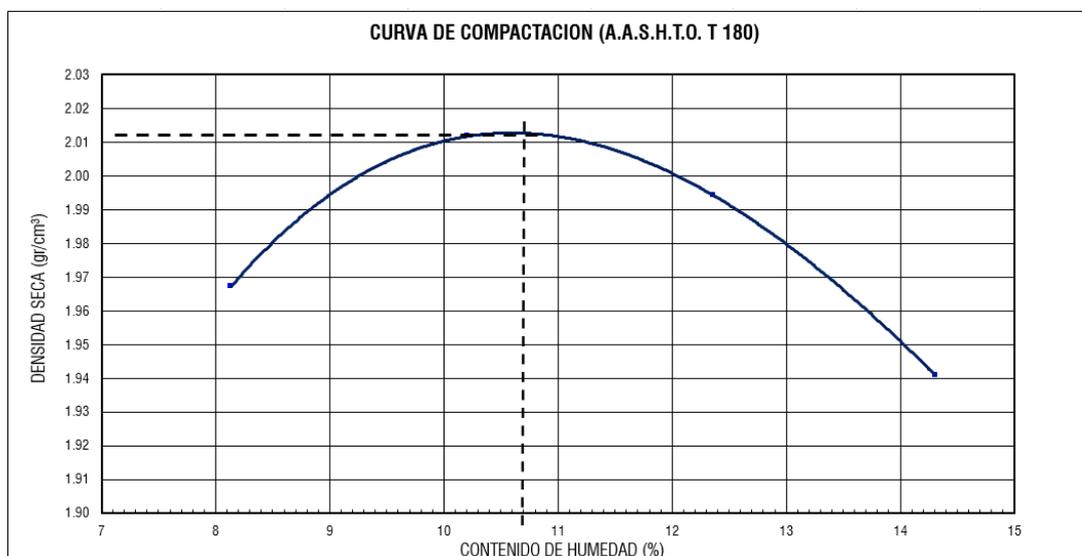


Figura 55. Curva de Compactación de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 01

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 58:

Tabla 58. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 01

Densidad Seca Máxima:	2,012 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,70 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 56:

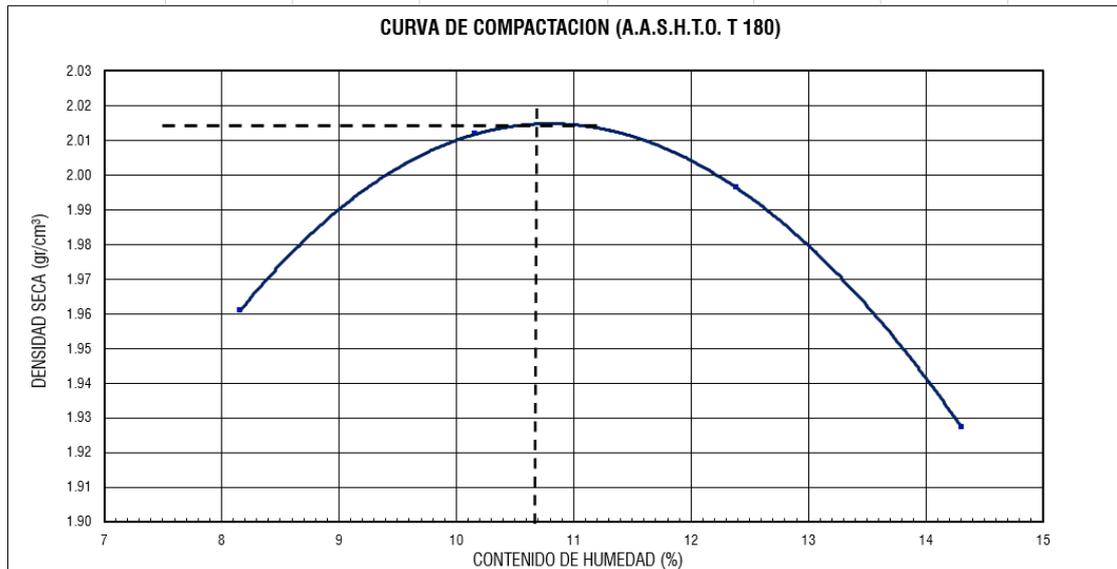


Figura 56. Curva de Compactación de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 02

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 59:

Tabla 59. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 02

Densidad Seca Máxima:	2,015 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,60 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 57:

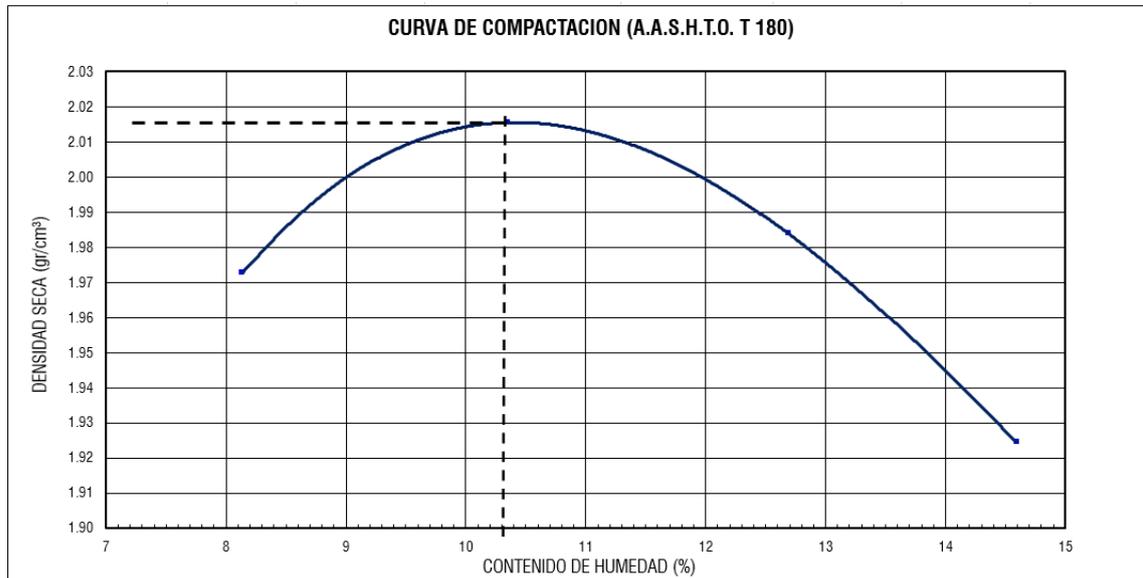


Figura 57. Curva de Compactación de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 03

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 60:

Tabla 60. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 03

Densidad Seca Máxima:	2,016 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,30 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 58:

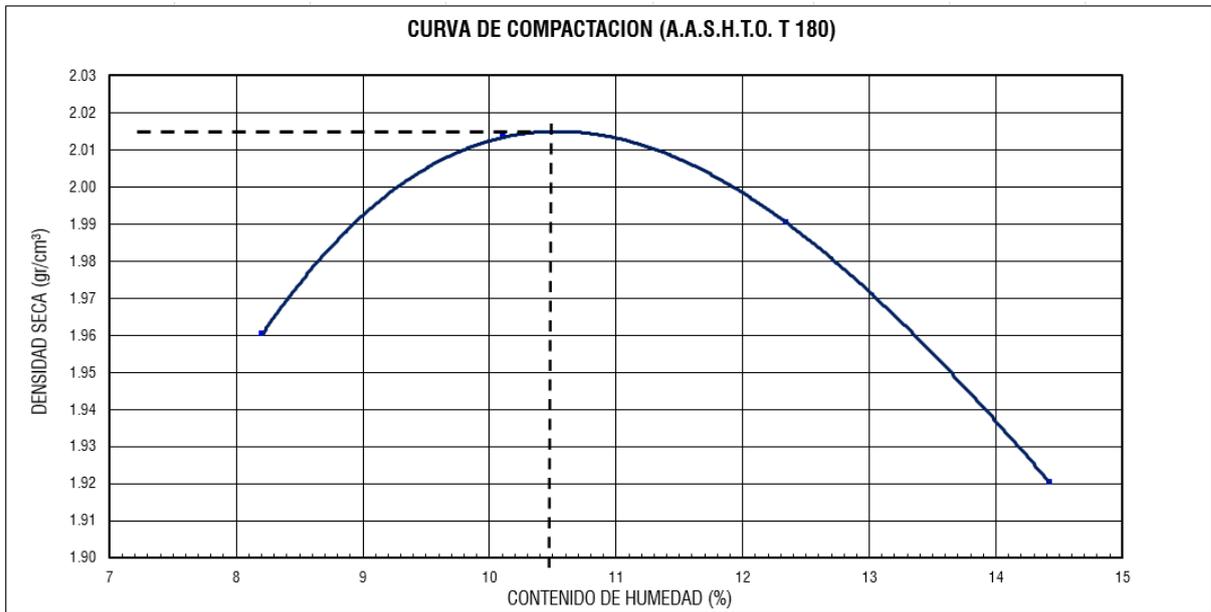


Figura 58. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 04

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 61:

Tabla 61. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 04

Densidad Seca Máxima:	2,016 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,40 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de compactación de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 59:

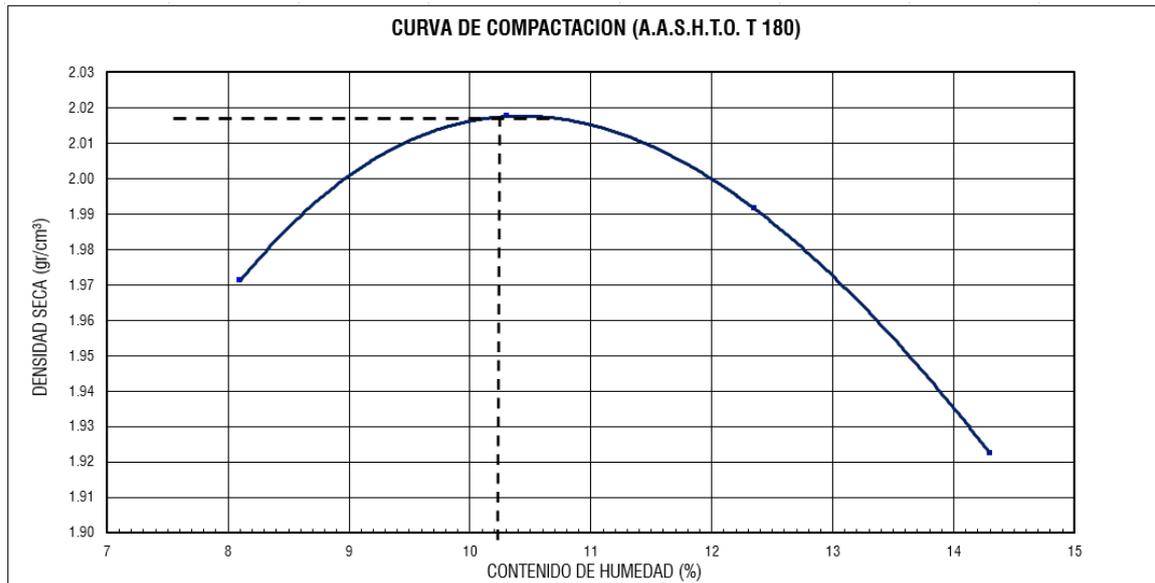


Figura 59. Curva de Compactación de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 05

La Densidad Seca Máxima y el Contenido de Humedad Optimo para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 62:

Tabla 62. Resultados de D.S.M y C.Ó.H para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 05

Densidad Seca Máxima:	2,018 gr/cm ³
C. Humedad Optimo :	10,20 %

Fuente: Elaboración Propia

d. CBR

1^{ra} MEZCLA 70% C^oR: 30% S.M

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Primera Mezcla (70% C^oR: 30% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 60:

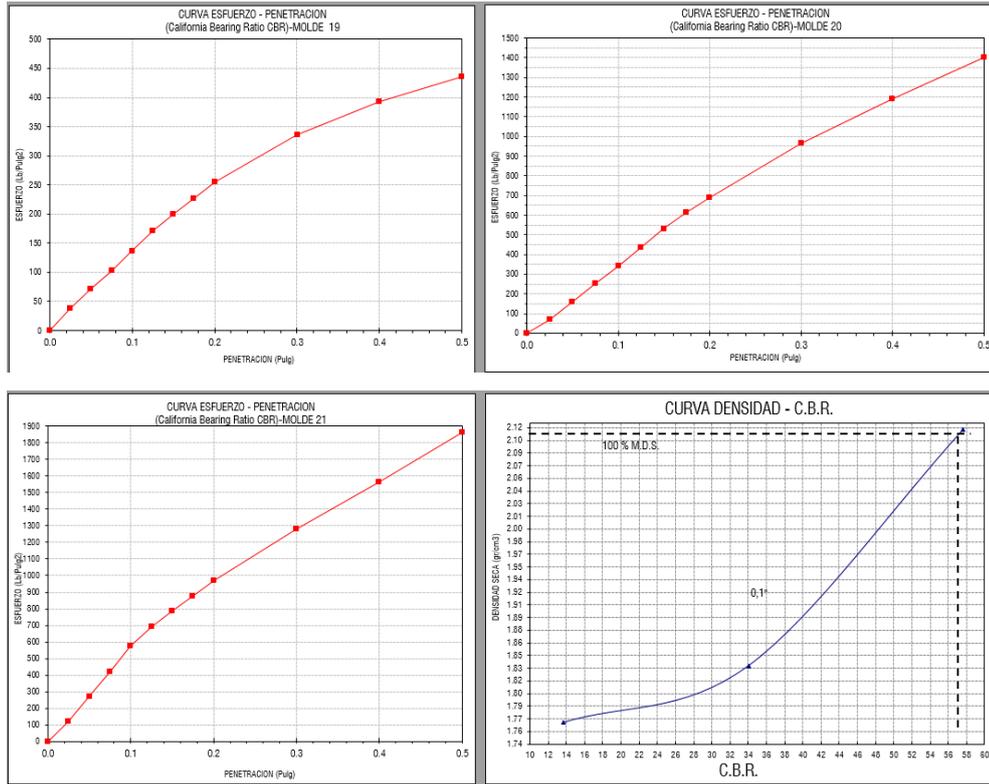


Figura 60. Curva CBR de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 01

El valor del CBR para la Primera Mezcla (70% C^oR: 30% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 63:

Tabla 63. Resultados de CBR para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 01

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	57 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 61:

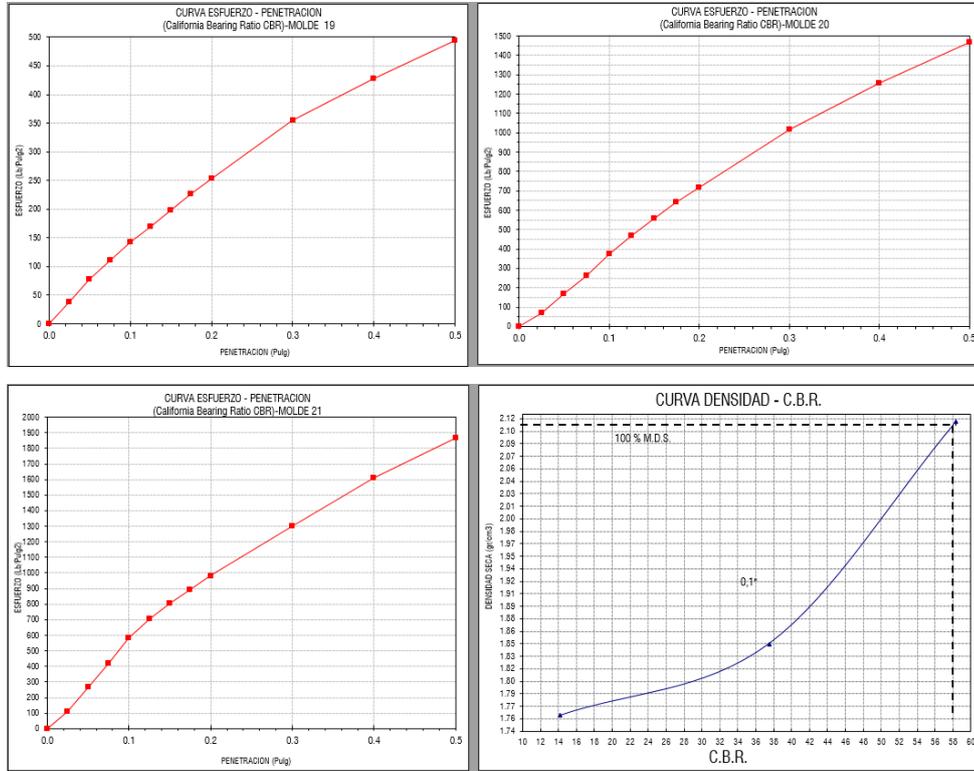


Figura 61. Curva CBR de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 02

El valor del CBR para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 02 se en la tabla 64:

Tabla 64. Resultados de CBR para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 02

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	58 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 62:

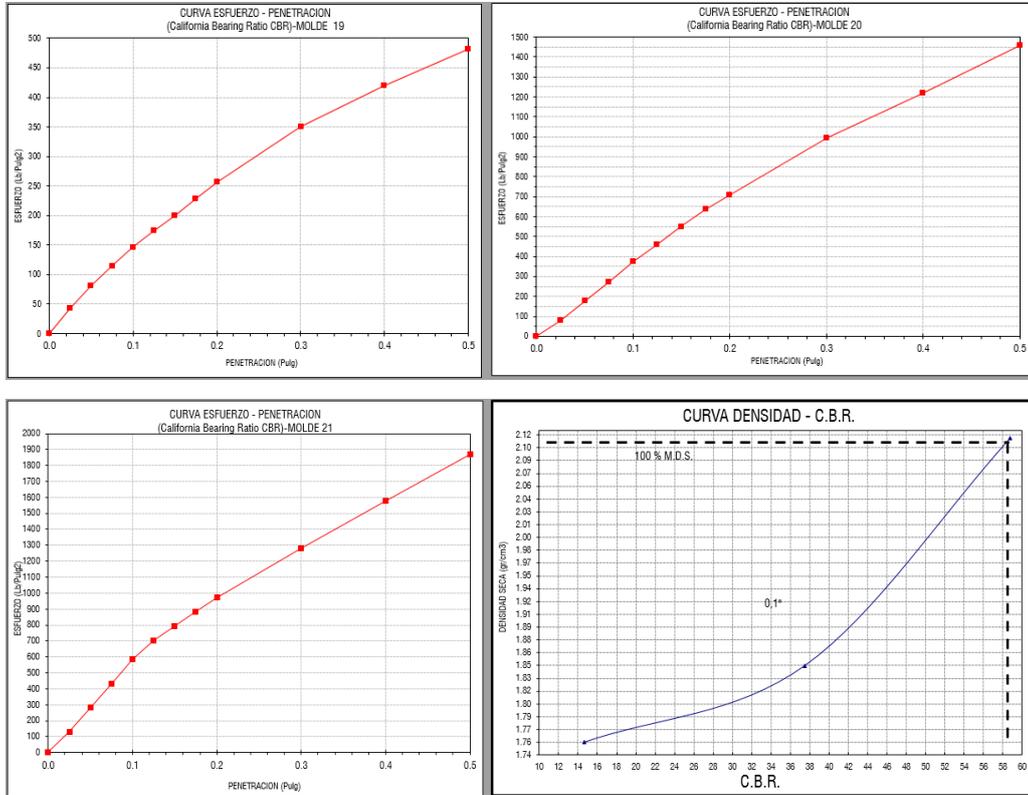


Figura 62. Curva CBR de la 1ª Mezcla. Muestra 03

El valor del CBR para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 65:

Tabla 65. Resultados de CBR para la 1ª Mezcla - Muestra 03

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	58 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 63:

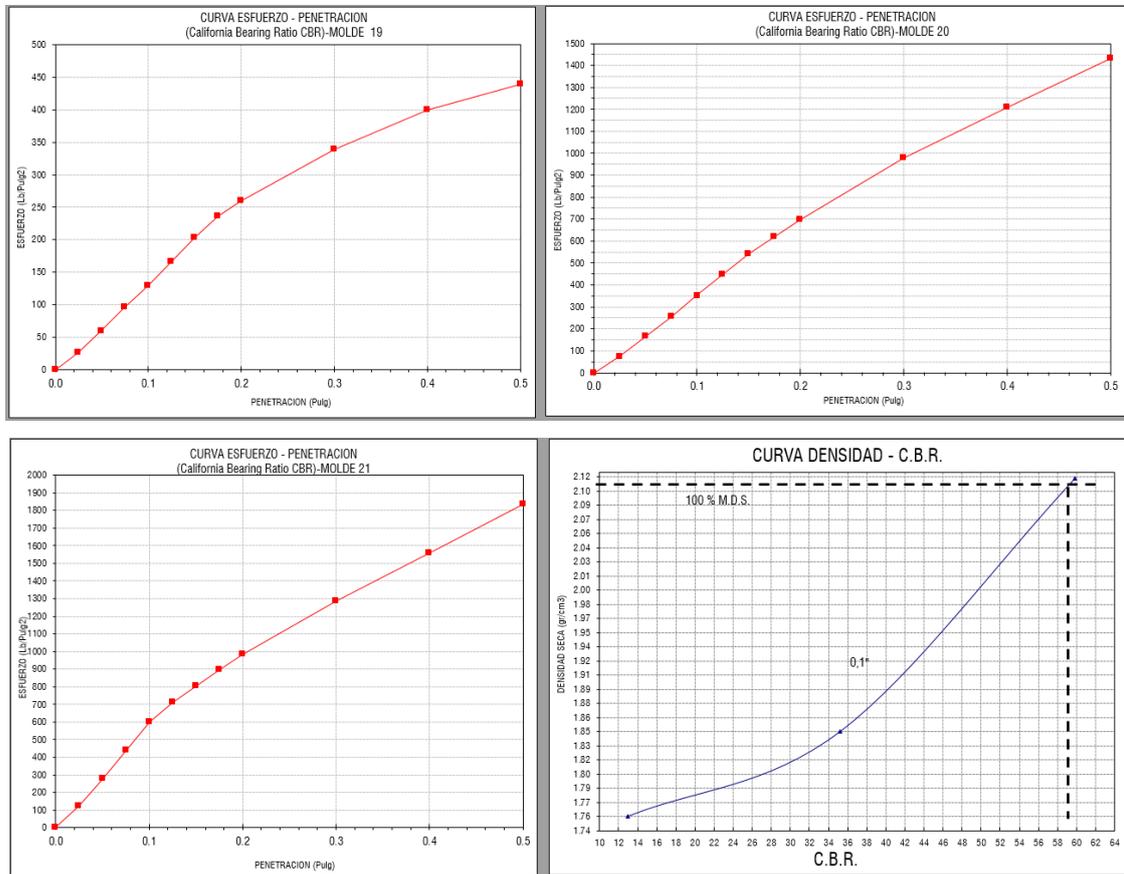


Figura 63. Curva CBR de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 04

El valor del CBR para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 66:

Tabla 66. Resultados de CBR para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 04

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	59 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 64:

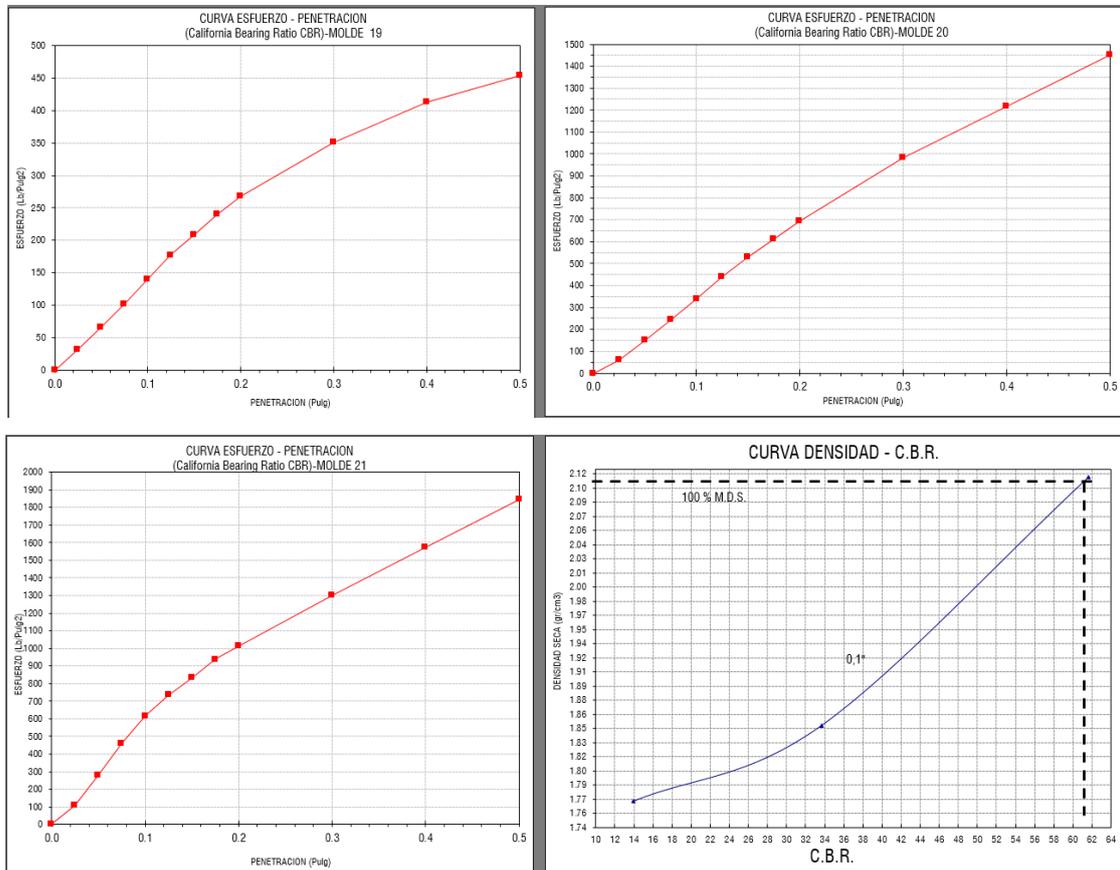


Figura 64. Curva CBR de la 1^{ra} Mezcla. Muestra 05

El valor del CBR para la Primera Mezcla (70% C°R: 30% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 67:

Tabla 67. Resultados de CBR para la 1^{ra} Mezcla - Muestra 05

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	61 %

Fuente: Elaboración Propia

2^{da} MEZCLA 60% C°R: 40% S.M

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 65:

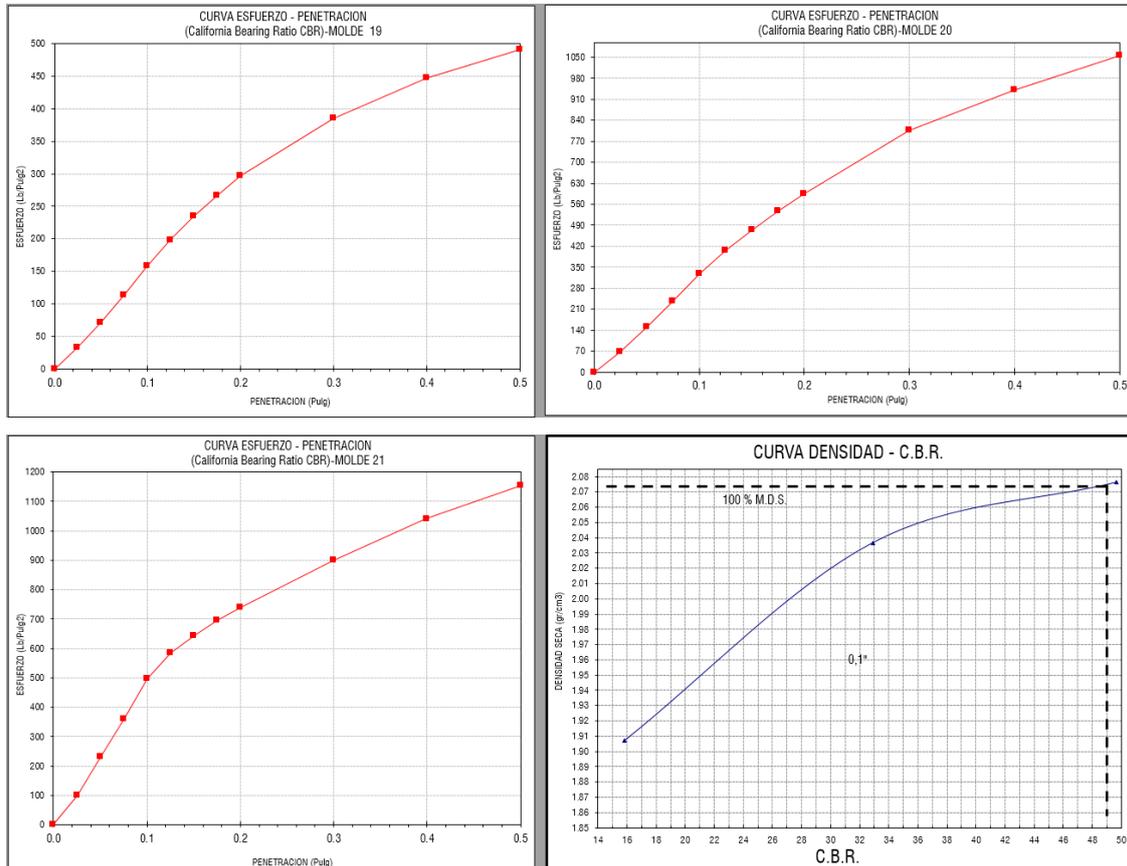


Figura 65. Curva CBR de la 2^{da} Mezcla. Muestra 01

El valor del CBR para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 01 se detallan en la tabla 68:

Tabla 68. Resultados de CBR para la 2^{da} Mezcla - Muestra 01

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	49 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 66:

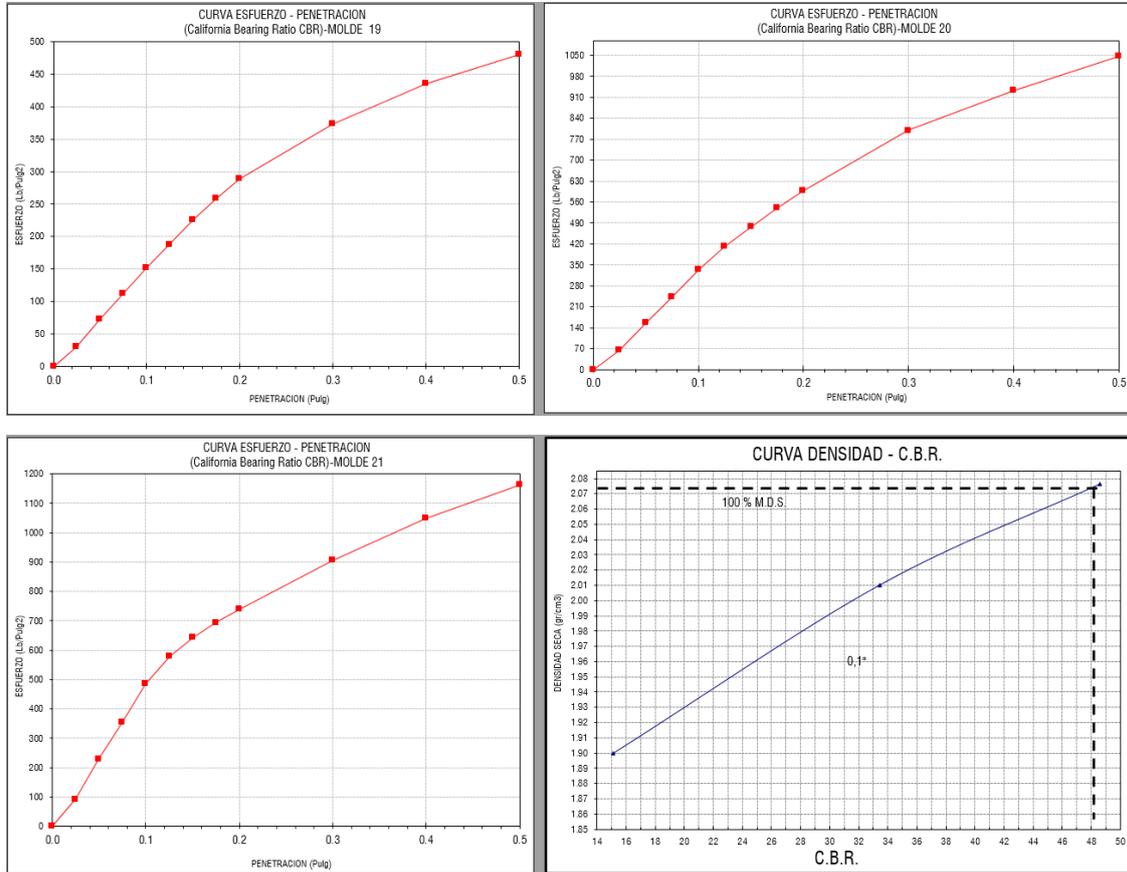


Figura 66. Curva CBR de la 2^{da} Mezcla. Muestra 02

El valor del CBR para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 69:

Tabla 69. Resultados de CBR para la 2^{da} Mezcla - Muestra 02

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	48 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 67:

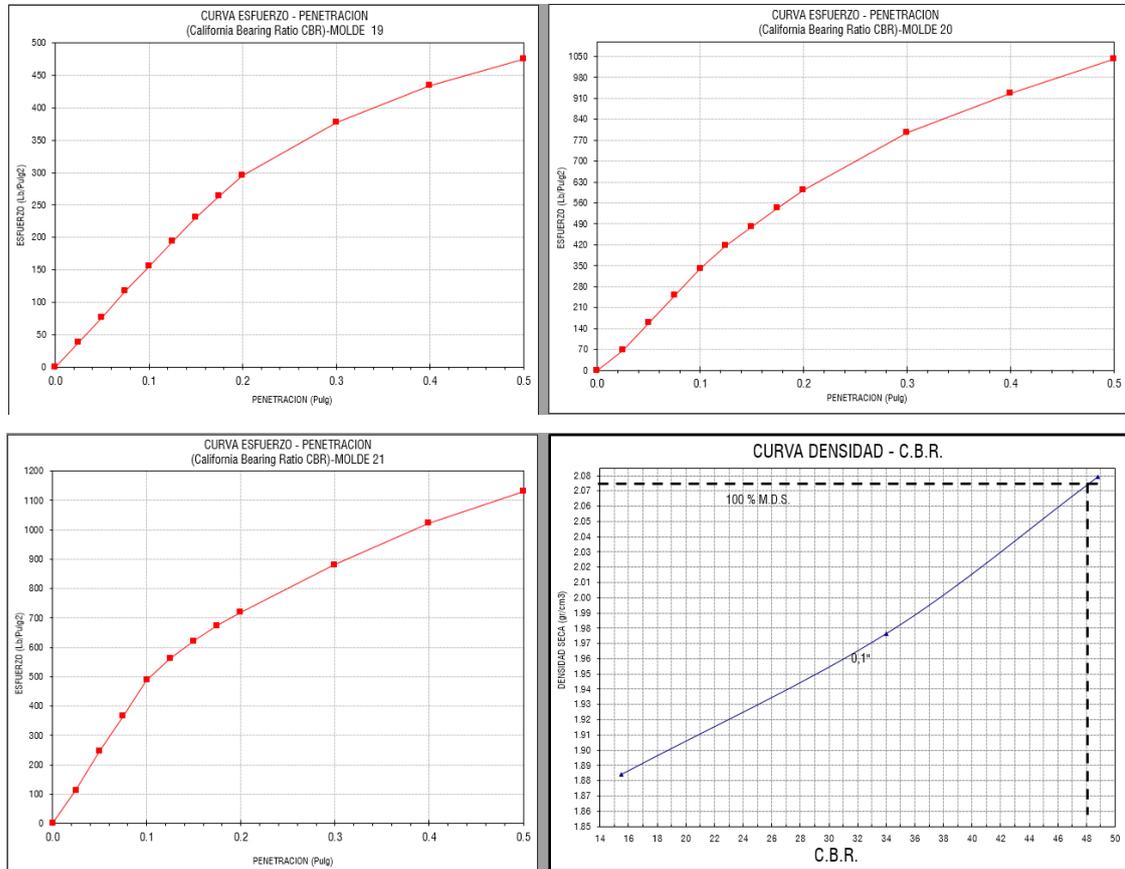


Figura 67. Curva CBR de la 2^{da} Mezcla. Muestra 03

El valor del CBR para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 70:

Tabla 70. Resultados de CBR para la 2^{da} Mezcla - Muestra 03

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	48 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 68:

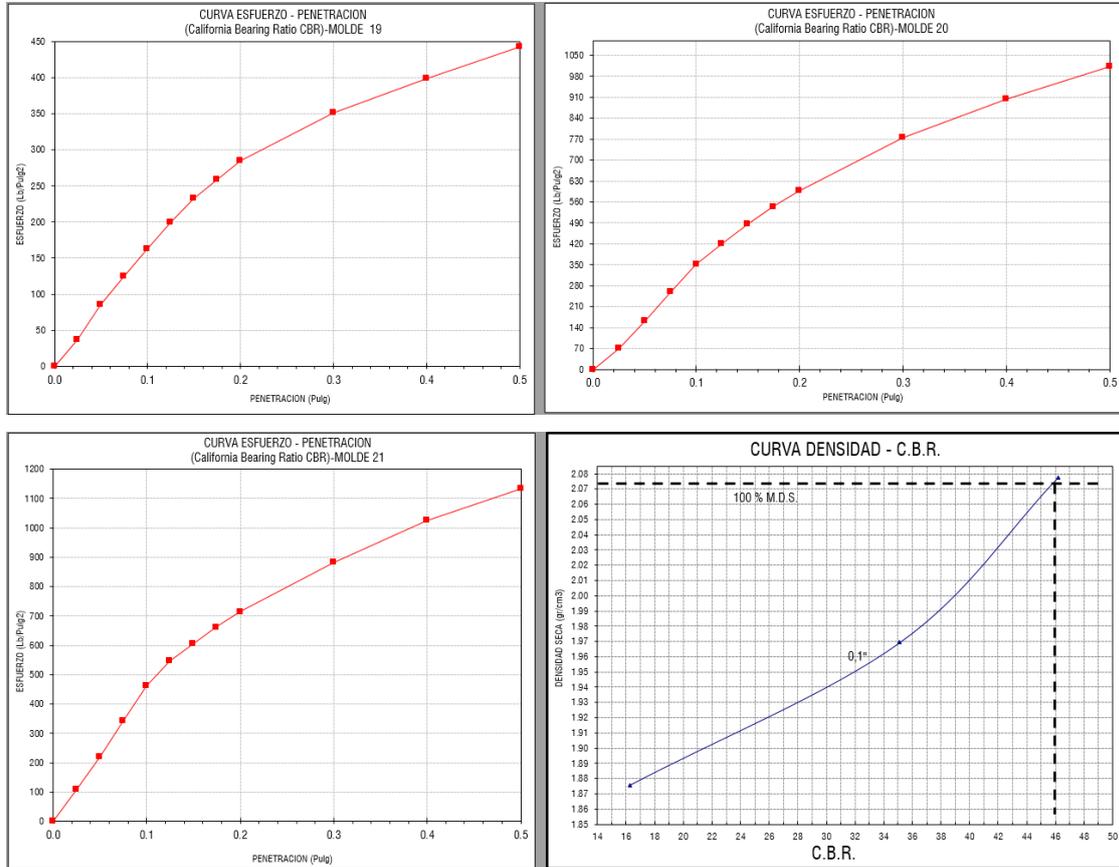


Figura 68. Curva CBR de la 2^{da} Mezcla. Muestra 04

El valor del CBR para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 71:

Tabla 71. Resultados de CBR para la 2^{da} Mezcla - Muestra 04

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	46 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 69:

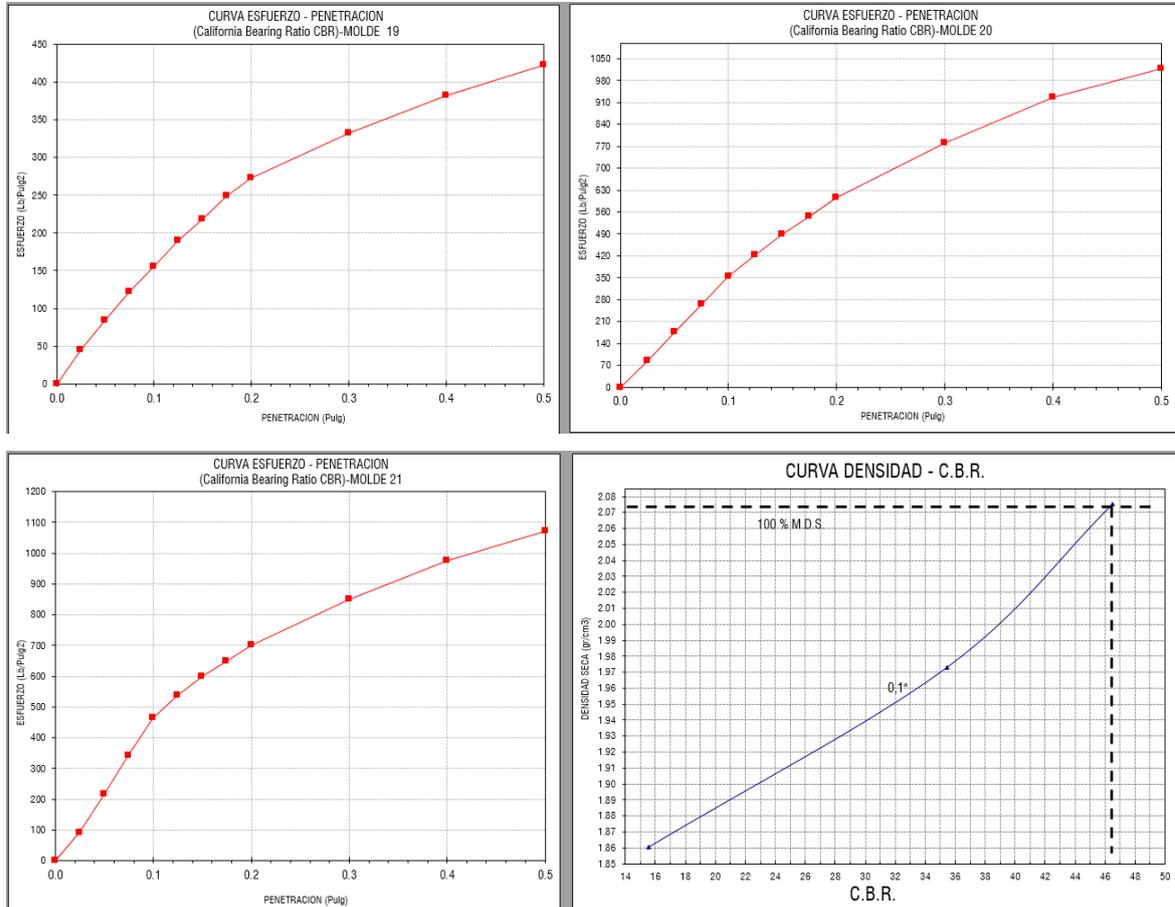


Figura 69. Curva CBR de la 2^{da} Mezcla. Muestra 05

El valor del CBR para la Segunda Mezcla (60% C°R: 40% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 72:

Tabla 72. Resultados de CBR para la 2^{da} Mezcla - Muestra 05

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	46 %

Fuente: Elaboración Propia

3^{ra} MEZCLA 50% C^oR: 50% S.M

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Tercera Mezcla (50% C^oR: 50% S.M), de la muestra 01 se muestra en la figura 70:

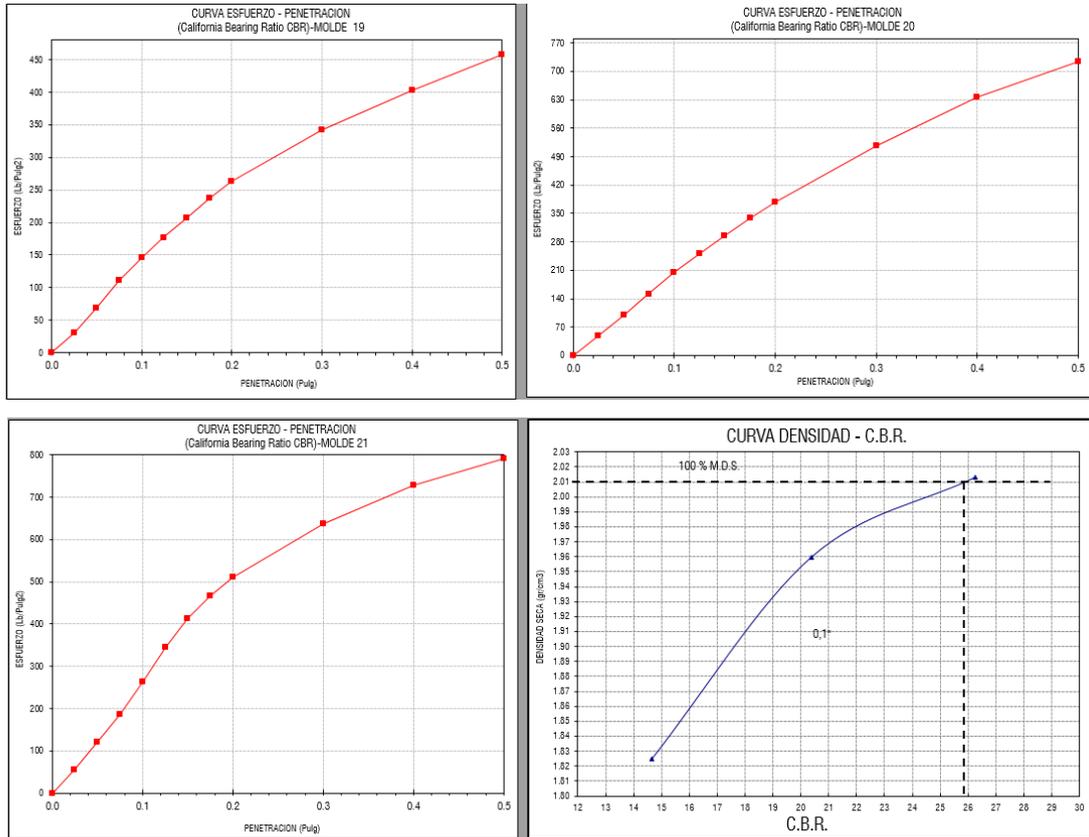


Figura 70. Curva CBR de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 01

El valor del CBR para la Tercera Mezcla (50% C^oR: 50% S.M), de la muestra 01 se detallan la tabla 73:

Tabla 73. Resultados de CBR para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 01

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	26 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se muestra en la figura 71:

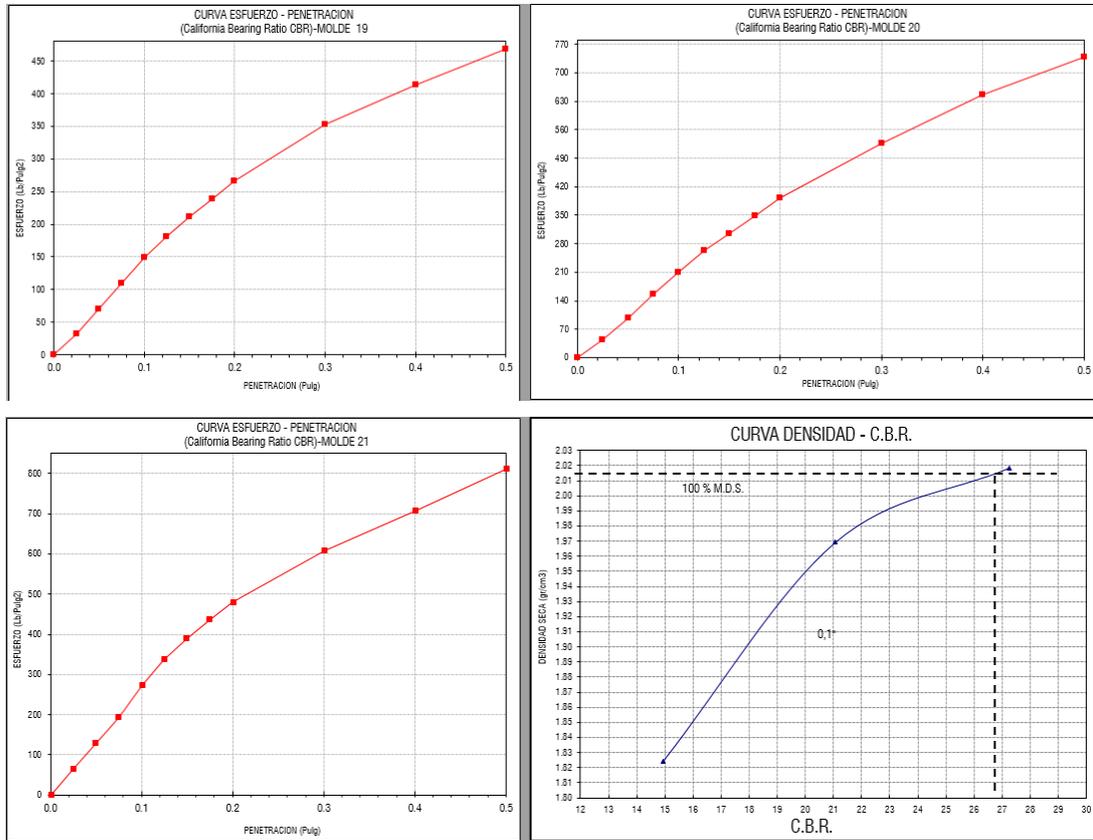


Figura 71. Curva CBR de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 02

El valor del CBR para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 02 se detallan en la tabla 74:

Tabla 74. Resultados de CBR para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 02

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	27 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se muestra en la figura 72:

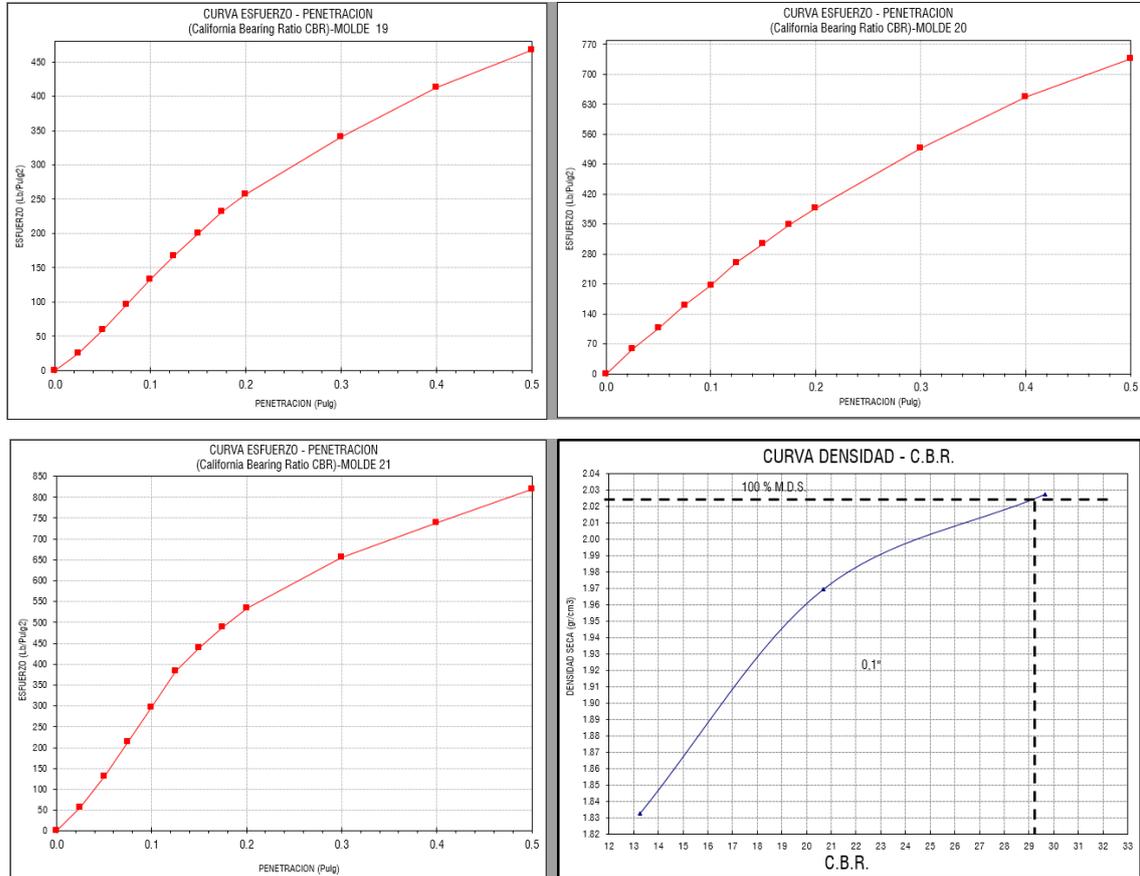


Figura 72. Curva CBR de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 03

El valor del CBR para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 03 se detallan en la tabla 75:

Tabla 75. Resultados de CBR para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 03

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	29 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 04 se muestra en la figura 73:

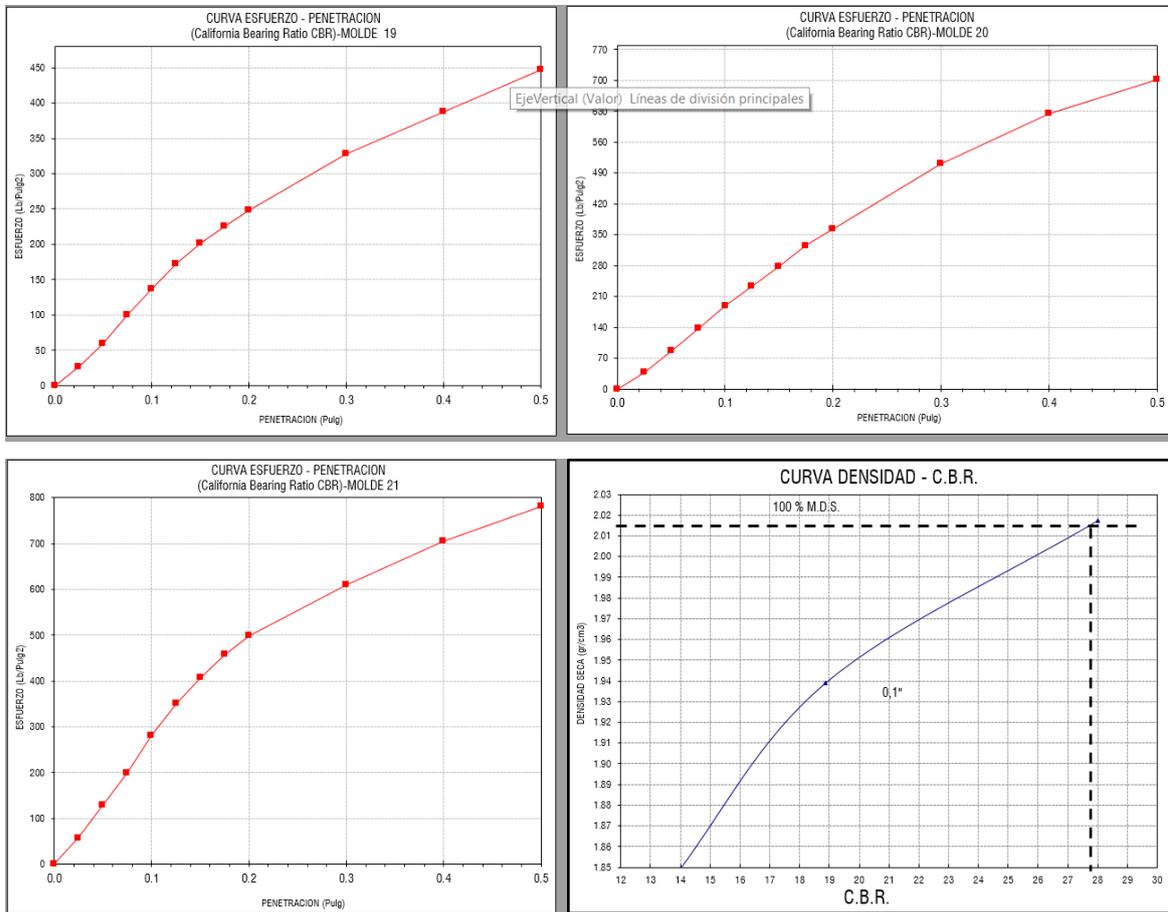


Figura 73. Curva CBR de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 04

El valor del CBR para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 04 se detallan en la tabla 76:

Tabla 76. Resultados de CBR para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 04

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	28 %

Fuente: Elaboración Propia

La grafica obtenida que determina la curva de Esfuerzo – Penetración y Densidad – CBR de la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 05 se muestra en la figura 74:

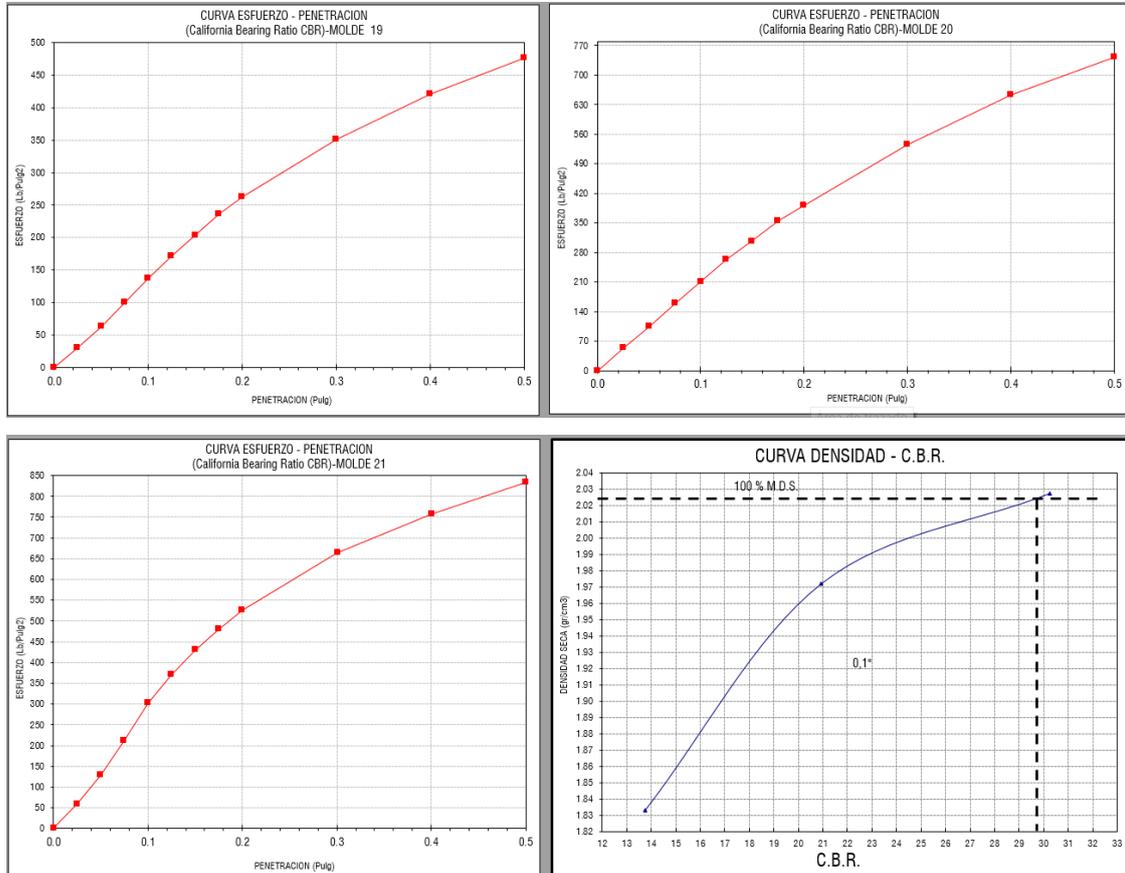


Figura 74. Curva CBR de la 3^{ra} Mezcla. Muestra 05

El valor del CBR para la Tercera Mezcla (50% C°R: 50% S.M), de la muestra 05 se detallan en la tabla 77:

Tabla 77. Resultados de CBR para la 3^{ra} Mezcla - Muestra 05

Valor C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1") =	30 %

Fuente: Elaboración Propia

3.2. RESUMEN DE RESULTADOS

Tabla 78. Resumen de Resultados

EXPLORACIÓN	ESTRATO	% QUE PASA		Granulometría (%) < 1"			Límites de Atterberg			CLASIFICACIÓN		Hum. Nat. (%)	ABRASION	Próctor Modificado		CBR
		N° 4	N° 200	Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			MDS	OCH	
														gr/cm ³	(%)	CBR 100%
SM	M1	94.16	38.09	5.84	56.07	38.09	33	24	9	SC	A - 4 (1)	13,32	----	----	----	----
	M2						34	24	10			13,10	----	----	----	----
	M3						34	25	9			13,50	----	----	----	----
	M4						34	25	9			13,22	----	----	----	----
	M5						35	26	9			13,41	----	----	----	----
C°R	M1	19.13	0.38	80.87	18.75	0.38	----	----	----	GP	A - 1 - a (0)	----	28,52	----	----	----
	M2						----	----	----			----	28,44	----	----	----
	M3						----	----	----			----	28,78	----	----	----
	M4						----	----	----			----	28,96	----	----	----
	M5						----	----	----			----	28,94	----	----	----
50%C°R-50%SM	M1	57.71	16.84	42.29	40.87	16.84	31	22	9	GC	A - 2 - 4 (0)	10,20	----	2,012	10,70	26
	M2						32	23	9			10,36	----	2,015	10,60	27
	M3						32	24	8			10,23	----	2,016	10,30	29
	M4						33	24	9			10,11	----	2,016	10,40	28
	M5						33	24	9			10,30	----	2,018	10,20	30
60%C°R-40%SM	M1	46.11	13.67	53.89	32.44	13.67	30	22	8	GC	A - 2 - 4 (0)	9,01	----	2,082	10,00	49
	M2						31	22	9			9,41	----	2,073	10,40	48
	M3						31	23	8			9,27	----	2,075	10,30	48
	M4						31	24	7			8,88	----	2,072	10,50	46
	M5						32	24	8			8,95	----	2,068	10,60	46
70%C°R-30%SM	M1	37.31	9.04	62.69	28.27	9.04	33	25	8	GW - GC	A - 2 - 4 (0)	8,06	----	2,097	9,30	57
	M2						31	23	8			8,02	----	2,100	9,00	58
	M3						31	24	7			7,97	----	2,099	8,90	58
	M4						30	22	8			7,77	----	2,110	8,50	59
	M5						30	22	8			7,82	----	2,120	8,60	61

IV. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de los ensayos practicados en laboratorio al afirmado fabricado a partir de la utilización del concreto reciclado con la adición de Suelo de Mezcla, se puede discutir lo siguiente:

4.1.1. Del Suelo de mezcla.

a. Análisis Granulométrico.

De acuerdo con los sistemas de clasificación SUCS y AASHTO, se aprecia que con la clasificación SUCS el Suelo de Mezcla utilizado para la mezcla con concreto reciclado ha sido CL (suelo Areno arcilloso de baja plasticidad) y con la clasificación AASHTO es un suelo A-4(1) tratándose de un suelo limo arenoso.

b. Límites de Atterberg.

En la tabla 78 se muestran los resultados obtenidos con respecto al Límite Líquido del Suelo de Mezcla tiene valores entre 33 % y 35 %. Los mismos que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, el cual establece como valor Max. 35 %.

En la presente tesis, al realizarse el mezclado de Suelo de Mezcla con concreto reciclado, en diferentes proporciones, el Límite Líquido no tiene varianza significativa con respecto a los valores ensayados al suelo de mezcla, debido a que el concreto reciclado no aporta plasticidad a la mezcla.

4.1.2. Del concreto reciclado

a. Análisis Granulométrico

De acuerdo con los sistemas de clasificación SUCS y AASHTO, se puede apreciar que con la clasificación SUC el Concreto Reciclado utilizado para la producción de afirmado ha sido GP y con la clasificación AASHTO el suelo estudiado corresponde al grupo: A-1-a(0).

b. Abrasión de los Ángeles

Según los resultados mostrados en la Figura 75. El concreto reciclado muestra que para las tres mezclas realizadas el valor del Desgaste Los Ángeles varía entre 28 y 29.

Según el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, señala que el Desgaste a los Ángeles debe ser 50% Max.

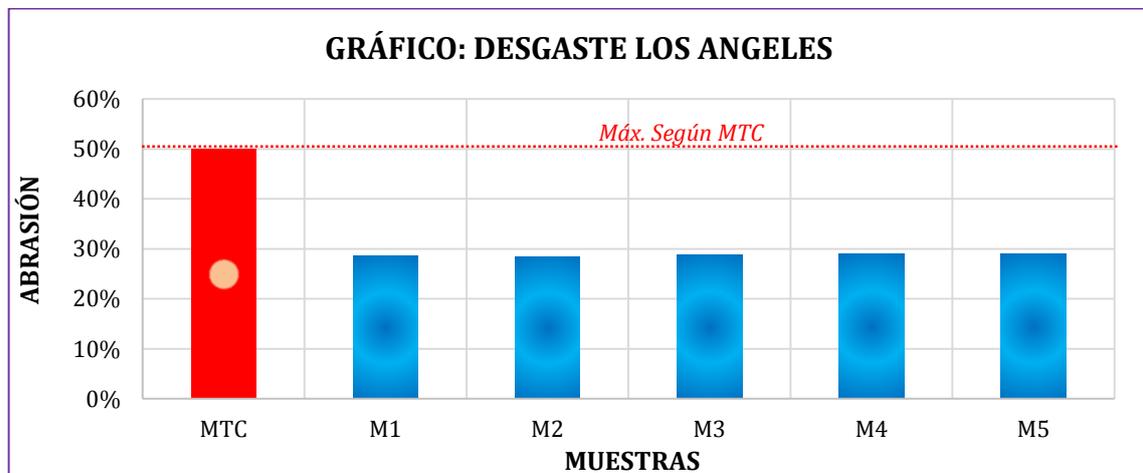


Figura 75. Comparación de Desgaste Los Ángeles

En la presente tesis se puede observar que el material utilizado, si cumple con los requisitos de Desgaste los Ángeles, por lo tanto si puede usarse como material de Afirmado.

4.1.3. De la mezcla de C°R : S.M (Afirmado)

a. Análisis Granulométrico

Según los resultados, en la Tabla 78 el material producido a partir de la combinación de concreto reciclado con la adición de Suelo de Mezcla tiene la siguiente clasificación:

Según clasificación SUCS: GC

Segun clasificación AASHTO: A-2-4(0)

El afirmado producido con la 1^{era} MEZCLA → 70% C°R: 30 % S.M, 2^{da} MEZCLA → 60% C°R: 40 % S.M y 3^{era} MEZCLA → 50% C°R: 50 % S.M Originan como resultados curvas granulométricas que se ajusta a la “Gradación A-1”, Según la Tabla 301-01 de la sección 301 Afirmados, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción del MTC.

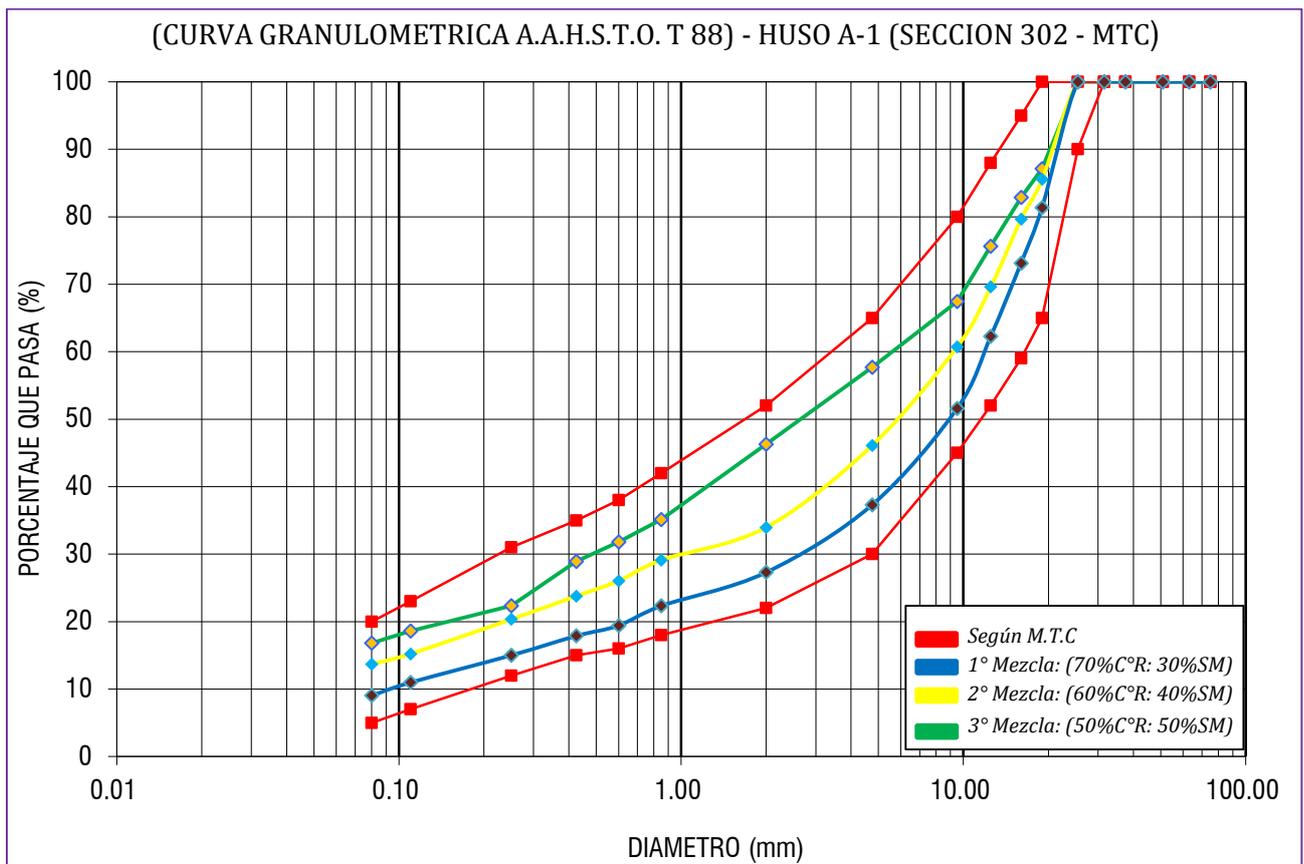


Figura 76. Comparación de Granulometrías

Por lo tanto el material producido con estas proporciones de concreto reciclado y Suelo de Mezcla *si cumplen* con la granulometría requerida para ser usado como material de afirmado.

Para determinar cuál de las proporciones de C°R: S.M, cumple con todos los requisitos para ser usado como afirmado, se ha evaluado los ensayo de C.B.R, ya que las granulometrías cumplen para las tres combinaciones.

b. Límites de Atterberg

Según los resultados mostrados en la Figura 77. El material producido a partir de la combinación de concreto reciclado con la adición de Suelo de Mezcla, muestra que con una mezcla de un 70% de C°R: 30% S.M, el valor del Limite Liquido varía entre 30% y 33%, mientras que cuando el porcentaje de mezcla es de 60% C°R: 40% .SC, el valor del Limite Liquido varía entre 30% y 32%. Y por último cuando el porcentaje de mezcla es de 50%C°R: 50% S.M, el valor del Limite Liquido varía entre 31% y 33%

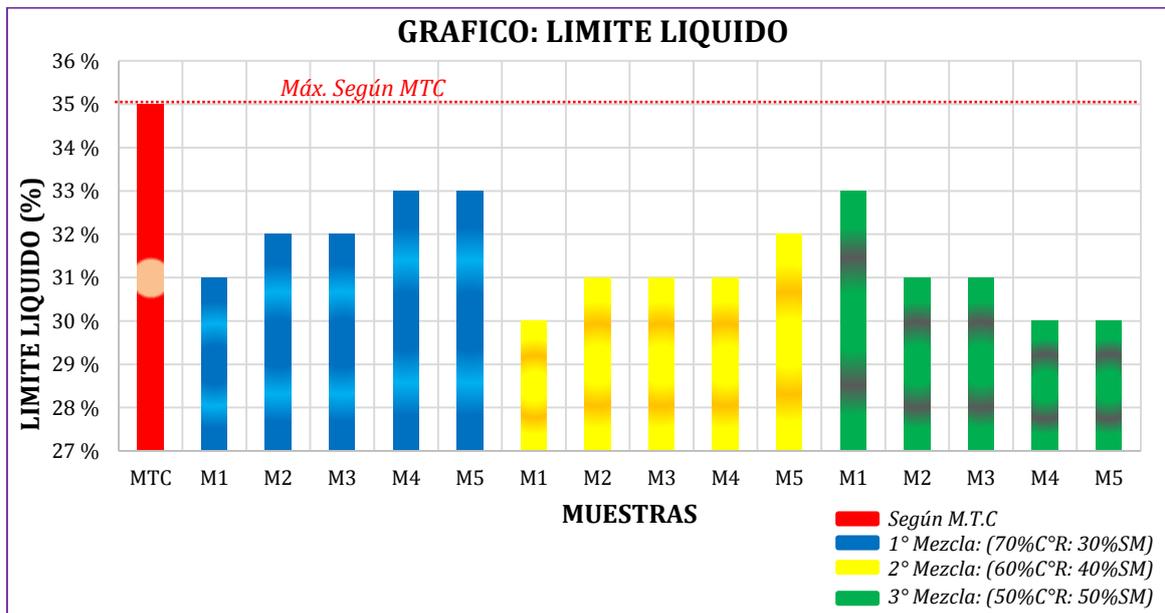


Figura 77. Comparación de Límites Líquidos

En comparación con los parámetros establecidos en el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, el cual establece que el Limite Liquido debe ser 35% Max. Por lo tanto las tres combinaciones realizadas entre concreto reciclado y Suelo

de Mezcla **si cumplen** con los requisitos para ser utilizado como afirmado, ya que los Límites Líquidos son menores que 35%.

Según los resultados mostrados en la Figura 55. El material producido a partir de la combinación de concreto reciclado con la adición de Suelo de Mezcla, muestra que para las tres mezclas realizadas: 70% de C°R: 30% S.M, 60% C°R: 40% .SC y 50%C°R: 50% S.M, el valor del Índice de Plasticidad varía entre 7 y 9.

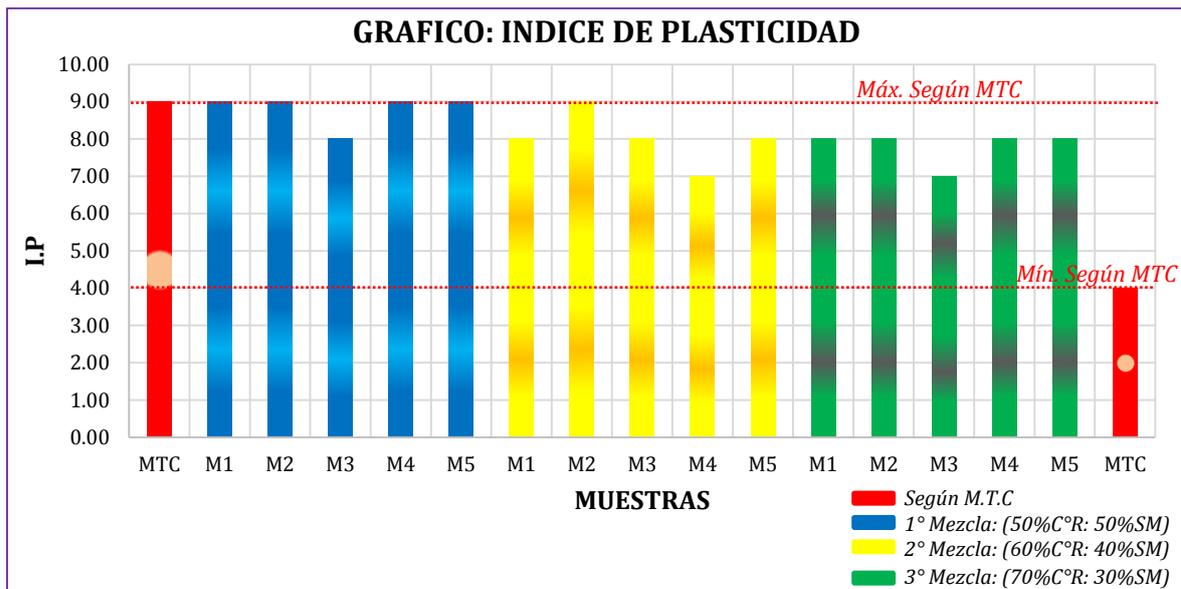


Figura 78. Comparación de I.P

En comparación con los parámetros establecidos en el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, el cual establece que el Índice de Plasticidad debe estar entre el rango de 4 % – 9 %. Por lo tanto las tres combinaciones realizadas entre concreto reciclado y Suelo de Mezcla **si cumplen** con los requisitos para ser utilizado como afirmado, ya que los Índices de Plasticidad del material obtenido se encuentran entre 7% y 9%.

c. Próctor

Máxima Densidad Seca (M.D.S):

A mayor porcentaje de concreto reciclado tenga la mezcla con Suelo de Mezcla, la Máxima Densidad Seca (M.D.S) tiende a aumentar su valor. De este modo se aprecia que cuando el porcentaje de mezcla es de 70% de C°R: 30% S.M, el valor de la M.D.S varía entre 2.097 gr/cm³ y 2,12 gr/cm³, mientras que cuando el porcentaje de mezcla es de 60% C°R: 40% .SC, el valor de la M.D.S varía entre 2,068 gr/cm³ y 2,082 gr/cm³. Y por último cuando el porcentaje de mezcla es de 50% C°R: 50% S.M, el valor de la M.D.S es menor que 2,012 gr/cm³.

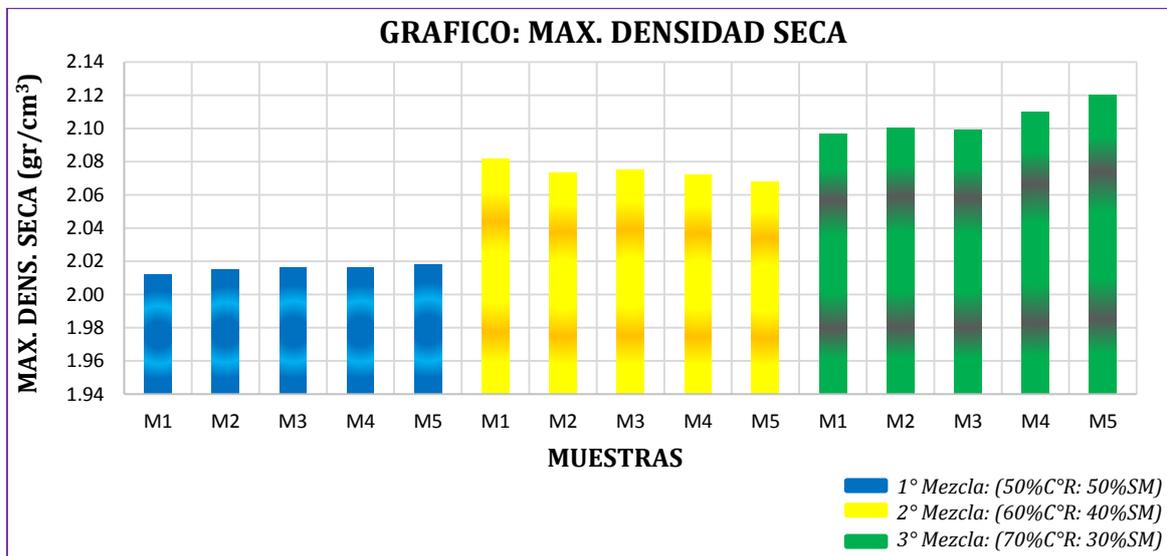


Figura 79. Comparación de M.D.S.

Contenido Optimo de Humedad:

En la presente tesis se puede observar que el Contenido Optimo de Humedad, para llegar a lograr la Máxima Densidad Seca, varía entre 8,5 % a 10,7 %.

Se logra apreciar que a medida que el porcentaje de Suelo de Mezcla es mayor, el Contenido Optimo de Humedad aumenta.

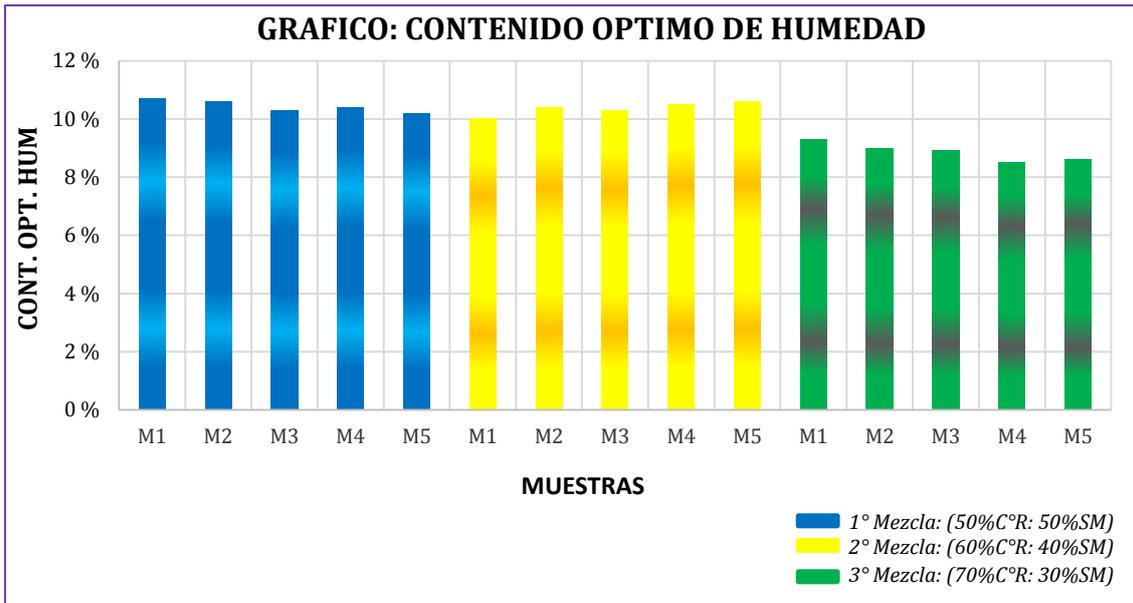


Figura 80. Comparación del Contenido Optimo de Humedad.

d. CBR

En la tesis denominada “Mejoramiento del Agregado Obtenido de Escombros de la Construcción para Bases y Sub-Bases de Estructura de Pavimento en Nuevo Chimbote-Santa-Ancash” desarrollada en la ciudad Nuevo Chimbote – Santa - Ancash – Perú concluye que el mejoramiento por combinación de agregados AR – AN presenta resultados óptimos en sus tres dosificaciones concluyendo que todas son aptas para conformar Base y Sub Base Granular en la estructura de un pavimento, sin embargo la proporción de 50%AR – 50%AN es la que presenta mejores resultados en comparación con las exigencias para un componente granular.

En la presente tesis se puede observar que a mayor porcentaje de concreto reciclado tenga la mezcla con Suelo de Mezcla, el C.B.R tiende a aumentar su valor. De este modo se aprecia que cuando el porcentaje de mezcla es de 70% de C°R: 30% S.M, el valor del CBR varía entre 57% y 61%, mientras que cuando el porcentaje de mezcla es de 60% C°R: 40% .SC, el valor del CBR varía entre 46% y 49%. Y por último cuando el porcentaje de mezcla es de 50%C°R: 50% S.M, el valor del CBR es menor que 30%.

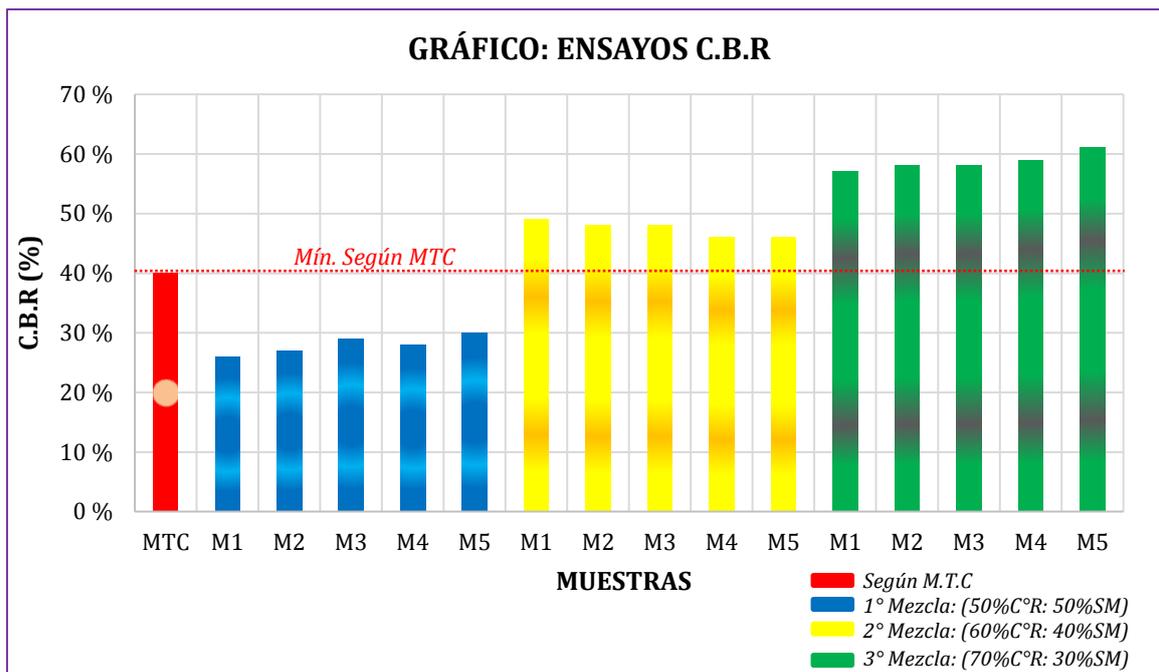


Figura 81. Comparación de resultados de C.B.R.

El C.B.R obtenido de los ensayos de laboratorio, para las diferentes dosificaciones de concreto reciclado con Suelo de Mezcla, en la obtención de material de afirmado, han arrojado que en la combinación realizada con un 50% CºR: 50% S.M, el C.B.R obtenido (27%, 26% y 31%) está por debajo del valor establecido en el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, el cual establece que el C.B.R debe ser 40% min. Por lo tanto con esta proporción de mezcla, el material obtenido **no cumple** con los requisitos para ser utilizado como afirmado.

Por otro lado, en la mezcla realizada EN PORCRNTAJES (CR/SMZ) 70 / 30; 60/40 %S.M, el C.B.R obtenido (56%, 60%, 58% y 45%, 43%, 48%) está por encima del valor establecido en el MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION – EG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en la sección 301 AFIRMADOS, el cual establece que el C.B.R debe ser 40% min. Por lo tanto con esta proporción de mezcla, el material obtenido **si cumple** con los requisitos para ser utilizado como afirmado.

4.1.4. Análisis estadístico de los resultados

Para el análisis estadístico de datos se empleó el programa SSPSS,

Análisis de varianza:

El análisis de varianza es una técnica estadística paramétrica utilizada para comparar grupos de datos, y es absolutamente indispensable para analizar los resultados de cualquier diseño experimental.

Tabla 79. Tabla de análisis de varianza para LL

Fuente	DF	SS	MS	F	P
COMBINACION	2	4,8000	2,40000	2,67	0,1101
Error	12	10,8000	0,90000		
Total	14	15,6000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80. Tabla de análisis de varianza para IP

Fuente	DF	SS	MS	F	P
COMBINACION	2	2,80000	1,40000	4,67	0,0317
Error	12	3,60000	0,30000		
Total	14	6,40000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. Tabla de análisis de varianza para MDS

Fuente	DF	SS	MS	F	P
COMBINACION	2	0,02079	0,01039	249,43	0,0000
Error	12	0,00050	0,00004		
Total	14	0,02129			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. Tabla de análisis de varianza para OCH

Fuente	DF	SS	MS	F	P
COMBINACION	2	7,92133	3,96067	59,71	0,0000
Error	12	0,79600	0,06633		
Total	14	8,71733			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 83. Tabla de análisis de varianza para CBR

Fuente	DF	SS	MS	F	P
COMBINACION	2	2396,93	1198,47	544,76	0,0000
Error	12	26,40	2,20		
Total	14	2423,33			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84. Prueba de comparación en pares de LL para combinación

COMBINACION	Media	Grupos Homogéneos
50% C°R : 50% SM	32.200	A
60% C°R : 40% SM	31.000	A
70% C°R : 30% SM	31.000	A

Fuente: Elaboración propia

Alpha 0.05 Error estándar de comparación 0.6000

Valor Q crítico 3.783 Valor crítico para la comparación 1.6051

Término de error utilizado: Error, 12 DF

No hay diferencias significativas por pares entre las medias.

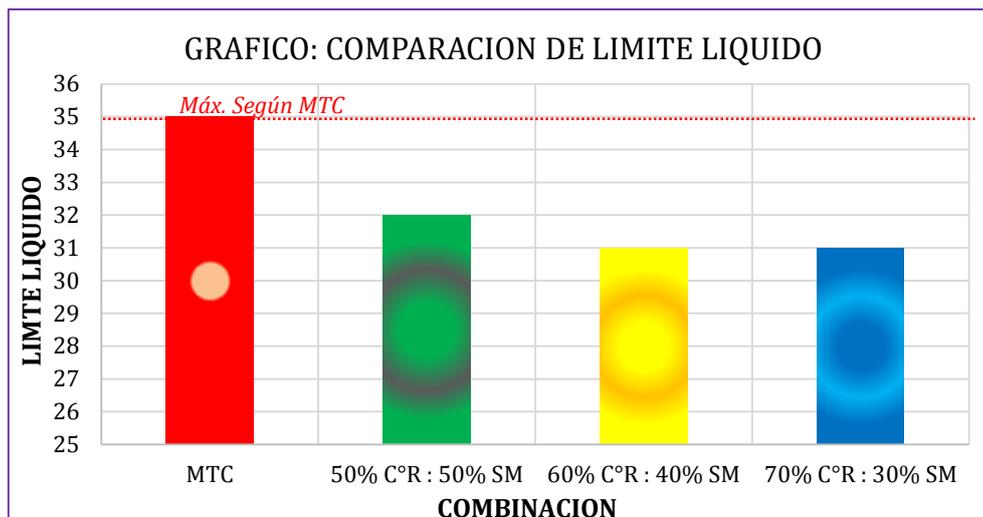


Figura 82. Comparación de resultados de L.L

Tabla 85. Prueba de comparación en pares de IP para combinación

COMBINACION	Media	Grupos Homogéneos
50% C°R : 50% SM	8.8000	A
60% C°R : 40% SM	8.0000	AB
70% C°R : 30% SM	7.8000	B

Fuente: Elaboración propia

Alpha 0.05 Error estándar de comparación 0.3464

Valor Q crítico 3.783 Valor crítico para la comparación 0.9267

Término de error utilizado: Error, 12 DF

Hay 2 grupos (A y B) en los que los medios

No son significativamente diferentes entre sí.

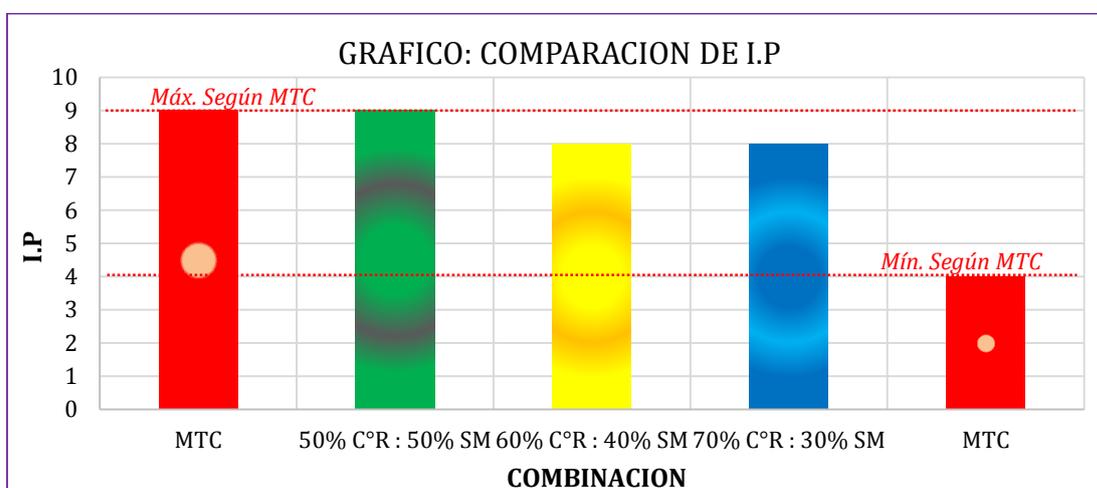


Figura 83. Comparación de resultados de I.P

Tabla 86. Prueba de comparación en pares de MDS para combinación

COMBINACION	Media	Grupos Homogéneos
70% C°R : 30% SM	2.1052	A
60% C°R : 40% SM	2.0740	B
50% C°R : 50% SM	2.0154	C

Fuente: Elaboración propia

Alpha 0.05 Error estándar de comparación 4.082E-03
 Valor Q crítico 3.783 Valor crítico para la comparación 0.0109
 Término de error utilizado: Error, 12 DF
 Los 3 medios son significativamente diferentes entre sí.

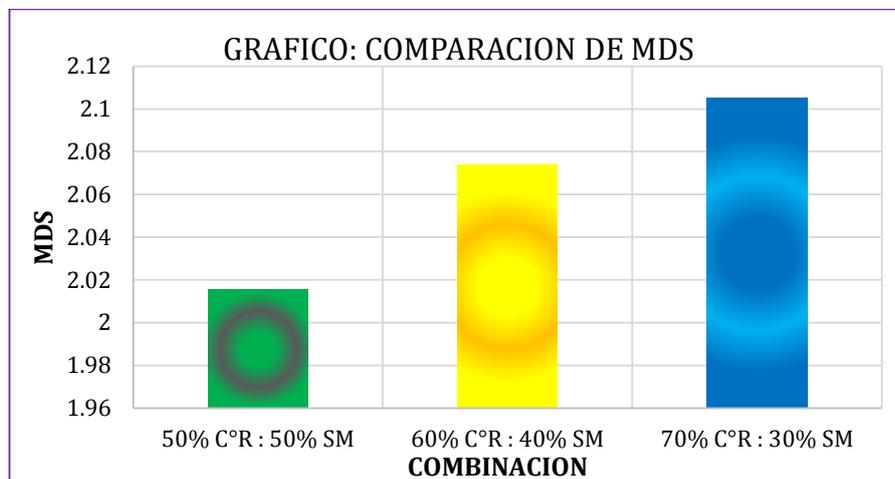


Figura 84. Comparación de resultados de M.D.S

Tabla 87. Prueba de comparación en pares de OCH para combinación

COMBINACION	Media	Grupos Homogéneos
50% C°R : 50% SM	10.440	A
60% C°R : 40% SM	10.360	A
70% C°R : 30% SM	8.860	B

Fuente: Elaboración propia

Alpha 0.05 Error estándar de comparación 0.1629
 Valor Q crítico 3.783 Valor crítico para la comparación 0.4358
 Término de error utilizado: Error, 12 DF
 Hay 2 grupos (A y B) en los que los medios
 No son significativamente diferentes entre sí.

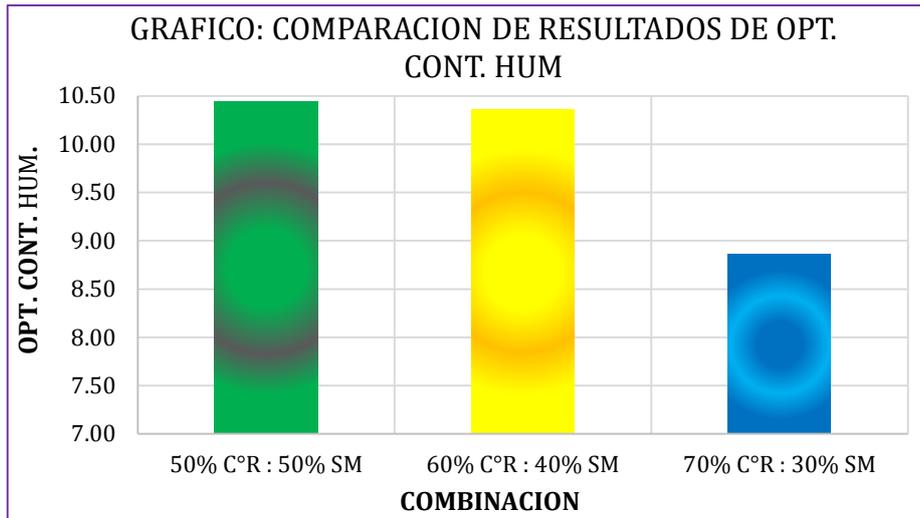


Figura 85. Comparación de resultados de O.C.H.

Tabla 88. Prueba de comparación en pares de CBR para combinación

COMBINACION	Media	Grupos Homogéneos
70% C°R : 30% SM	58.600	A
60% C°R : 40% SM	47.400	B
50% C°R : 50% SM	28.000	C

Fuente: Elaboración propia

Alpha 0.05 Error estándar de comparación 0.9381

Valor Q crítico 3.783 Valor crítico para la comparación 2.5096

Término de error utilizado: Error, 12 DF

Los 3 medios son significativamente diferentes entre sí.

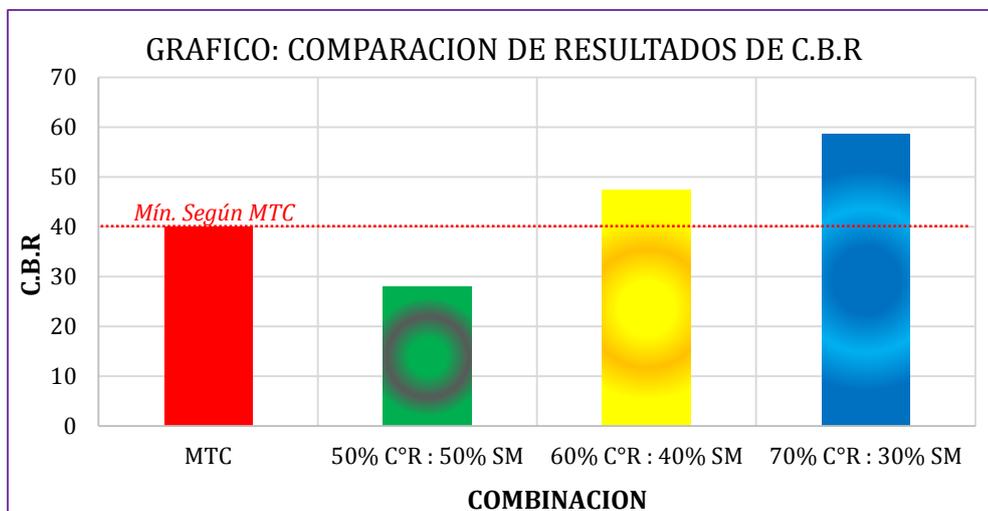


Figura 86. Comparación de resultados de C.B.R.

V. CONCLUSIONES

1. El Concreto Reciclado (C°R) chancado a un tamaño máximo de 1'' (25.40 mm) se clasifica según la norma AASHTO en un suelo A-1-a (0) con predominio de partículas gruesas en 80,87%, arenas 18,75% y finos 0,38%, en sus propiedades mecánicas se obtuvo un desgaste a la Abrasión de 29%.
2. El suelo de mezcla natural se clasifica según la norma AASHTO en un suelo A – 4 (1), con un Límite Líquido máximo de 35% y un índice de plasticidad comprendido entre 7 – 10 %
3. las combinaciones de 70%C°R – 30%SC, 60%C°R – 40%SC, 50%C°R – 50%SC, se clasifican según la norma AASHTO en un suelo A – 2 – 4 (0), las cuales encajan en el USO GRANULOMETRICO (franja granulométricas A - 1), así mismo los valores de Limite Líquido e Índice de Plasticidad, se encuentran dentro de los valores establecidos por el M.T.C.
4. En cuanto al valor de relación soporte (C.B.R), las combinaciones de 60%C°R – 40%SC y 70%C°R – 30%SC, cumplen con los valores mínimos establecidos por el M.T.C. que es de 40% mínimo referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una penetración de carga de 0,1''(25mm), siendo la combinación de 70%C°R – 30%SC, el que registro el valor más alto de CBR (58%). aceptándose la hipótesis planteada .

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el concreto reciclado proveniente de demoliciones en la producción de afirmado como alternativa de aplicación en obras de mejoramiento de carreteras o en la ejecución de diferentes obras que demanden la utilización de afirmado.
2. El Concreto Reciclado proveniente de demoliciones a emplearse en la producción de afirmado debe ser en su mayoría procedente de pavimentos considerando sus condiciones de limpieza.
3. El Suelo de mezcla debe tener una granulometría que al mezclarse con el C°R permita ajustarse a un USO granulométrico especificado en las normas para material de afirmado. En cuanto a su Limite Liquido e Índice de Plasticidad no deben ser mayores a los máximos especificados en la norma para material de afirmado, dado que al combinarse con el C°R no posee mayor variación en estas propiedades por la poca presencia de partículas finas en el C°R.
4. Es necesario realizar investigaciones al Concreto Reciclado proveniente de demoliciones, mezclándolo con material granular natural de cantera empleadas directamente en obras de mejoramiento de carreteras, Sub Base y Base de pavimentos, para así determinar si mejora las propiedades físicas y mecánicas, y las proporciones adecuadas con las cuales pueda cumplir con las especificaciones técnicas del M.T.C.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Contreras, K., & Herrera, V. (2015). <http://repositorio.uns.edu.pe>. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2708/42970.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jordan, J., & Viera, N. (31 de enero de 2014).

Lordméndez, P. (28 de enero de 2014). <https://www.nuevamujer.com>. Obtenido de <https://www.nuevamujer.com/bienestar/2014/01/28/llegaron-las-viviendas-sustentables-a-mexico.html?year=2014&month=01&page=1&blog=latam&kind=category>

Martinez, w., Torres, A., Alonso, E., & Chavez, H. (2015). Concreto Reciclado: una revision. *Revista ALCONPAT*, 236.

Mena, C., & Valdès, Y. (09 de julio de 2014). Obtenido de [Dosificacion_optima_mezcla.pdf](#)

Ministerio del Ambiente. (05 de 2016). *Manejo de residuos de construcción y demolición*. Lima. Lima: Q&P Impresores S.R.L. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/MANEJO-DE-RESIDUOS-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-21-x-15-ok-2.pdf>

MTC. (09 de abril del 2014). *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos Seccion Suelos y Pavimentos*. Lima: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf.

Recuperado el 20 de JUNIO de 2019

MTC. (17 de julio de 2013). *Manual de Carreteras Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion EG-2013*. Lima. Recuperado el 20 de JUNIO de 2019, de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4955.pdf

MTC. (2016). *Manual de Ensayos de Materiales*.
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf.

MTC, M. d. (2016). *MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES*.
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf.

RNE. (2018). *Reglamento Nacional de Edificaciones 2018* (DECIMA SEGUNDA ed., Vol. 1). Lima, PERU: Megabyte.

Silva, C. (2017). <http://tesis.pucp.edu.pe>. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9389/SILVA_CARMEN_PLANTA_TRATAMIENTO_RESIDUOS_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1

WBCSD, C. M. (julio de 2009). *Reciclado Concreto. Cement Sustainability Initiative*. Obtenido de http://ficem.org/publicaciones-CSI/DOCUMENTO-CSI-RECICLAJE-DEL-CONCRETO/RECICLAJE-D-CONCRETO_1.pdf

Dedicatoria:

A mis padres;

Flor Maribel Collantes Zagaceta y Miguel Hurtado Altamirano, por ser el pilar fundamental en mi formación personal y académica, por brindarme su confianza y apoyo incondicional en todo momento. A mi hermano Royser Hurtado Collantes por siempre estar ahí en cada uno de mis logros, por lo que estaré eternamente agradecido.

A Jessica Katherine Santoyo Villegas;

Quien me inspiro, apoyo y alentó para continuar, y que a pesar de los obstáculos siempre estuviste a mi lado para darme fuerzas y así poder seguir adelante.

Henry Hurtado Collantes

A mis padres;

A mi padre Natividad Chasquero Martínez y a mi madre en el cielo Juliana Martínez Peña. A ella porque es mi motivación en todo lo que me propongo, y sé que desde donde está me guía y celebra mis logros. A él por su apoyo en todo momento, por sus palabras de aliento a nunca rendirme a pesar de los obstáculos que se presentaron. Por eso y mucho más les estaré eternamente agradecido.

A mi hermana Roxana, mis hermanos Rosendo, Luis, Paco, Juan Carlos y Miguel Ángel por el apoyo constante durando todo este tiempo, para lograr cumplir mis metas.

Jenry Chasquero Martínez

Agradecimiento

A nuestro asesor de tesis Ingeniero Wilmer Rojas Pintado, quien dedico su tiempo y conocimiento para guiarnos, por lo cual estaremos eternamente agradecidos.

A la Universidad Nacional de Jaén por habernos acogido en sus aulas, a la escuela profesional de Ingeniería Civil y a todos los docentes que impartieron sus enseñanzas, valores y consejos durante nuestra formación profesional.

Jenry y Henry

ANEXOS

PANEL FOGRAFICO

Imagen 01: Botadero de Fila Alta



Imagen 02: Botadero Monterrico



Imagen 03: Botadero San Camilo



Imagen 04: Cantera Sr. Cautivo



Imagen 05: Demolición de Pavimento



Imagen 06: Demolición de Pavimento



Imagen 07: Chancado de C°R



Imagen 08: Tamizado del C°R



Imagen 09: Ensayo - Granulometría



Imagen 10: Ensayo - Límites



Imagen 11: Ensayo - Pretor



Imagen 12: Ensayo - Cont. Humedad



Imagen 13: Mezcla - CBR



Imagen 14: Ensayo - CBR



Imagen 15: Lectura de Hinchamiento



Imagen 16: Ensayo - CBR



Imagen 17: Ensayo CBR



Imagen 18: Abrasión los Ángeles

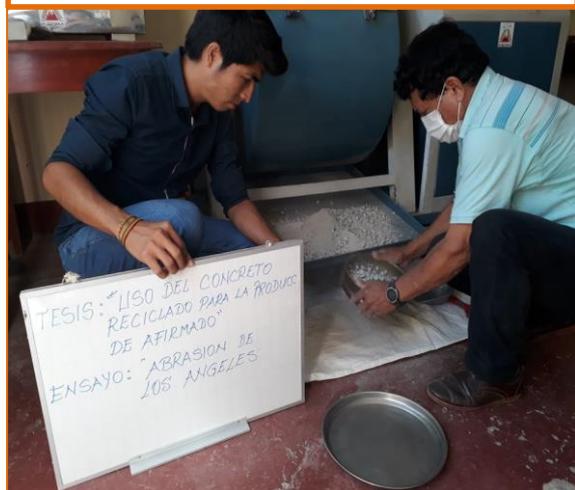


Imagen 19: Ensayo de Penetración – CBR, con presencia del asesor de tesis

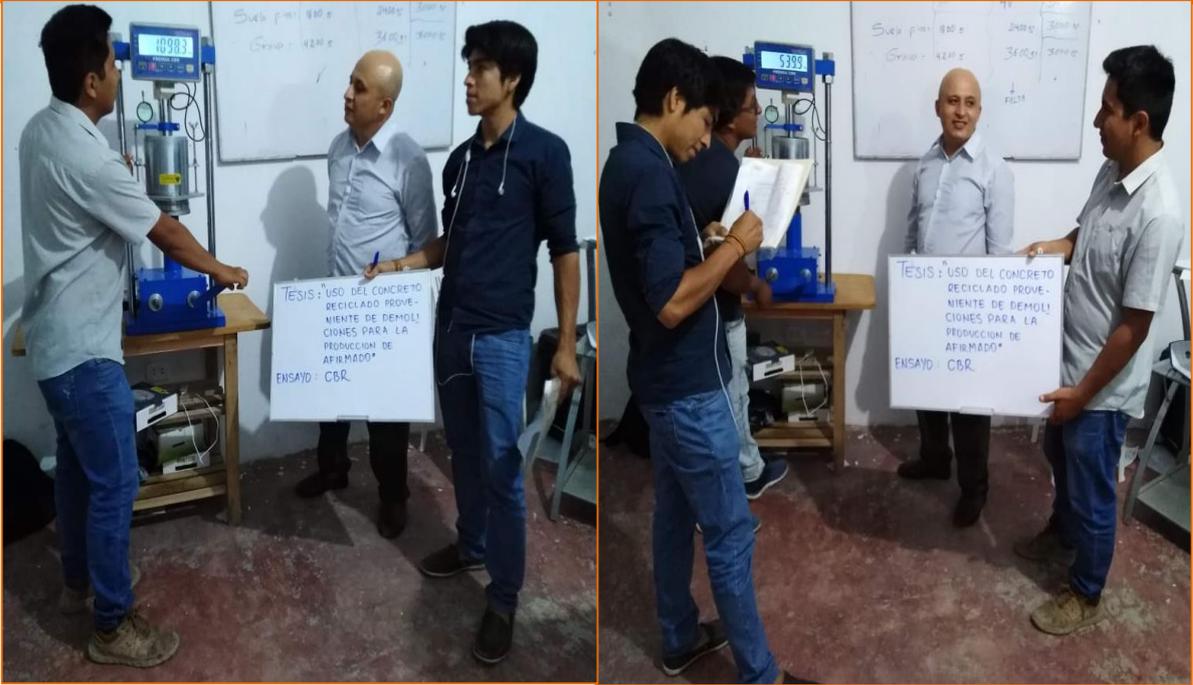


Imagen 19: Muestreo de Suelo, con presencia del asesor de tesis



ANALISIS ECONOMICO

ANALISIS ECONOMICO EN LA PRODUCCION DE AFIRMADO PRODUCIDO CON CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES

1.0 Explotación de cantera para obtener suelo de mezcla

La explotación de cantera engloba actividades tales como:

- Desmonte y limpieza
- Extracción y acopio
- Carguío y transporte

1.1. Análisis de costos:

Características de la cantera:

- a) Superficie: 22 500.00 m² (2.25 ha.)
- b) Altura: 4.00 m.
- c) Volumen a extraer: 90 000.00 m³.

Limpieza de la superficie

Maquinaria a emplear:

- d) Modelo: Tractor Oruga CAT D9L
- e) Rendimiento: 160.00 m³/hora
- f) Precio / hora: S/. 280.00

g) Precio limpieza / m ³ (f/e)	S/. 1.75
h) Precio total limpieza de terreno h=0.40m (g x a x 0.40)	S/. 15 750.00
i) Precio total limpieza de terreno / m ³ . (h/c)	S/. 0.175

Extracción y Acopio

Maquinaria a emplear:

- a) Modelo: Retroexcavadora CAT 215
- b) Rendimiento: 90.00 m³/hora
- c) Precio / hora: S/. 280.00

d) Precio Extracción y acopio / m3 (c/b)	S/. 3.11
--	----------

Carguío

Maquinaria a emplear:

- a) Modelo: Cargador Frontal CAD 966H
- b) Rendimiento: 90.00 m3/hora
- c) Precio / hora: S/. 160.00

e) Carguío / m3 (c/b)	S/. 1.78
-----------------------	----------

Transporte

Maquinaria a emplear:

- a) Modelo: Volquete
- b) Capacidad: 10.00 m3
- c) Precio / hora: S/. 80.00

d) Cantidad transportado / ciclo	10.00 m3
e) Cantidad de ciclos / hora	2.00
f) Precio transporte / m3 (c / (e x d))	S/. 4.00

2.0 COSTO TOTAL EXTRACCION Y TRASLADO DE SUELO DE MEZCLA:

COSTO = S/. 8.89 / m3

3.0 COSTO PRODUCCION DE CONCRETO RECICLADO

a) Acarreo de C°R / m3	S/. 7.00
b) Costo chancado del C°R	S/. 1200.00 / hora
c) Producción	90.00 m3/hora
d) Costo m3 C°R triturado	S/. 13.33

COSTO CONCRETO RECICLADO TAMAÑO MÁXIMO 1" / m³ = S/. 20.33

COMPARACION PRECIO DE AFIRMADO DE SUELO NATURAL CON PRECIO DE AFIRMADO PRODUCIDO CON CONCRETO RECICLADO

PRECIO AFIRMADO DE SUELO NATURAL = S/.30.00

PRECIO AFIRMADO POR METRO CUBICO PRODUCIDO CON 70% C°R – 30% SM.

Densidad Natural C°R. = 1385.00 kg/m³

Densidad Natural S.M. = 1680 kg/m³

C°R = 0.7 m³ = S/. 14.23

SM = 0.30 m³ = S/ 2.67

PRECIO TOTAL = 16.90

PRECIO AFIRMADO POR METRO CUBICO PRODUCIDO CON 60% C°R – 40% SM.

C°R = 0.60 m³ = S/. 12.20

SM = 0.40 m³ = S/ 3.56

PRECIO TOTAL = 15.76

Análisis de precios en 1.00 km. De mejoramiento de carretera a nivel de afirmado

Características de la carretera a mejorar:

Ancho de calzada: 7.00 m.

Espesor: 0.20 m.

Longitud: 1 000.00 m.

Cantidad de afirmado en m³ para 1.00 km.

$7.00 \times 0.20 \times 1\,000.00 = 1\,400.00 \text{ m}^3$

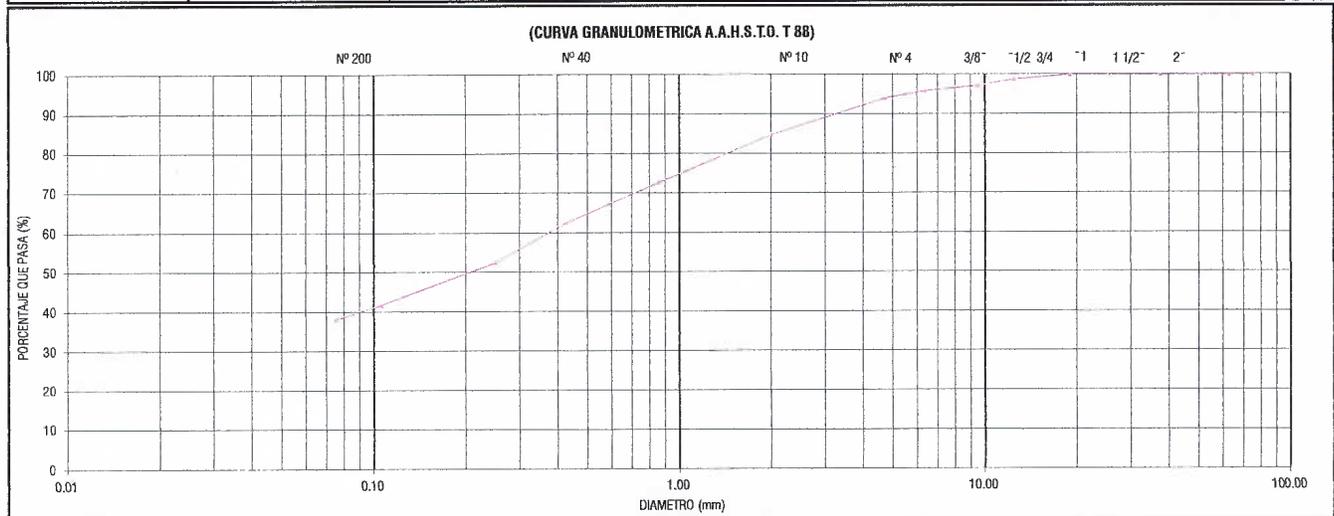
Precio de mejoramiento de carretera con afirmado natural.

ENSAYOS DE LABORATORIO

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	ARRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA					

**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
NTP 339.128**

	TAMIZ		P.RET PARCIAL	P.RET ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gp)		794.8
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	8.11	8.11	1.16	98.84	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	11.29	19.40	2.77	97.23	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gp)		593.75
	1/4"	6.35	9.31	28.71	4.10	95.90	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gp)		106.25
	FRACCION FINA	N° 4	4.75	12.20	40.91	5.84	94.16	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gp)	
N° 10		2.00	65.34	106.25	15.18	84.82	ANALISIS FRACCION GRUESA		
N° 20		0.85	85.40	191.65	27.38	72.62	TOTAL	WG =	106.25
N° 40		0.43	70.34	251.99	37.43	62.57	ANALISIS FRACCION FINA		
N° 60		0.25	70.11	332.10	47.44	52.56	CORRECCION CUARTEO :		S/WG = 1.00
N° 140		0.11	75.14	407.24	58.18	41.82	PESO PORCION SECA :		S = 593.8
N° 200		0.08	26.10	433.34	61.91	38.09			
CAZOLETA	--	266.66	700.0	100.0	0.0				
TOTAL		700.0							



D60 =	0.37	D30 =	-	D10 =	-
Cu =		-	Cc =		-

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA MEZCLA POBREMENTE GRADADA, DE ARENA GRUESA A FINA (56.07 %), PARTICULAS FINAS MENORES AL TAMIZ N 200 (38.09 %), DE MEDIANA PLASTICIDAD, Y GRAVA T.M. 1/2" (5.84 %).


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 2010018509

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.00	250.00	250.00
W tara + M Seca (gr)	227.01	226.57	226.78
W agua (gr)	22.99	23.43	23.22
W tara (gr)	52.74	53.18	51.78
W Muestra Seca (gr)	174.27	173.39	175.00
W(%)	13.19%	13.51%	13.27%
W (%) Promedio :	13.32%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (1)
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA		FECHA :	JULIO - 2019		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.00	250.00	250.00
W tara + M Seca (gr)	227.01	227.24	226.92
W agua (gr)	22.99	22.76	23.08
W tara (gr)	50.74	53.14	51.86
W Muestra Seca (gr)	176.27	174.10	175.06
W(%)	13.04%	13.07%	13.18%
W (%) Promedio :	13.10%		



 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB	GLEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.00	250.00	250.00
W tara + M Seca (gr)	225.95	226.44	226.78
W agua (gr)	24.05	23.56	23.22
W tara (gr)	50.49	52.14	51.78
W Muestra Seca (gr)	175.46	174.30	175.00
W(%)	13.71%	13.52%	13.27%
W (%) Promedio :	13.50%		


 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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :			
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.00	250.00	250.00
W tara + M Seca (gr)	226.71	226.82	226.93
W agua (gr)	23.29	23.18	23.07
W tara (gr)	50.68	51.98	51.92
W Muestra Seca (gr)	176.03	174.84	175.01
W(%)	13.23%	13.26%	13.18%
W (%) Promedio :	13.22%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENRY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARGDY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (1)
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.00	250.00	250.00
W tara + M Seca (gr)	226.61	226.81	228.02
W agua (gr)	23.39	23.19	21.98
W tara (gr)	52.97	52.84	64.24
W Muestra Seca (gr)	173.64	173.97	163.78
W(%)	13.47%	13.33%	13.42%
W (%) Promedio :	13.41%		


 Jenner Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 4 (1)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

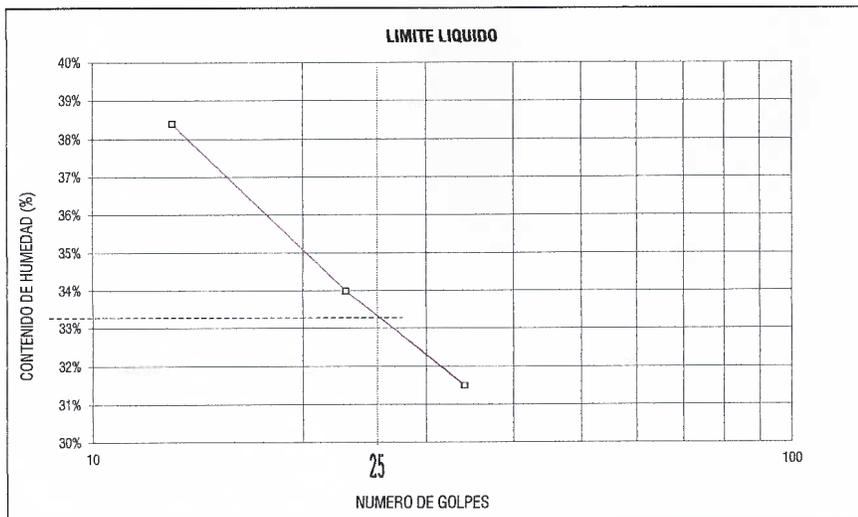
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	23.77	27.09	25.78
Wt+ M. Seca (gr)	20.97	23.65	22.86
W agua (gr)	2.80	3.44	2.92
W tara (gr)	13.68	13.53	13.59
W M.Seca (gr)	7.29	10.12	9.27
W(%)	38.41%	33.99%	31.50%
N.GOLPES	13	23	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.78	10.51	
Wt+ M. Seca (gr)	10.33	10.14	
W agua (gr)	0.45	0.37	
W tara (gr)	8.42	8.58	
W M.Seca (gr)	1.91	1.56	
W(%)	23.56%	23.72%	23.64%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	33
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 Jenner Kimbel 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		CODIGO:	116-19-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (1)
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA	FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

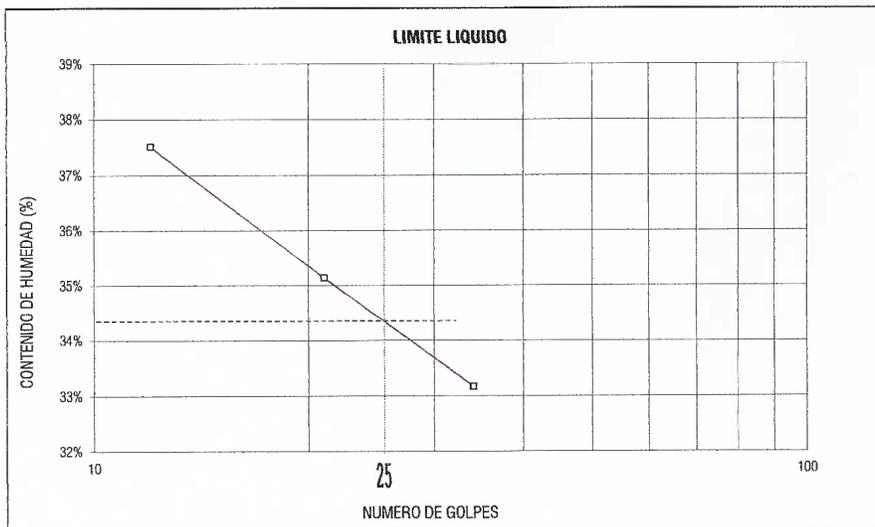
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	18.76	17.85	22.30
Wt+ M. Seca (gr)	16.01	15.52	20.15
W agua (gr)	2.75	2.33	2.15
W tara (gr)	8.68	8.89	13.67
W M.Seca (gr)	7.33	6.63	6.48
W(%)	37.52%	35.14%	33.18%
N.GOLPES	12	21	34

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.43	10.92	
Wt+ M. Seca (gr)	10.79	10.47	
W agua (gr)	0.64	0.45	
W tara (gr)	8.16	8.64	
W M.Seca (gr)	2.63	1.83	
W(%)	24.33%	24.59%	24.46%

LIMITE LIQUIDO (%)	34
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	10



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019
			CLASIFICACION DEL SUELO		
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145		A - 4 (1)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

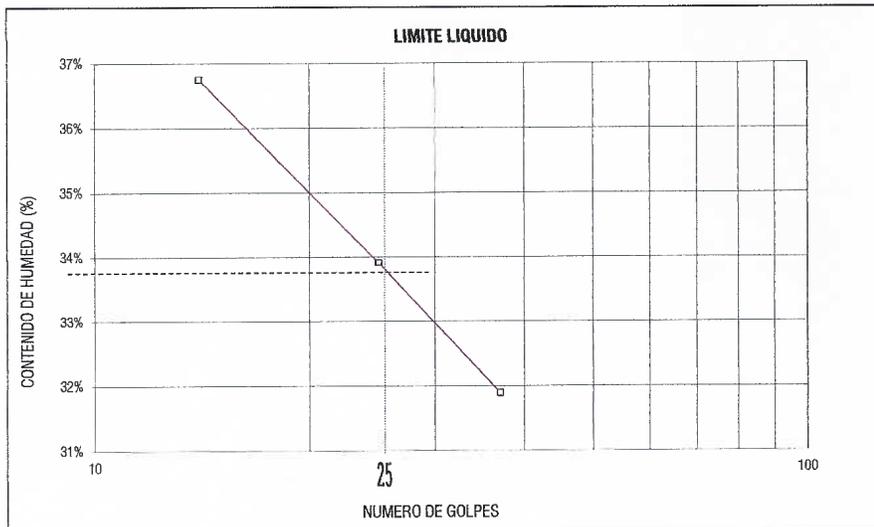
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	17.94	18.14	18.55
Wt+ M. Seca (gr)	16.65	15.61	16.19
W agua (gr)	1.29	2.53	2.36
W tara (gr)	13.14	8.15	8.79
W M.Seca (gr)	3.51	7.46	7.40
W(%)	36.75%	33.91%	31.89%
N.GOLPES	14	25	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.48	11.20	
Wt+ M. Seca (gr)	10.02	10.69	
W agua (gr)	0.46	0.51	
W tara (gr)	8.23	8.66	
W M.Seca (gr)	1.79	2.03	
W(%)	25.70%	25.12%	25.41%

LIMITE LIQUIDO (%)	34
LIMITE PLASTICO (%)	25
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 11899

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (1)	

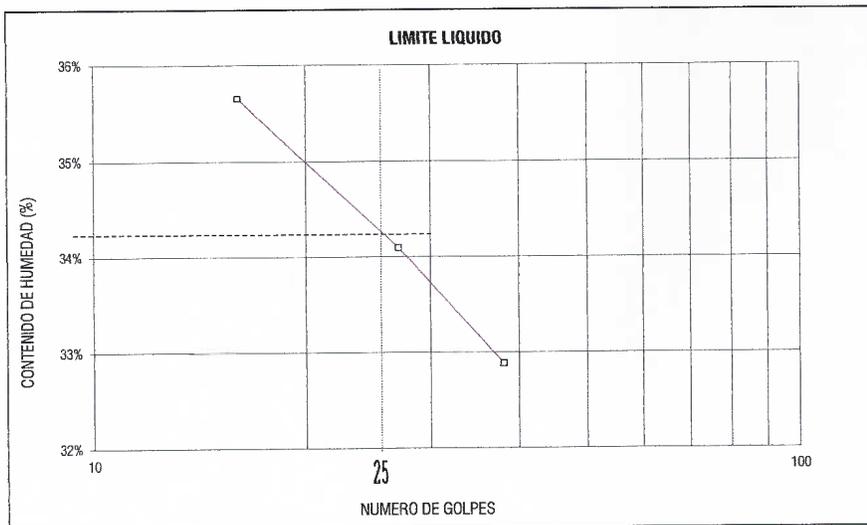
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	17.99	17.13	18.21
Wt+ M. Seca (gr)	16.71	16.09	16.99
W agua (gr)	1.28	1.04	1.22
W tara (gr)	13.12	13.04	13.28
W M.Seca (gr)	3.59	3.05	3.71
W(%)	35.65%	34.10%	32.88%
N.GOLPES	16	27	38

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.23	10.57	
Wt+ M. Seca (gr)	9.92	10.08	
W agua (gr)	0.31	0.49	
W tara (gr)	8.71	8.13	
W M.Seca (gr)	1.21	1.95	
W(%)	25.62%	25.13%	25.37%

LIMITE LIQUIDO (%)	34
LIMITE PLASTICO (%)	25
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


Jeneer Kimbel 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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MUESTRA:	SUELO DE MEZCLA			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 4 (1)

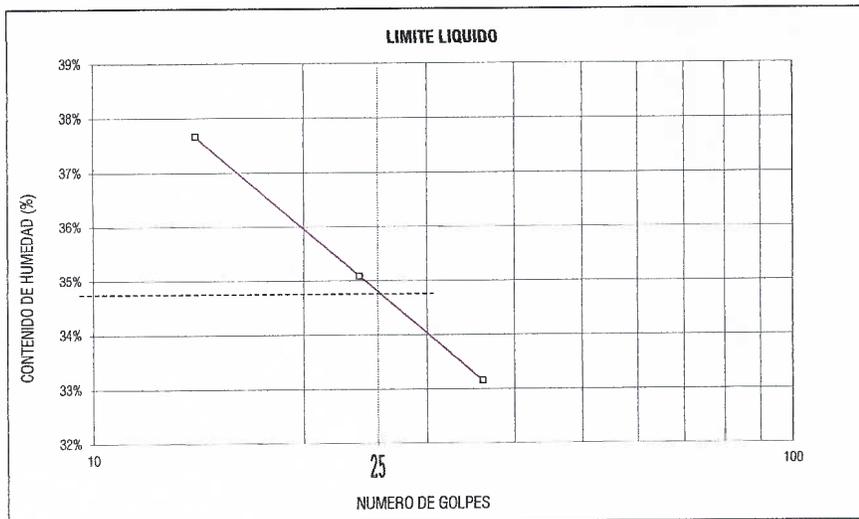
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	17.91	18.27	18.18
Wt+ M. Seca (gr)	16.78	16.87	16.90
W agua (gr)	1.13	1.40	1.28
W tara (gr)	13.78	12.88	13.04
W M.Seca (gr)	3.00	3.99	3.86
W(%)	37.67%	35.09%	33.16%
N.GOLPES	14	24	36

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.16	11.02	
Wt+ M. Seca (gr)	10.54	10.45	
W agua (gr)	0.62	0.57	
W tara (gr)	8.14	8.24	
W M.Seca (gr)	2.40	2.21	
W(%)	25.83%	25.79%	25.81%

LIMITE LIQUIDO (%)	35
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

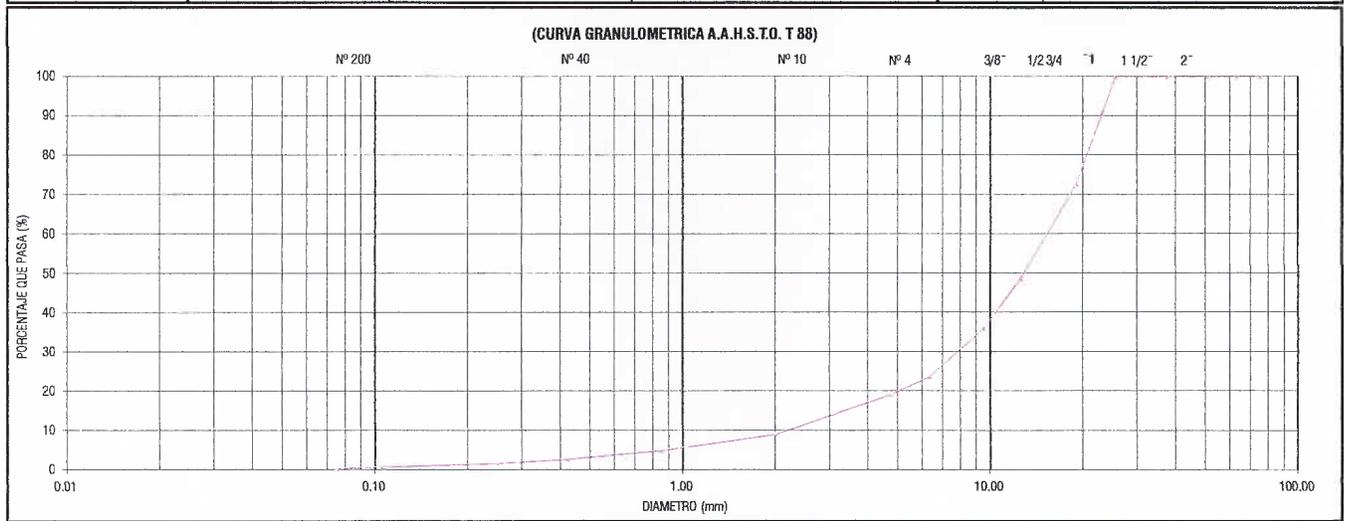
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL:	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB:	GLEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 1 - a (B)

**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
NTP 339.128**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	5075.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	1367.40	1367.40	27.35	72.65			
	1/2"	12.50	1207.50	2574.90	51.50	48.50			
	3/8"	9.50	630.90	3205.80	64.12	35.88			
	1/4"	6.35	609.30	3815.10	76.30	23.70			
	N°4	4.75	228.50	4043.60	80.87	19.13			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	505.01	4548.61	90.97	9.03	MUESTRA TOTAL SECA		
	N° 20	0.85	205.15	4753.76	95.08	4.92	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	451.39	
	N° 40	0.43	104.89	4858.65	97.17	2.83	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	4548.61	
	N° 60	0.25	53.44	4912.09	98.24	1.76	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	5000.0	
	N° 140	0.11	51.83	4963.92	99.28	0.72	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 200	0.08	16.94	4980.86	99.62	0.38	TOTAL	W G =	4548.61
	CAZOLETA	--	19.14	5000.0	100.0	0.0	ANALISIS FRACCION FINA		
TOTAL			5000.0			CORRECCION CUARTEO	S/WG	1.00	
						PESO PORCION SECA :	S =	451.4	



 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENERE KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO		FECHA :	JULIO - 2019	

**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		SHANANGO	
TAMIZ		GRADACION "B"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5000
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3574
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			28.52

OBSERVACIONES: 500 VUELTAS 11 ESFERAS


 Jener Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO		FECHA :	JULIO - 2019	

**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		SHANANGO	
TAMIZ		GRADACION "B"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5000
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3578
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			28.44

OBSERVACIONES:	500	VUELTAS
	11	ESFERAS


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CEIZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO		FECHA :	JULIO - 2019	

**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		SHANANGO	
TAMIZ		GRADACION "B"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5000
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3561
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			28.78

OBSERVACIONES:	500	VUELTAS
	11	ESFERAS


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDÓY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO		FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
A - 1 - a (0)					

**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		SHANANGO	
TAMIZ		GRADACION "B"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5000
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3552
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			28.96

OBSERVACIONES:	500	VUELTAS
	11	ESFERAS


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GLEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MUESTRA:	CONCRETO RECICLADO			FECHA :	JULIO - 2019
				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		SHANANGO	
TAMIZ		GRADACION "B"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	(gr)
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5000
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3553
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			28.94

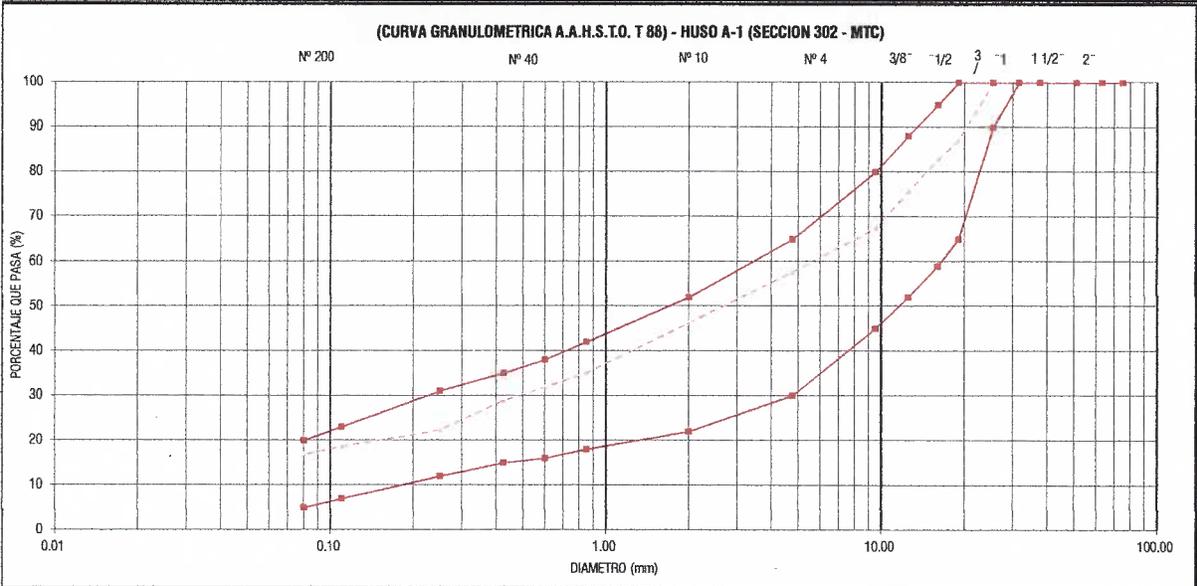
OBSERVACIONES:	500	VUELTAS
	11	ESFERAS


 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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CEIZA ROMERO ARDIDY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.A.S.H.T.O. T 88
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO	PORCENTAJE	PORCENTAJE	ESPECIFICACION	CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O. M 145)		A - 2 - 4 (0)
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL (gr)	ACUMULADO (gr)	RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	GRADACION "A 1"	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
	2 1/2"	63.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-			
	2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00	100	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7658.7
	1 1/2"	37.50	0.00	0.0	0.00	100.00	100			
	1 1/4"	31.50	0.00	0.0	0.00	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7658.7
	1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00	90 - 100			
	3/4"	19.00	900.31	900.3	12.86	87.14	65 - 100	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7658.7
	5/8"	16.00	300.00	1200.3	17.15	82.85	-			
	1/2"	12.50	505.00	1705.3	24.36	75.64	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7658.7
	3/8"	9.50	573.00	2278.3	32.55	67.45	45 - 80			
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	682.00	2960.3	42.29	57.71	30 - 65	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 10 (gr) WF		3240
	Nº 10	2.00	800.00	3760.3	53.72	46.28	22 - 52	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 10 (gr) WG		3760
	Nº 20	0.85	120.74	4542.6	64.89	35.11	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		7000
	Nº 30	0.60	35.74	4774.2	68.20	31.80	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		7000
	Nº 40	0.43	31.22	4976.5	71.09	28.91	15 - 35	ANALISIS FRACCION GRUESA (WG)		
	Nº 60	0.25	70.99	5436.5	77.66	22.34	-	TOTAL WG (gr) =		3760
	Nº 100	0.11	40.28	5697.5	81.39	18.61	-	ANALISIS FRACCION FINA (WF)		
	N 200	0.08	19.14	5821.5	83.16	16.84	5 - 20	CORRECCION CUARTEO : WF/S		6.48
	CAZOLETA	--	1178.53	7000.0	100.00	0.00	-	PESO PORCION SECA (gr): S =		500.00
	TOTAL			7000						



D60 =	6.30	D30 =	0.55	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL EN ESTUDIO, CUMPLE CON LA GRADACION A-1, DE LA SECCION 302, (ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION DE CARRETERAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES).
 LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA MEZCLA PORBREMTE GRADADA, DE GRAVA T.M. 3/4" (42.29 %), ARENA GRUESA A FINA (40.87 %), Y PARTICULAS FINAS MENORES AL TAMIZ Nº 200 (16.84 %), DE MEDIANA PLASTICIDAD.

CLASIFICACION GENERAL: REGULAR
 COMO MATERIAL:


 Jener Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.A.B. 19901

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.08	250.16	250.21
W tara + M Seca (gr)	231.84	231.55	231.76
W agua (gr)	18.24	18.61	18.45
W tara (gr)	50.46	51.64	50.88
W Muestra Seca (gr)	181.38	179.91	180.88
W(%)	10.06%	10.34%	10.20%
W (%) Promedio :	10.20%		


 Jeneer Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019			

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.33	250.34	250.68
W tara + M Seca (gr)	231.58	231.83	232.01
W agua (gr)	18.75	18.51	18.67
W tara (gr)	53.14	50.88	51.71
W Muestra Seca (gr)	178.44	180.95	180.30
W(%)	10.51%	10.23%	10.35%
W (%) Promedio :	10.36%		


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 218095

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.71	250.60	250.49
W tara + M Seca (gr)	232.11	232.25	231.74
W agua (gr)	18.60	18.35	18.75
W tara (gr)	50.04	50.43	50.89
W Muestra Seca (gr)	182.07	181.82	180.85
W(%)	10.22%	10.09%	10.37%
W (%) Promedio :	10.23%		


 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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :			
W tara + M.Húmeda (gr)	250.47	250.62	251.07
W tara + M Seca (gr)	232.17	232.21	232.71
W agua (gr)	18.30	18.41	18.36
W tara (gr)	50.24	50.78	51.11
W Muestra Seca (gr)	181.93	181.43	181.60
W(%)	10.06%	10.15%	10.11%
W (%) Promedio :	10.11%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO REICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE:	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.87	250.09	250.14
W tara + M Seca (gr)	232.17	231.33	231.55
W agua (gr)	18.70	18.76	18.59
W tara (gr)	50.12	50.24	50.46
W Muestra Seca (gr)	182.05	181.09	181.09
W(%)	10.27%	10.36%	10.27%
W (%) Promedio :	10.30%		


Jeneer Kinbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC			FECHA:	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

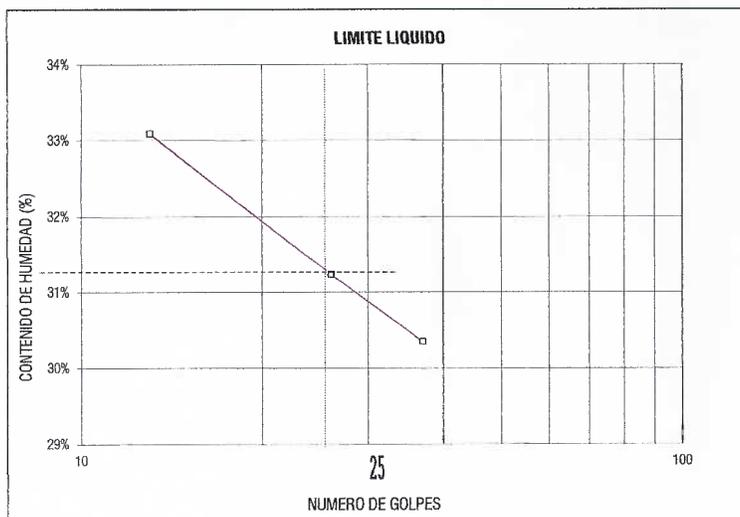
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	26.31	26.01	25.16
Wt+ M. Seca (gr)	23.11	22.98	22.51
W agua (gr)	3.20	3.03	2.65
W tara (gr)	13.44	13.28	13.78
W M.Seca (gr)	9.67	9.70	8.73
W(%)	33.09%	31.24%	30.36%
N.GOLPES	13	26	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.86	10.75	
Wt+ M. Seca (gr)	10.37	10.32	
W agua (gr)	0.49	0.43	
W tara (gr)	8.22	8.36	
W M.Seca (gr)	2.15	1.96	
W(%)	22.79%	21.94%	22.36%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

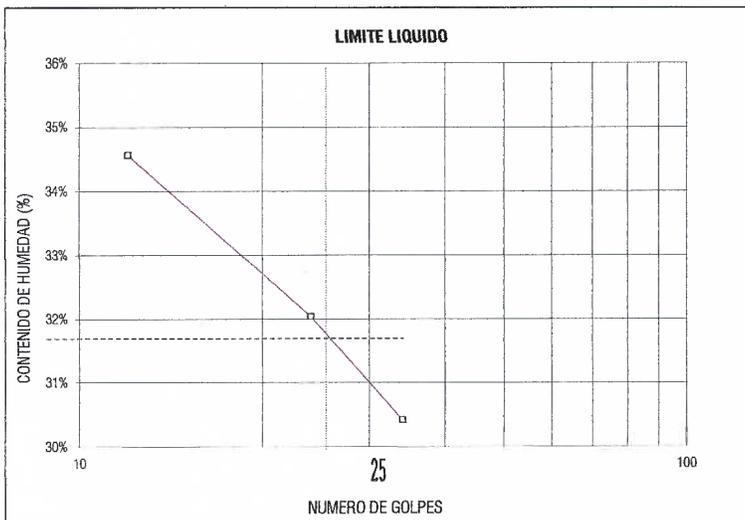
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.50	26.33	23.45
Wt+ M. Seca (gr)	22.34	23.13	21.15
W agua (gr)	3.16	3.20	2.30
W tara (gr)	13.20	13.14	13.59
W M.Seca (gr)	9.14	9.99	7.56
W(%)	34.57%	32.04%	30.42%
N.GOLPES	12	24	34

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.74	11.20	
Wt+ M. Seca (gr)	10.34	10.76	
W agua (gr)	0.40	0.44	
W tara (gr)	8.63	8.82	
W M.Seca (gr)	1.71	1.94	
W(%)	23.39%	22.68%	23.04%

LIMITE LIQUIDO (%)	32
LIMITE PLASTICO (%)	23
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809
 INGENIERO CIVIL

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE ARRIMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

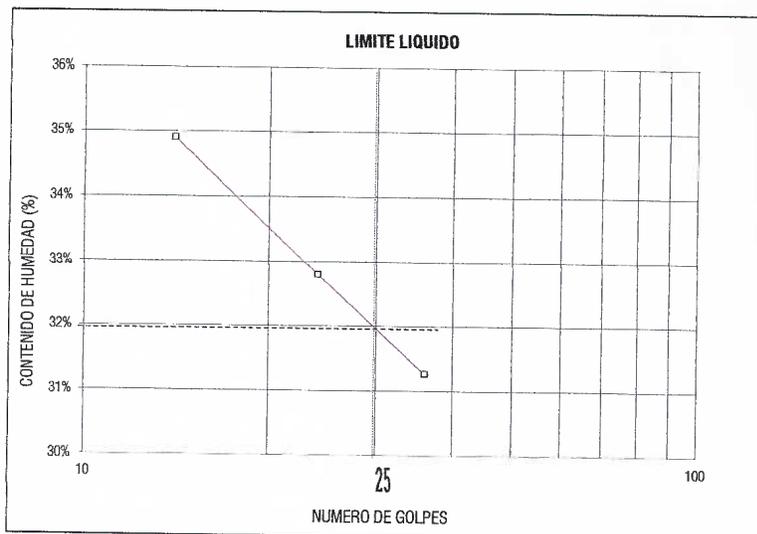
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.89	26.40	23.86
Wt+ M. Seca (gr)	22.56	23.11	21.33
W agua (gr)	3.33	3.29	2.53
W tara (gr)	13.02	13.08	13.24
W M.Seca (gr)	9.54	10.03	8.09
W(%)	34.91%	32.80%	31.27%
N.GOLPES	14	24	36

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.86	10.35	
Wt+ M. Seca (gr)	10.40	10.02	
W agua (gr)	0.46	0.33	
W tara (gr)	8.49	8.67	
W M.Seca (gr)	1.91	1.35	
W(%)	24.08%	24.44%	24.26%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	32
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


Jenner Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE ARRIMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDDY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

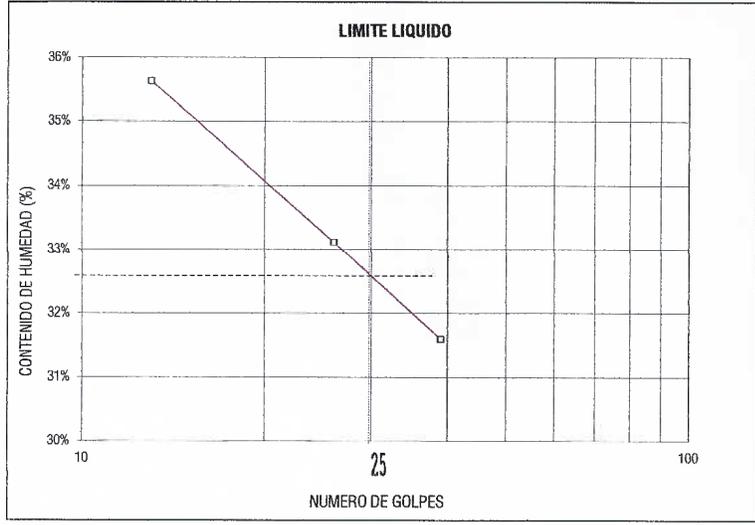
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	23.98	18.95	16.06
Wt+ M. Seca (gr)	21.04	16.42	14.36
W agua (gr)	2.94	2.53	1.70
W tara (gr)	12.79	8.78	8.98
W M.Seca (gr)	8.25	7.64	5.38
W(%)	35.64%	33.12%	31.60%
N.GOLPES	13	26	39

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.73	11.21	
Wt+ M. Seca (gr)	11.02	10.73	
W agua (gr)	0.71	0.48	
W tara (gr)	8.12	8.76	
W M.Seca (gr)	2.90	1.97	
W(%)	24.48%	24.37%	24.42%

LIMITE LIQUIDO (%)	33
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019
				A - 2 - 4 (0)

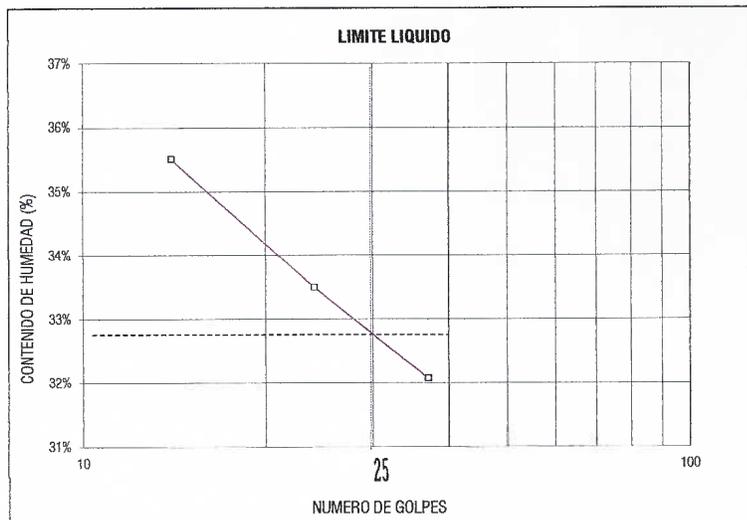
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.39	18.96	16.15
Wt+ M. Seca (gr)	21.09	16.29	14.28
W agua (gr)	4.30	2.67	1.87
W tara (gr)	8.98	8.32	8.45
W M.Seca (gr)	12.11	7.97	5.83
W(%)	35.51%	33.50%	32.08%
N.GOLPES	14	24	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.88	11.66	
Wt+ M. Seca (gr)	11.12	10.99	
W agua (gr)	0.76	0.67	
W tara (gr)	7.98	8.14	
W M.Seca (gr)	3.14	2.85	
W(%)	24.20%	23.51%	23.86%

LIMITE LIQUIDO (%)	33
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 Jenner Kimbel 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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	50% C ^a R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
			A - 2 - 4 (0)		

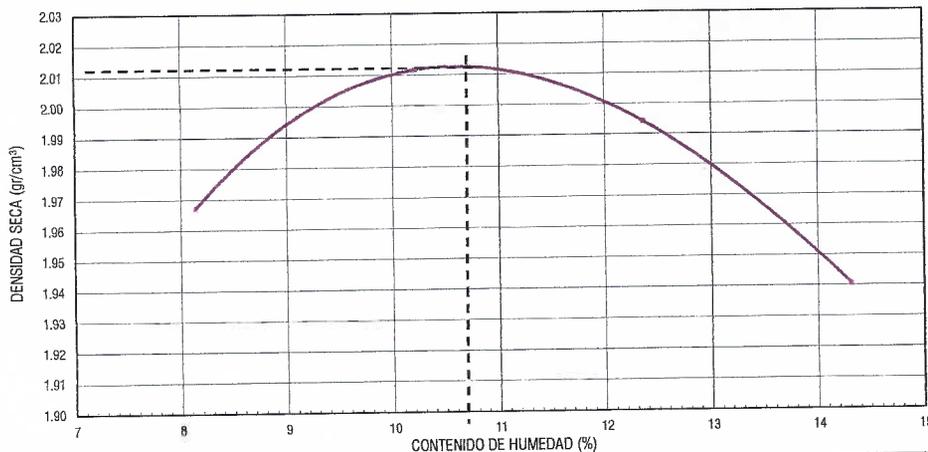
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	11022.00	11212.00	11212.00	11262.00	11215.00	11262.00	11215.00	11215.00	
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	
Peso Húmedo (gr)	4495.00	4685.00	4685.00	4735.00	4688.00	4735.00	4688.00	4688.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.13	2.22	2.22	2.24	2.22	2.24	2.22	2.22	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	95.64	96.24	97.98	100.14	99.24	101.55	100.85	99.64
	Peso Seco + Tara (gr)	90.12	90.78	90.98	93.14	90.82	92.88	91.13	90.11
	Peso Agua (gr)	5.52	5.46	7.00	7.00	8.42	8.67	9.72	9.53
	Peso Tara (gr)	22.78	23.14	23.18	23.78	22.46	22.98	23.12	23.62
	Peso Muestra Seca (gr)	67.34	67.64	67.80	69.36	68.36	69.90	68.01	66.49
	Contenido de Humedad (%)	8.20	8.07	10.32	10.09	12.32	12.40	14.29	14.33
	C. Humedad (%) promedio	8.13		10.21		12.36		14.31	
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.97		2.01		1.99		1.94		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.012 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.70%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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				CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019		

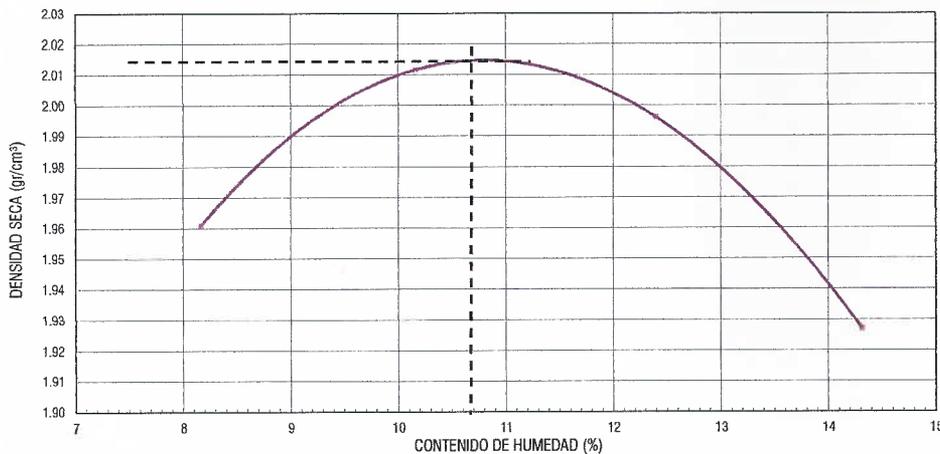
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	11009.00	11210.00		11268.00		11182.00		11182.00	
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00		6527.00	
Peso Húmedo (gr)	4482.00	4683.00		4741.00		4655.00		4655.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13		2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.22		2.24		2.20		2.20	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	97.58	101.67	102.17	107.18	97.05	96.43	102.36	100.28
	Peso Seco + Tara (gr)	91.99	95.67	94.88	99.51	88.82	88.37	92.53	90.41
	Peso Agua (gr)	5.59	6.00	7.29	7.67	8.23	8.06	9.83	9.87
	Peso Tara (gr)	23.51	22.14	23.98	23.11	22.41	23.32	23.78	21.48
	Peso Muestra Seca (gr)	68.48	73.53	70.90	76.40	66.41	65.05	68.75	68.93
	Contenido de Humedad (%)	8.16	8.16	10.28	10.04	12.39	12.39	14.30	14.32
	C. Humedad (%) promedio	8.16		10.16		12.39		14.31	
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.96		2.01		2.00		1.93		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.015 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.60%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

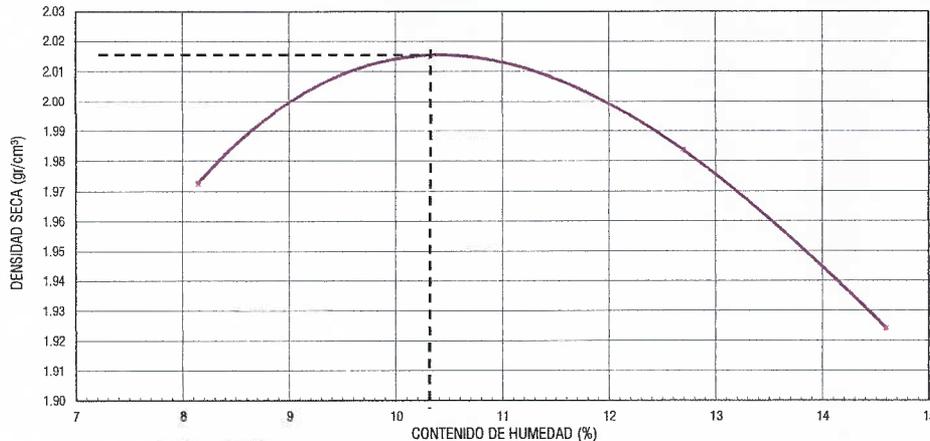
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5							
N° de Golpes por Capa	56								
Peso Húmedo+ Molde (gr)	11035.00			11227.00		11251.00		11187.00	
Peso Molde (gr)	6527.00			6527.00		6527.00		6527.00	
Peso Húmedo (gr)	4508.00			4700.00		4724.00		4660.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13			2113.13		2113.13		2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.13			2.22		2.24		2.21	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	110.18	105.67	102.37	104.39	100.31	99.54	98.67	112.33
Peso Seco + Tara (gr)	102.99	98.67	93.99	95.86	90.57	89.85	87.96	99.68	
Peso Agua (gr)	7.19	7.00	8.38	8.53	9.74	9.69	10.71	12.65	
Peso Tara (gr)	13.88	13.44	12.99	13.51	13.78	13.56	13.67	14.05	
Peso Muestra Seca (gr)	89.11	85.23	81.00	82.35	76.79	76.29	74.29	85.63	
Contenido de Humedad (%)	8.07	8.21	10.35	10.36	12.68	12.70	14.42	14.77	
C. Humedad (%) promedio		8.14		10.35		12.69		14.59	
DENSIDAD SECA (cm ³)		1.97		2.02		1.98		1.92	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.016 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.30%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA N° 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218808

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CHIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				A - 2 - 4 (0)	

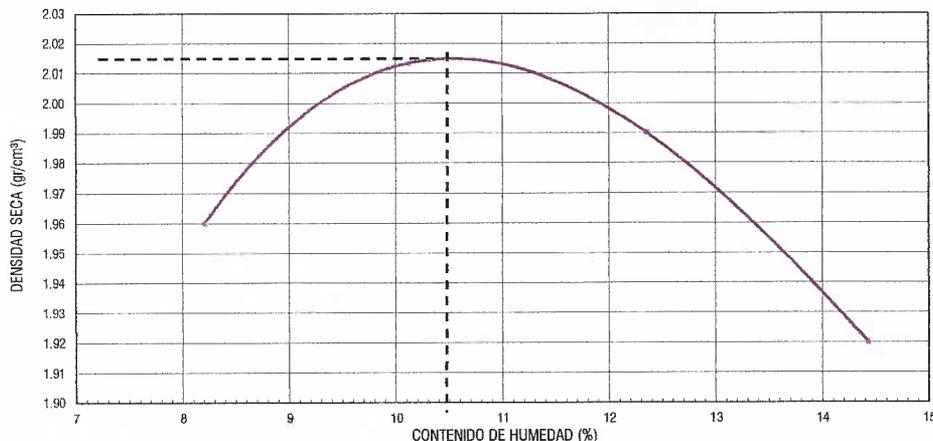
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo+ Molde (gr)	11009.00	11212.00		11252.00		11170.00			
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00			
Peso Húmedo (gr)	4482.00	4685.00		4725.00		4643.00			
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.22		2.24		2.20			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	100.24	99.54	98.45	100.62	98.34	97.63	97.64	100.68
Peso Seco + Tara (gr)	94.31	93.86	91.55	93.53	89.96	89.66	88.20	90.95	
Peso Agua (gr)	5.93	5.68	6.90	7.09	8.38	7.97	9.44	9.73	
Peso Tara (gr)	23.22	23.46	23.66	23.12	23.24	23.98	22.86	23.44	
Peso Muestra Seca (gr)	71.09	70.40	67.89	70.41	66.72	65.68	65.34	67.51	
Contenido de Humedad (%)	8.34	8.07	10.16	10.07	12.56	12.13	14.45	14.41	
C. Humedad (%) promedio	8.20		10.12		12.35		14.43		
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.96		2.01		1.99		1.92		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.016 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.40%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


Jeneer Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

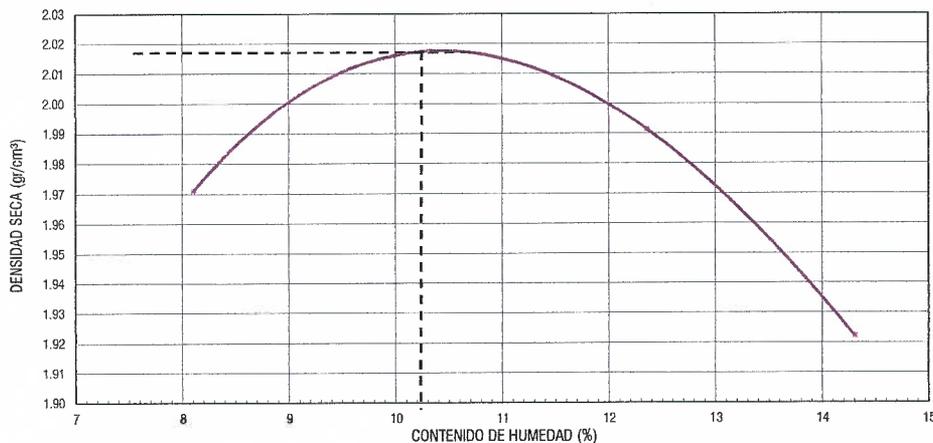
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Peso Húmedo + Molde (gr)	11030.00	11230.00	11230.00	11255.00	11170.00	11255.00	11170.00	11255.00	11170.00
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00
Peso Húmedo (gr)	4503.00	4703.00	4703.00	4728.00	4643.00	4728.00	4643.00	4728.00	4643.00
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.13	2.23	2.23	2.24	2.20	2.24	2.20	2.24	2.20
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	56.85	88.21	63.24	100.80	68.99	92.25	68.97	101.59
Peso Seco + Tara (gr)	53.60	83.11	58.63	93.65	62.79	84.94	62.02	92.78	
Peso Agua (gr)	3.25	5.10	4.61	7.15	6.20	7.31	6.95	8.81	
Peso Tara (gr)	13.52	20.15	13.38	25.15	13.14	25.14	13.48	31.12	
Peso Muestra Seca (gr)	40.08	62.96	45.25	68.50	49.65	59.80	48.54	61.66	
Contenido de Humedad (%)	8.11	8.10	10.19	10.44	12.49	12.22	14.32	14.29	
C. Humedad (%) promedio		8.10	10.31	12.36	14.30				
DENSIDAD SECA (cm ³)		1.97	2.02	1.99	1.92				

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.018 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.20%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19		20		21				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12446.0	12699.0	12906.0	13103.0	12981.0	13040.0			
Peso Molde (gr)	8256.0	8256.0	8459.0	8459.0	8275.0	8275.0			
Peso Húmedo (gr)	4190.0	4443.0	4447.0	4644.0	4765.0	4765.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.991	2.111	2.113	2.206	2.236	2.264			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	78.14	84.37	88.66	81.13	84.13	75.34	76.62	88.22	80.71
Peso Seco + Tara (gr)	71.96	77.49	79.83	74.73	77.31	68.53	70.65	80.84	73.43
Peso Agua (gr)	6.18	6.88	8.83	6.40	6.82	6.81	5.97	7.38	7.28
Peso Tara (gr)	13.64	13.21	23.44	13.67	12.64	14.38	13.97	12.46	13.55
P. Muestra Seca (gr)	58.32	64.28	56.39	61.06	64.67	54.15	56.68	68.38	59.88
Contenido de Humedad (%)	10.60%	10.70%	15.66%	10.48%	10.55%	12.58%	10.53%	10.79%	12.16%
C. Humedad Promedio (%)	10.65%		15.66%	10.51%		12.58%	10.66%		12.16%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.799		1.825	1.912		1.960	2.020		2.018

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hrs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
NO EXPANSIVO										

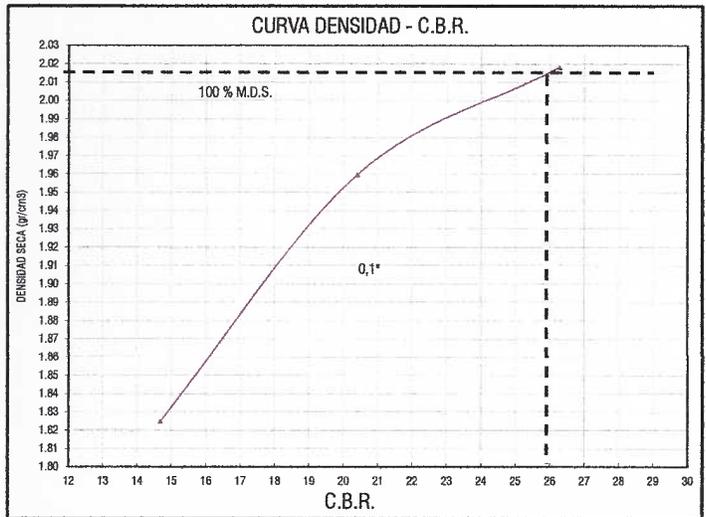
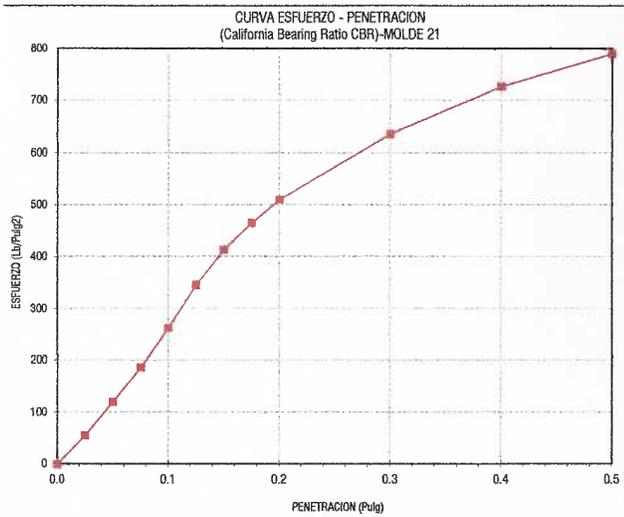
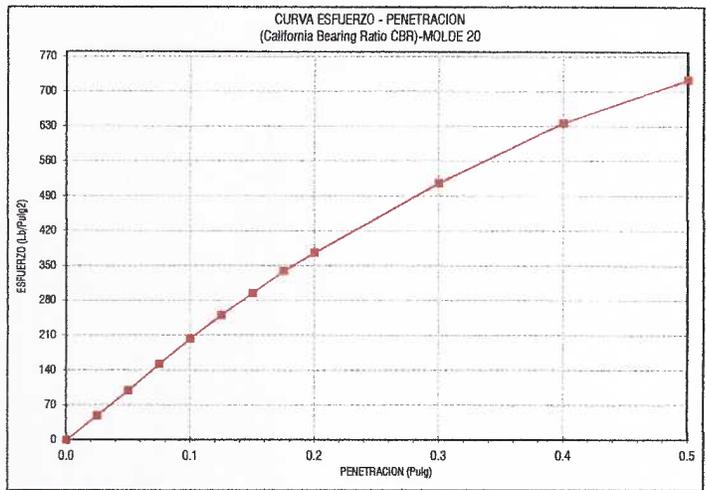
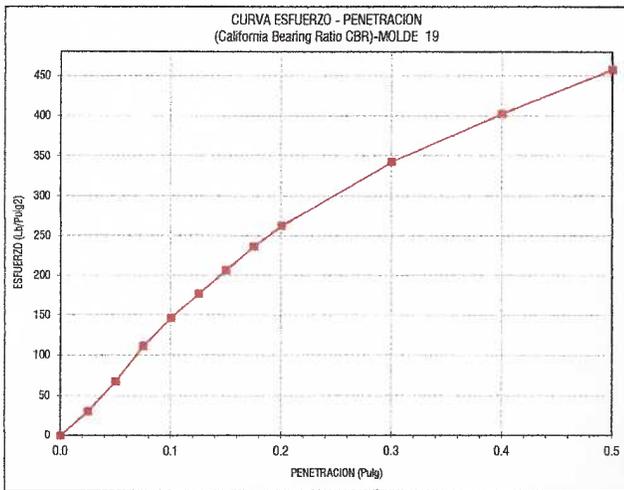
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	41.20	2.13	30.42	66.80	3.45	49.32	75.30	3.89	55.59
1.27	0.050	92.40	4.78	68.22	135.40	7.00	99.96	163.80	8.47	120.93
1.91	0.075	151.30	7.82	111.70	206.40	10.67	152.38	252.40	13.04	186.34
2.54	0.100	198.60	10.26	146.62	276.30	14.28	203.99	355.80	18.39	262.68
3.18	0.125	240.20	12.41	177.33	340.30	17.59	251.24	468.20	24.20	345.66
3.81	0.150	280.40	14.49	207.01	400.30	20.69	295.53	580.30	28.96	413.66
4.45	0.175	320.60	16.57	236.69	460.30	23.79	339.83	630.70	32.59	465.63
5.08	0.200	355.70	18.38	262.61	510.70	26.39	377.04	691.20	35.72	510.30
7.62	0.300	464.20	23.99	342.71	700.20	36.19	516.94	862.10	44.55	636.47
10.16	0.400	545.60	28.20	402.81	863.40	44.62	637.43	985.60	50.94	727.65
12.70	0.500	620.60	32.07	458.18	981.30	50.71	724.47	1071.30	55.36	790.92


Jeneer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 21880#

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARROYO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA
MEZCLA:	50% C'R - 50% SC	FECHA :	JULIO - 2019	M-1
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
MOLDE 04	0.1	146.62	1000	14.66	1.82
MOLDE 05	0.1	203.99	1000	20.40	1.96
MOLDE 096	0.1	262.68	1000	26.27	2.02

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³) :	2.015	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	26.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS
-----------------------	-------------------------------


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	50% C ^R - 50% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19		20		21				
Altura Molde (mm)	126		126		0				
Nº Capas	5		5		5				
NºGolpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12455.0	12698.0	12911.0	13128.0	12974.0	13039.0			
Peso Molde (gr)	8256.0	8256.0	8459.0	8459.0	8275.0	8275.0			
Peso Húmedo (gr)	4199.0	4442.0	4452.0	4669.0	4699.0	4764.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.995	2.110	2.115	2.218	2.232	2.263			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	95.12	98.24	100.14	94.66	94.21	99.66	99.44	95.89	100.14
Peso Seco + Tara (gr)	88.22	91.11	89.77	87.80	87.45	91.13	92.17	89.06	91.85
Peso Agua (gr)	6.90	7.13	10.37	6.86	6.76	8.53	7.27	6.83	8.29
Peso Tara (gr)	23.12	23.78	23.64	22.96	23.24	23.66	23.46	23.55	23.46
P. Muestra Seca (gr)	65.10	67.33	66.13	64.82	64.21	67.47	68.71	65.51	68.39
Contenido de Humedad (%)	10.60%	10.59%	15.68%	10.58%	10.53%	12.64%	10.58%	10.43%	12.12%
C.Humedad Promedio (%)	10.59%		15.68%	10.56%		12.64%	10.50%		12.12%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.804		1.824	1.913		1.969	2.020		2.019

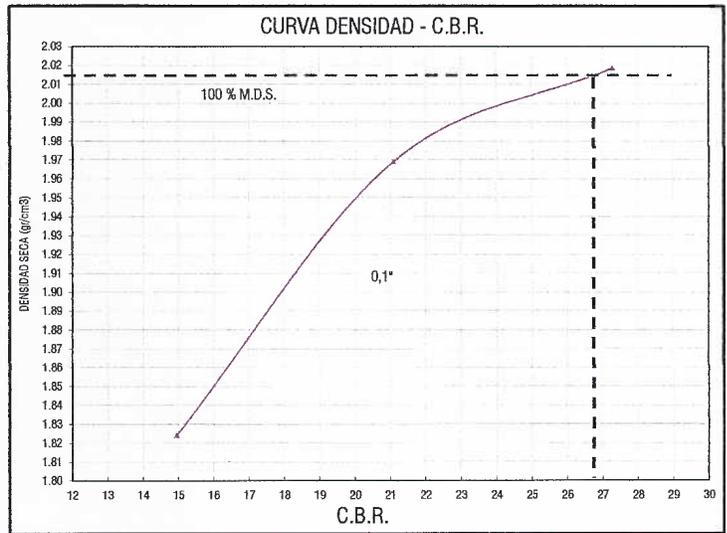
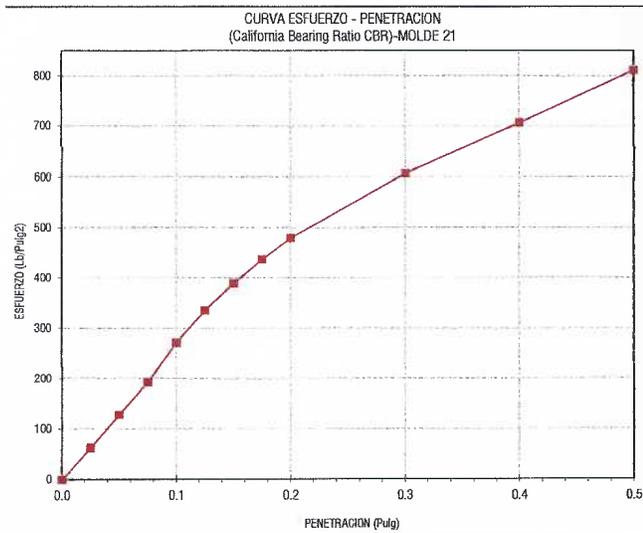
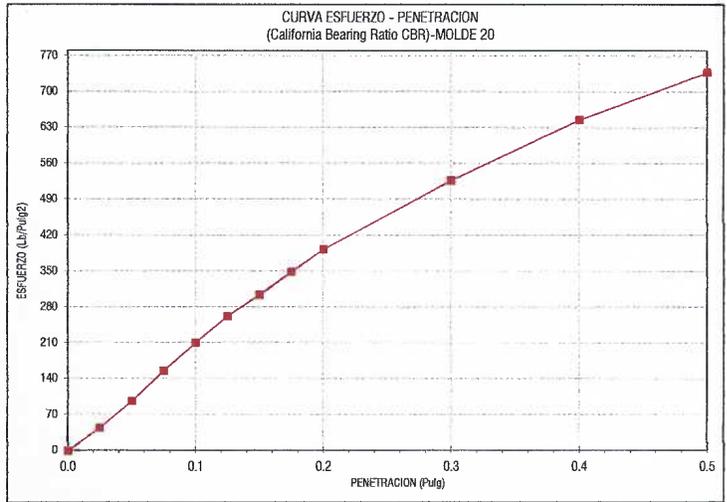
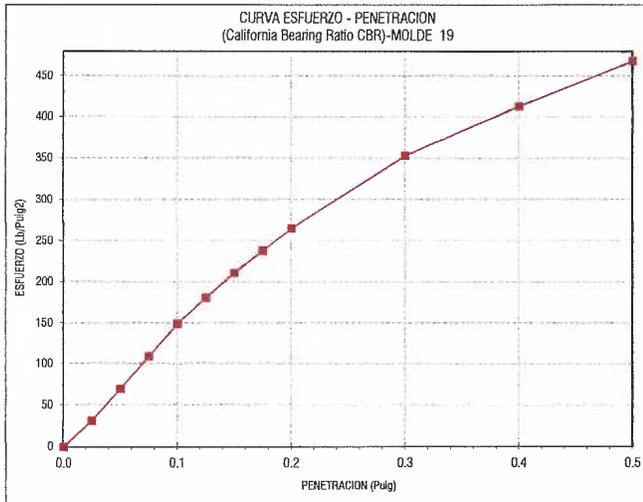
ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
NO EXPANSIVO										

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	42.80	2.21	31.60	60.20	3.11	44.44	86.20	4.45	63.64
1.27	0.050	94.40	4.88	69.69	130.60	6.75	96.42	174.30	9.01	128.68
1.91	0.075	148.30	7.66	109.49	210.60	10.88	155.48	262.30	13.56	193.65
2.54	0.100	202.40	10.46	149.43	285.40	14.75	210.71	369.40	19.09	272.72
3.18	0.125	245.60	12.69	181.32	355.60	18.38	262.53	455.60	23.55	336.36
3.81	0.150	286.10	14.79	211.22	412.60	21.32	304.61	527.30	27.25	389.29
4.45	0.175	323.30	16.71	238.69	472.80	24.43	349.06	592.40	30.61	437.36
5.08	0.200	360.00	18.80	265.78	532.30	27.51	392.99	649.60	33.57	479.59
5.72	0.300	478.90	24.75	353.56	714.30	36.91	527.35	822.80	42.51	607.31
10.16	0.400	560.20	28.95	413.58	874.90	45.21	645.92	958.40	49.53	707.57
12.70	0.500	635.20	32.83	468.96	1000.00	51.68	738.28	1100.10	56.85	812.18


 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218900

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	MUESTRA	M-2	
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :
				JULIO - 2019
			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

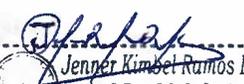


(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg²)	PRESION PATRON (Lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
MOLDE 04	0.1	149.43	1000	14.94	1.82
MOLDE 05	0.1	210.71	1000	21.07	1.97
MOLDE 096	0.1	272.72	1000	27.27	2.02

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³) :	2.015	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	27.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218823

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO		CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	19			20			21			
Altura Molde (mm)	126			126			126			
N° Capas	5			5			5			
N°Golpes x Capa	12			25			56			
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	
P. Húmedo + Molde (gr)	12496.0		12759.0	12963.0		13150.0	13005.0		13075.0	
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0	
Peso Húmedo (gr)	4240.0		4503.0	4504.0		4691.0	4730.0		4800.0	
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.014		2.139	2.140		2.229	2.247		2.280	
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
P. Húmedo + Tara (gr)	89.53	95.88	102.92	95.54	93.42	99.61	99.74	98.96	98.67	
Peso Seco + Tara (gr)	82.97	88.78	91.56	88.67	86.66	90.74	92.33	91.44	90.11	
Peso Agua (gr)	6.56	7.10	11.36	6.87	6.76	8.87	7.41	7.52	8.56	
Peso Tara (gr)	22.78	23.14	23.78	24.31	23.65	23.45	24.11	22.66	24.11	
P. Muestra Seca (gr)	60.19	65.64	67.78	64.36	63.01	67.29	68.22	68.78	66.00	
Contenido de Humedad (%)	10.90%	10.82%	16.76%	10.67%	10.73%	13.18%	10.86%	10.93%	12.97%	
C. Humedad Promedio (%)	10.86%			10.70%			13.18%			10.90%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.817			1.832			1.969			2.019

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hrs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

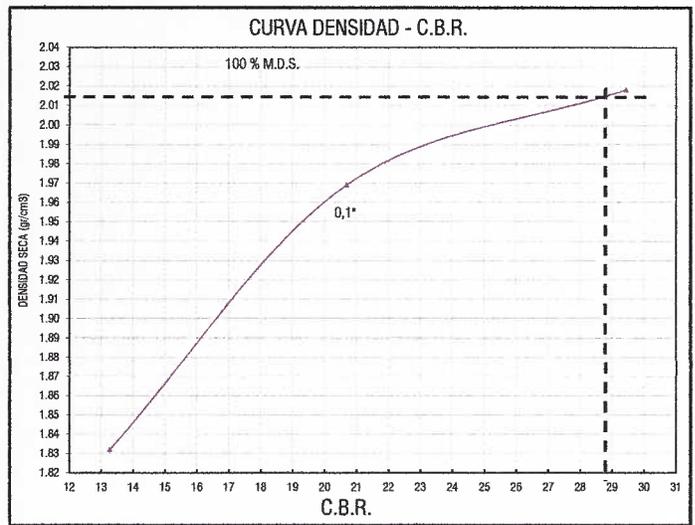
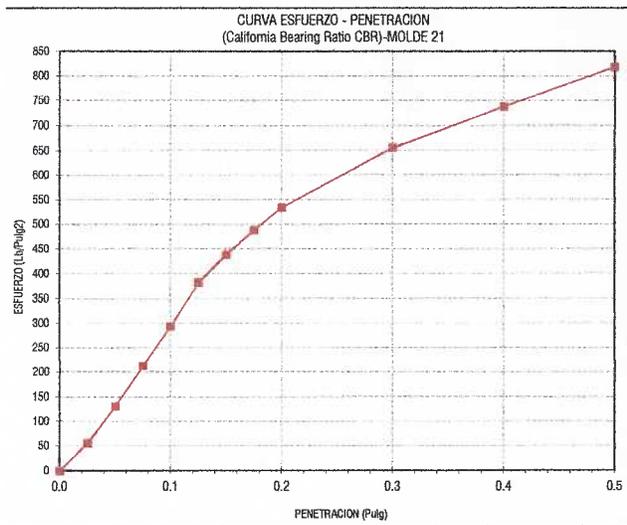
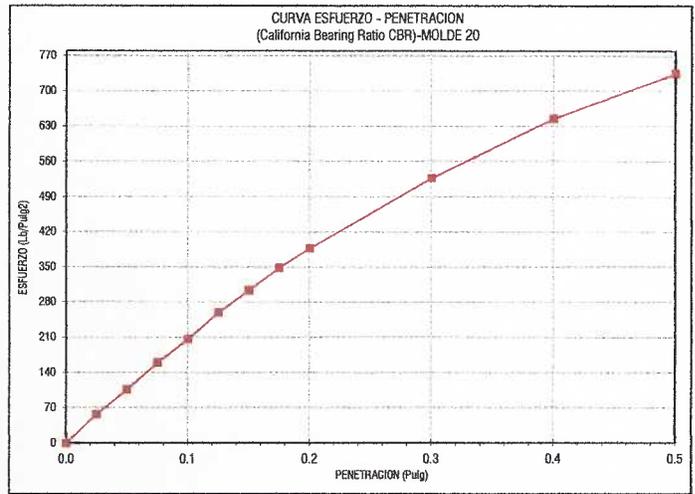
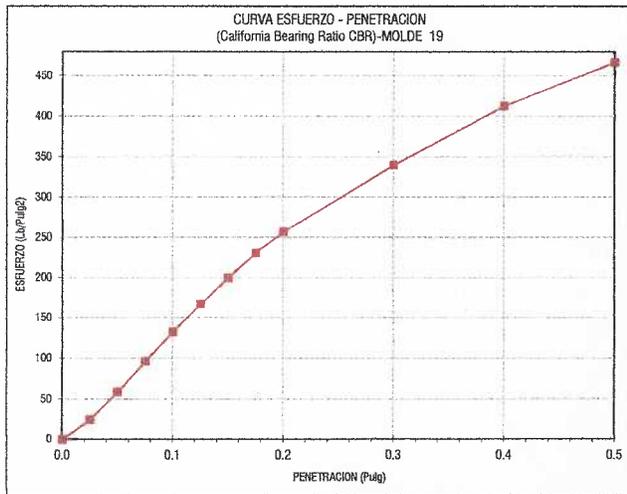
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	33.20	1.72	24.51	77.50	4.01	57.22	75.30	3.89	
1.27	0.050	79.60	4.11	58.77	144.60	7.47	106.76	177.60	9.19	
1.91	0.075	130.30	6.73	96.20	217.30	11.23	160.43	288.40	14.90	
2.54	0.100	179.60	9.28	132.60	280.10	14.48	206.79	398.60	20.60	
3.18	0.125	226.10	11.68	166.93	352.10	18.20	259.95	518.40	26.79	
3.81	0.150	270.90	14.00	200.00	411.60	21.27	303.88	594.30	30.71	
4.45	0.175	313.10	16.18	231.16	472.40	24.41	348.76	661.70	34.20	
5.08	0.200	348.30	18.00	257.14	525.40	27.15	387.89	724.60	37.45	
7.62	0.300	460.80	23.81	340.20	714.90	36.95	527.80	888.90	45.94	
10.16	0.400	559.60	28.92	413.14	875.10	45.22	646.07	1000.60	51.71	
12.70	0.500	632.40	32.68	496.89	996.70	51.51	735.84	1109.00	57.31	


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE ARRIMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	132.60	1000	13.26	1.83
MOLDE 05	0.1	206.79	1000	20.68	1.97
MOLDE 096	0.1	294.28	1000	29.43	2.02

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.015	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	29.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 21880

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUIERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO		CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC		FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R												
NUMERO MOLDE	19			20			21					
Altura Molde (mm)	126			126			126					
Nº Capas	5			5			5					
Nº Golpes x Capa	12			25			56					
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES			
P. Húmedo + Molde (gr)	12485.0		12769.0	12879.0		13078.0	12939.0		13037.0			
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0			
Peso Húmedo (gr)	4229.0		4513.0	4420.0		4619.0	4664.0		4762.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.009		2.144	2.100		2.194	2.216		2.262			
CONTENIDO DE HUMEDAD												
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
P. Húmedo + Tara (gr)	66.99	147.98	120.88	124.79	68.92	135.99	68.80	128.98	127.98			
Peso Seco + Tara (gr)	62.01	136.18	107.21	115.26	63.67	123.01	63.51	119.01	116.68			
Peso Agua (gr)	4.98	11.80	13.67	9.53	5.25	12.98	5.29	9.97	11.30			
Peso Tara (gr)	13.55	22.84	23.19	24.54	13.51	24.43	13.47	23.53	23.59			
P. Muestra Seca (gr)	48.46	113.34	84.02	90.72	50.16	98.58	50.04	95.48	93.09			
Contenido de Humedad (%)	10.28%	10.41%	16.27%	10.50%	10.47%	13.17%	10.57%	10.44%	12.14%			
C. Humedad Promedio (%)	10.34%			16.27%			13.17%			10.51%		
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.821			1.844			1.901			1.939		
2.005												
2.017												

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

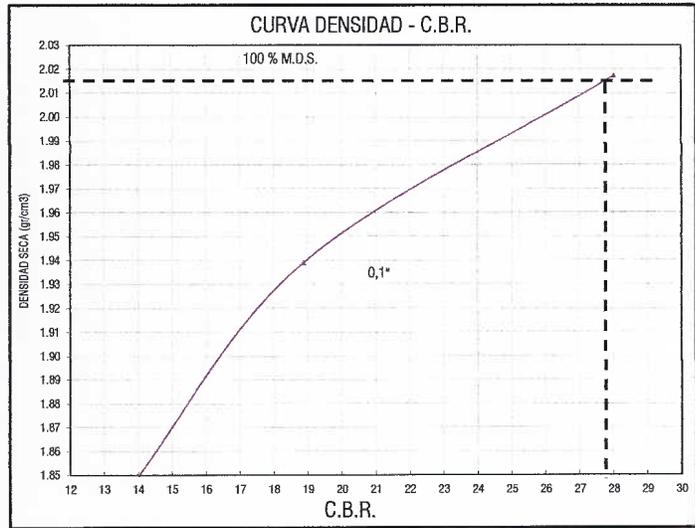
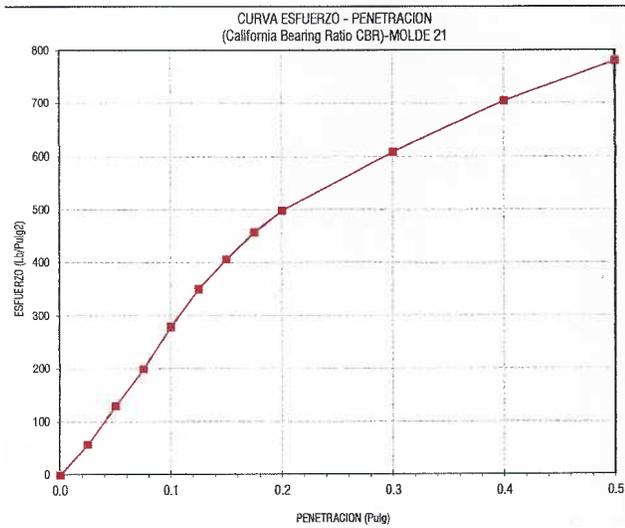
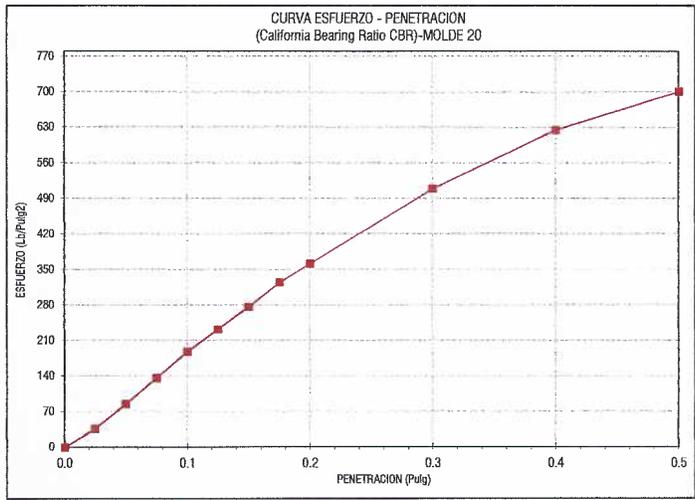
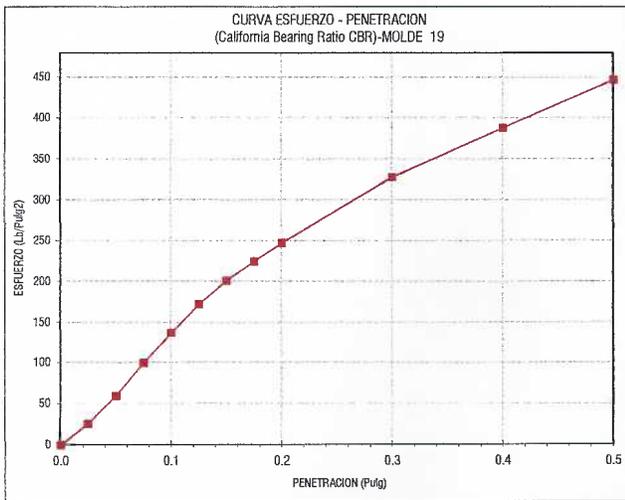
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	35.30	1.82	26.06	50.30	2.60	37.14	78.60	4.06	58.03
1.27	0.050	80.60	4.17	59.51	115.80	5.98	85.49	175.40	9.06	129.49
1.91	0.075	135.30	6.99	99.89	185.30	9.58	136.80	269.60	13.93	199.04
2.54	0.100	185.60	9.59	137.02	255.50	13.20	188.63	379.30	19.60	280.03
3.18	0.125	233.80	12.08	172.61	315.50	16.30	232.93	474.70	24.53	350.46
3.81	0.150	272.40	14.08	201.11	375.40	19.40	277.15	550.80	28.47	406.64
4.45	0.175	304.60	15.74	224.88	440.20	22.75	324.99	620.30	32.06	457.95
5.08	0.200	335.40	17.33	247.62	490.60	25.35	362.20	675.80	34.93	498.93
7.62	0.300	444.50	22.97	328.17	690.80	35.70	510.00	825.40	42.66	609.38
10.16	0.400	525.70	27.17	388.11	847.20	43.78	625.47	955.50	49.38	705.43
12.70	0.500	605.70	31.30	447.18	950.10	49.10	701.44	1058.30	54.69	781.32


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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	50% C ^o R - 50% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	137.02	1000	13.70	1.84
MOLDE 05	0.1	188.63	1000	18.86	1.94
MOLDE 096	0.1	280.03	1000	28.00	2.02

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.015	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	28.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------


 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I. 11898

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	DIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	50% C°R - 50% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12489.0		12750.0	12958.0		13166.0	12995.0		13048.0
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0
Peso Húmedo (gr)	4233.0		4494.0	4499.0		4707.0	4720.0		4773.0
Volumen del Molde (cm3)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.011		2.135	2.137		2.236	2.242		2.268
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	78.42	96.21	76.20	74.14	102.54	99.65	100.64	98.64	101.55
Peso Seco + Tara (gr)	72.24	89.14	67.34	68.36	95.12	90.56	93.11	91.55	92.96
Peso Agua (gr)	6.18	7.07	8.86	5.78	7.42	9.09	7.53	7.09	8.59
Peso Tara (gr)	13.78	22.54	13.54	13.28	24.12	22.78	23.16	23.54	23.32
P. Muestra Seca (gr)	58.46	66.60	53.80	55.08	71.00	67.78	69.95	68.01	69.64
Contenido de Humedad (%)	10.57%	10.62%	16.47%	10.49%	10.45%	13.41%	10.76%	10.42%	12.33%
C. Humedad Promedio (%)	10.59%		16.47%	10.47%		13.41%	10.59%		12.33%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.818		1.833	1.935		1.972	2.028		2.019

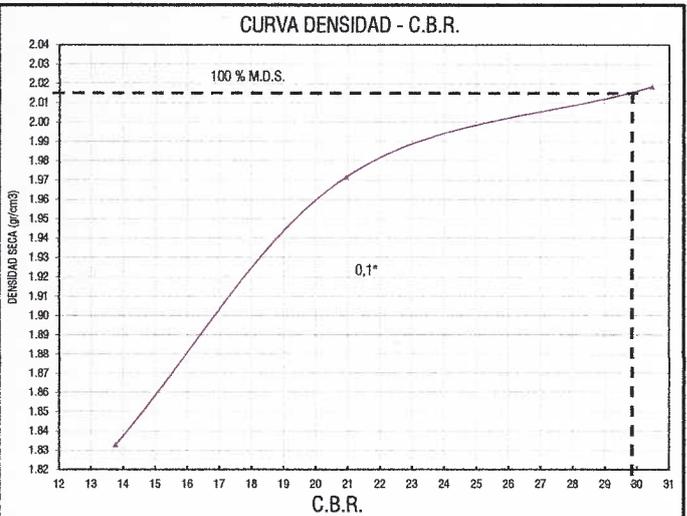
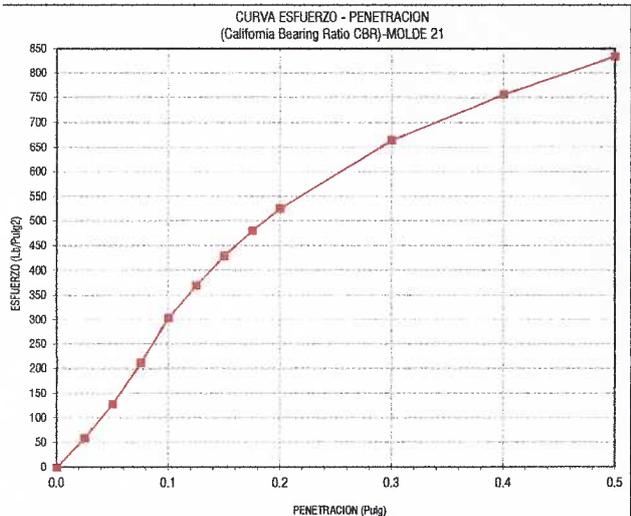
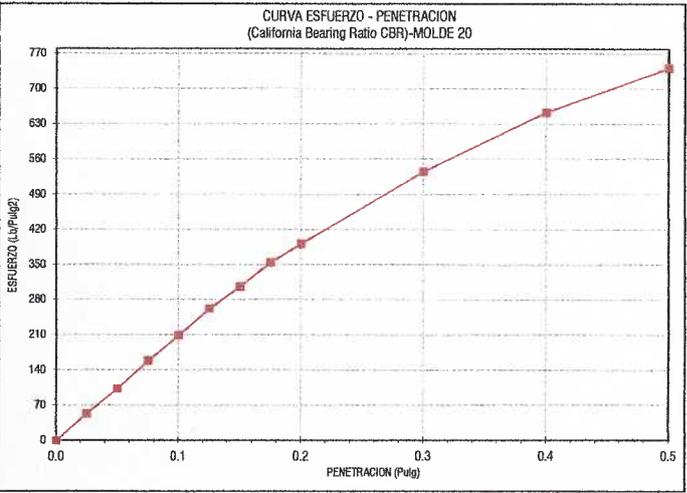
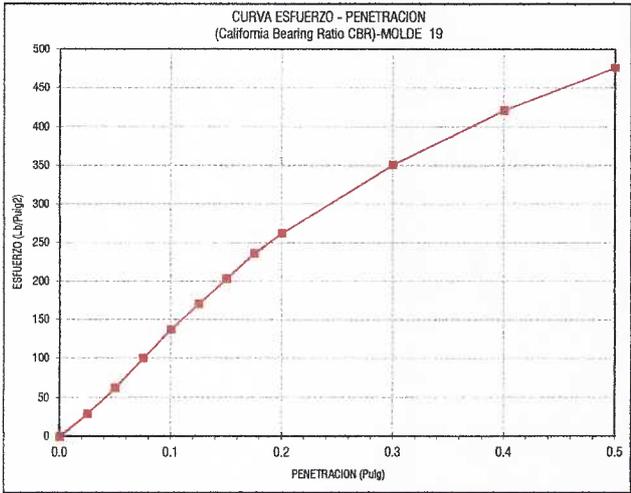
ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	40.10	2.07	29.61	72.60	3.75	53.60	80.60	4.17	59.51
1.27	0.050	85.80	4.42	63.20	140.60	7.27	103.80	175.40	9.06	129.49
1.91	0.075	136.30	7.04	100.63	215.30	11.13	158.95	286.50	14.81	211.52
2.54	0.100	186.40	9.63	137.62	283.60	14.66	209.38	412.60	21.32	304.61
3.18	0.125	231.40	11.96	170.84	355.40	18.37	262.38	501.60	25.92	370.32
3.81	0.150	275.90	14.26	203.69	415.40	21.47	306.68	582.40	30.10	429.97
4.45	0.175	320.50	16.56	236.62	480.30	24.82	354.60	651.70	33.68	481.14
5.08	0.200	355.60	18.38	262.53	530.60	27.42	391.73	712.40	36.82	525.95
7.62	0.300	475.80	24.59	351.27	725.90	37.51	535.92	900.60	46.54	664.89
10.16	0.400	570.60	29.49	421.26	885.40	45.76	653.67	1025.60	53.00	757.18
12.70	0.500	645.80	33.37	476.78	1005.20	51.95	742.12	1130.60	58.43	834.70


Jeneer Kimmel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 318920

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	50% C ^R - 50% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	137.62	1000	13.76	1.83
MOLDE 05	0.1	209.38	1000	20.94	1.97
MOLDE 096	0.1	304.61	1000	30.46	2.02

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.015	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=	30.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

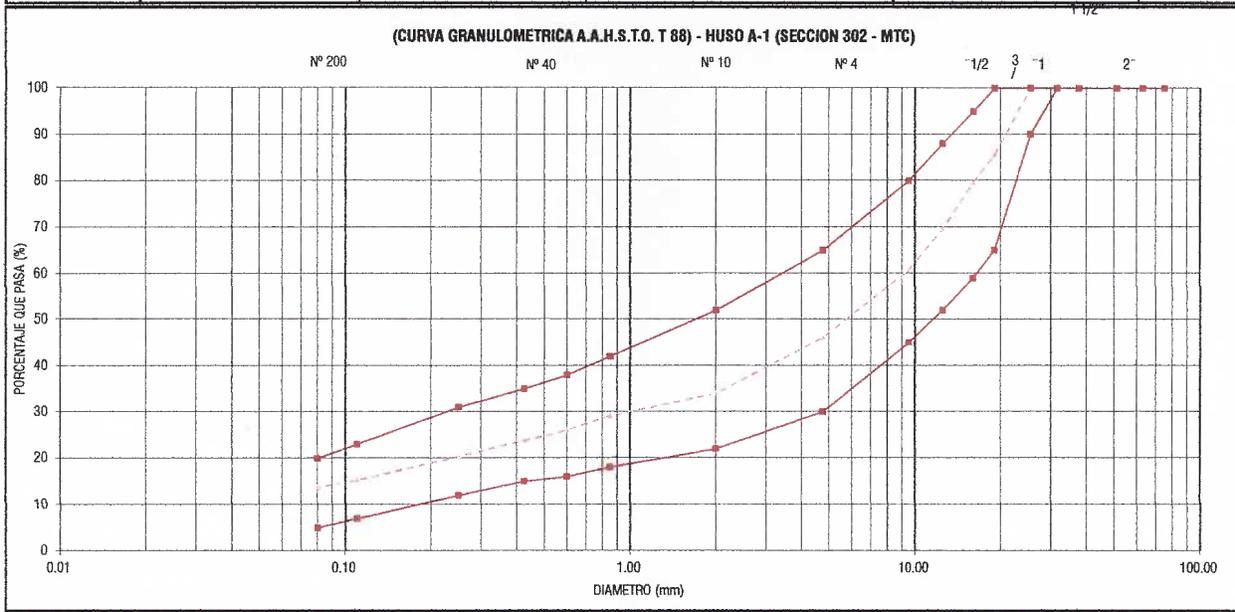
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS
-----------------------	-------------------------------


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :	JULIO - 2019
MEZCLA:	60% C°R - 40% SC			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.A.S.H.T.O. T 88
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	ESPECIFICACION GRADACION "A 1"	CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O. M 145)		A - 2 - 4 (0)
	Nº	ABERTURA(mm)	(gr)	(gr)			% QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-	110° C	7658.7	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-			
	2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00	100			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.0	0.00	100.00	100			
	1 1/4"	31.50	0.00	0.0	0.00	100.00	-			
	1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00	90 - 100			
	3/4"	19.00	1011.50	1011.5	14.45	85.55	65 - 100			
	5/8"	16.00	414.00	1425.5	20.36	79.64	-			
	1/2"	12.50	702.00	2127.5	30.39	69.61	-			
	3/8"	9.50	623.00	2750.5	39.29	60.71	45 - 80			
	Nº 4	4.75	1021.50	3772.0	53.89	46.11	30 - 65			
	Nº 10	2.00	850.20	4622.2	66.03	33.97	22 - 52			
	FRACCION FINA	Nº 20	0.85	71.38	4961.7	70.88	29.12			-
Nº 30		0.60	45.34	5177.3	73.96	26.04	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 10 (gr) WG	4622	
Nº 40		0.43	33.11	5334.7	76.21	23.79	15 - 35	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	7000	
Nº 60		0.25	50.67	5575.7	79.65	20.35	-	ANALISIS FRACCION GRUESA (WG)		
Nº 140		0.11	75.37	5934.1	84.77	15.23	-	TOTAL	WG (gr) =	4622
N 200		0.08	22.91	6043.0	86.33	13.67	5 - 20	ANALISIS FRACCION FINA (WF)		
CAZOLETA		--	956.97	7000.0	100.00	0.00	-	CORRECCION CUARTEO: WF/S	4.76	
TOTAL			7000					PESO PORCION SECA (gr): S =	500.00	



OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL EN ESTUDIO, CUMPLE CON LA GRADACION A-1, DE LA SECCION 302, (ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION DE CARRETERAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.
 LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA MEZCLA POBREMENTE GRADADA, DE GRAVA T.M. 3/4" (53.89%), ARENA GRUESA A FINA (32.44%), Y PARTICULAS FINAS MENORES AL TAMIZ Nº 200 (13.67%), DE MEDIANA PLASTICIDAD.

CLASIFICACION GENERAL COMO MATERIAL: REGULAR


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			CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC		FECHA :	JULIO - 2019		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	251.14	250.98	251.47
W tara + M Seca (gr)	234.87	234.58	234.89
W agua (gr)	16.27	16.40	16.58
W tara (gr)	53.18	52.74	51.78
W Muestra Seca (gr)	181.69	181.84	183.11
W(%)	8.95%	9.02%	9.05%
W (%) Promedio :	9.01%		



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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	60% C°R - 40% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.89	252.41	252.12
W tara + M Seca (gr)	234.11	234.98	234.74
W agua (gr)	16.78	17.43	17.38
W tara (gr)	50.49	52.14	53.02
W Muestra Seca (gr)	183.62	182.84	181.72
W(%)	9.14%	9.53%	9.56%
W (%) Promedio :	9.41%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO REICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	251.19	250.28	250.84
W tara + M.Seca (gr)	234.18	233.55	233.97
W agua (gr)	17.01	16.73	16.87
W tara (gr)	51.86	50.74	53.40
W Muestra Seca (gr)	182.32	182.81	180.57
W(%)	9.33%	9.15%	9.34%
W (%) Promedio :	9.27%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	80% C°R - 40% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.33	252.11	252.34
W tara + M Seca (gr)	234.18	235.55	236.02
W agua (gr)	16.15	16.56	16.32
W tara (gr)	50.66	51.24	51.88
W Muestra Seca (gr)	183.52	184.31	184.14
W(%)	8.80%	8.98%	8.86%
W (%) Promedio :	8.88%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	251.33	251.44	250.78
W tara + M Seca (gr)	234.68	235.15	234.42
W agua (gr)	16.65	16.29	16.36
W tara (gr)	51.12	50.78	51.24
W Muestra Seca (gr)	183.56	184.37	183.18
W(%)	9.07%	8.84%	8.93%
W (%) Promedio :	8.95%		


 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		CODIGO:	116-19-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ		
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

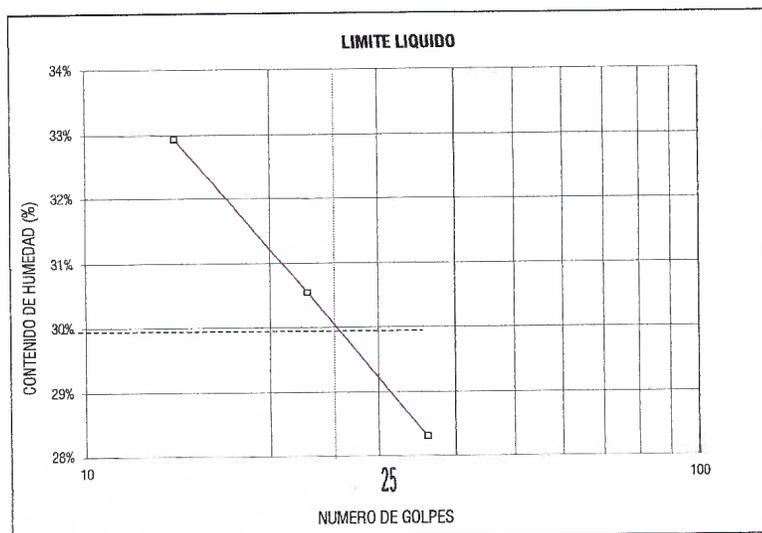
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.35	26.18	23.29
Wt+ M. Seca (gr)	22.34	23.13	21.15
W agua (gr)	3.01	3.05	2.14
W tara (gr)	13.20	13.14	13.59
W M.Seca (gr)	9.14	9.99	7.56
W(%)	32.93%	30.54%	28.31%
N.GOLPES	14	23	36

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.72	11.20	
Wt+ M. Seca (gr)	10.34	10.76	
W agua (gr)	0.38	0.44	
W tara (gr)	8.63	8.82	
W M.Seca (gr)	1.71	1.94	
W(%)	22.22%	22.68%	22.45%

LIMITE LIQUIDO (%)	30
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 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		CODIGO:	116-19-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	60% C'R - 40% SC						

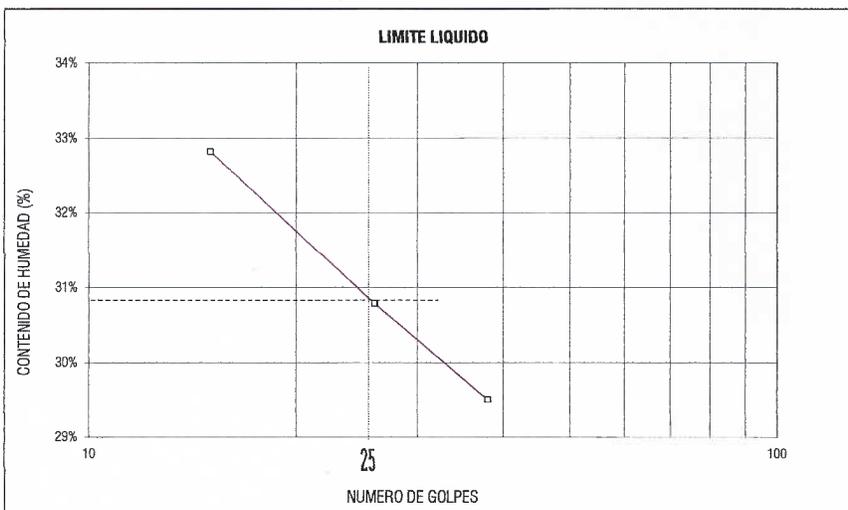
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	24.47	24.17	23.52
Wt+ M. Seca (gr)	21.69	21.75	21.18
W agua (gr)	2.78	2.42	2.34
W tara (gr)	13.22	13.89	13.25
W M.Seca (gr)	8.47	7.86	7.93
W(%)	32.82%	30.79%	29.51%
N.GOLPES	15	26	38

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.54	10.78	
Wt+ M. Seca (gr)	11.03	10.37	
W agua (gr)	0.51	0.41	
W tara (gr)	8.75	8.52	
W M.Seca (gr)	2.28	1.85	
W(%)	22.37%	22.16%	22.27%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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		CODIGO:	116-19-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	
MEZCLA:	60% C°R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			

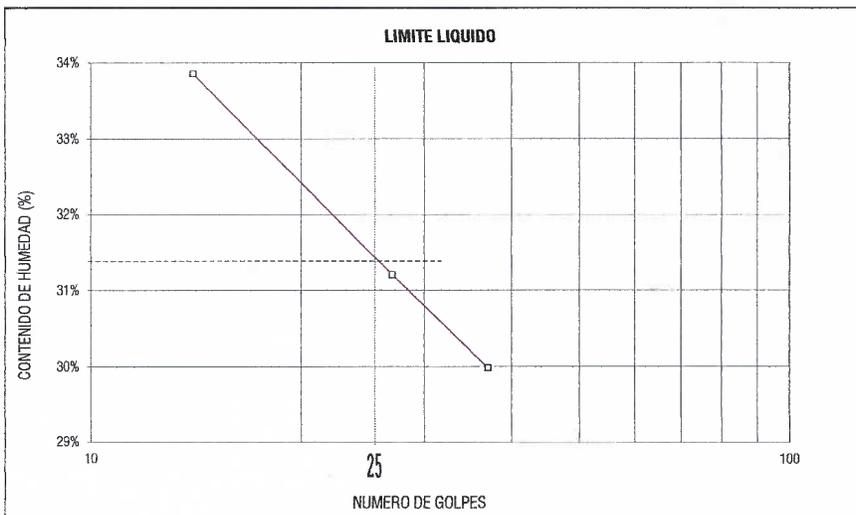
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	19.45	23.35	23.88
Wt+ M. Seca (gr)	17.94	21.05	21.34
W agua (gr)	1.51	2.30	2.54
W tara (gr)	13.48	13.68	12.87
W M.Seca (gr)	4.46	7.37	8.47
W(%)	33.86%	31.21%	29.99%
N.GOLPES	14	27	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.97	11.69	
Wt+ M. Seca (gr)	11.29	10.97	
W agua (gr)	0.68	0.72	
W tara (gr)	8.35	7.89	
W M.Seca (gr)	2.94	3.08	
W(%)	23.13%	23.38%	23.25%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	23
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINDEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

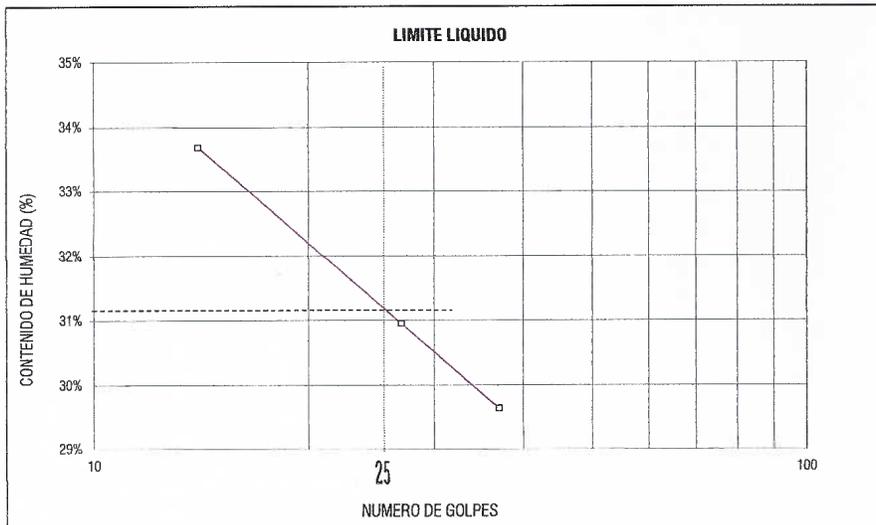
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	19.21	20.27	22.09
Wt+ M. Seca (gr)	17.64	18.58	20.19
W agua (gr)	1.57	1.69	1.90
W tara (gr)	12.98	13.12	13.78
W M.Seca (gr)	4.66	5.46	6.41
W(%)	33.69%	30.95%	29.64%
N.GOLPES	14	27	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	12.01	11.71	
Wt+ M. Seca (gr)	11.38	11.02	
W agua (gr)	0.63	0.69	
W tara (gr)	8.78	8.22	
W M.Seca (gr)	2.60	2.80	
W(%)	24.23%	24.64%	24.44%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 21880P

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CEIZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

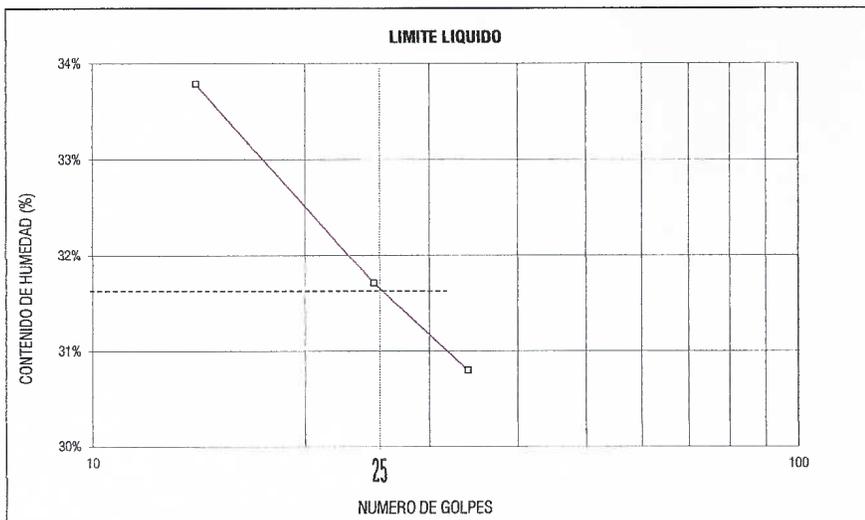
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	24.25	24.14	23.40
Wt+ M. Seca (gr)	21.53	21.60	21.05
W agua (gr)	2.72	2.54	2.35
W tara (gr)	13.48	13.59	13.42
W M.Seca (gr)	8.05	8.01	7.63
W(%)	33.79%	31.71%	30.80%
N.GOLPES	14	25	34

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.52	10.74	
Wt+ M. Seca (gr)	11.01	10.34	
W agua (gr)	0.51	0.40	
W tara (gr)	8.89	8.68	
W M.Seca (gr)	2.12	1.66	
W(%)	24.06%	24.10%	24.08%

LIMITE LIQUIDO (%)	32
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

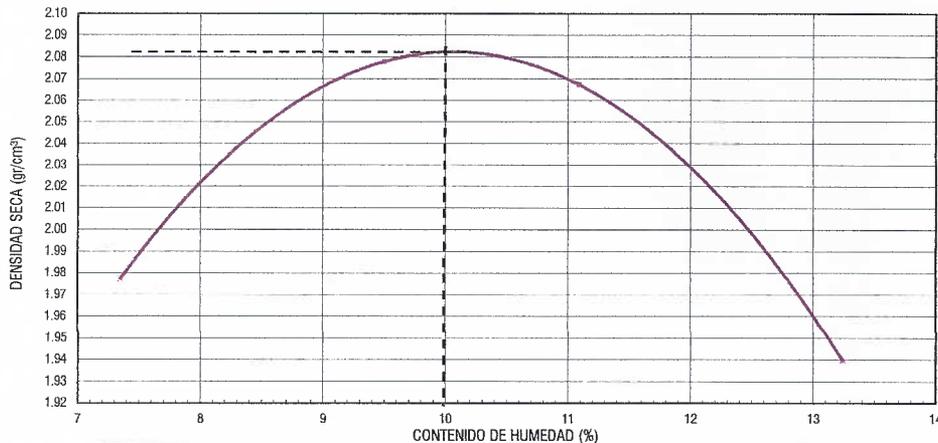
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	11012.00	11335.00	11380.00	11169.00					
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00					
Peso Húmedo (gr)	4485.00	4808.00	4853.00	4542.00					
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13					
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.28	2.30	2.20					
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	108.55	112.02	105.38	108.57	87.05	98.06	99.02	96.37
	Peso Seco + Tara (gr)	102.86	105.89	98.36	101.05	80.71	90.62	90.03	87.55
	Peso Agua (gr)	5.69	6.13	7.02	7.52	6.34	7.44	8.99	8.82
	Peso Tara (gr)	24.14	23.75	23.44	22.88	23.49	23.55	22.16	20.88
	Peso Muestra Seca (gr)	78.72	82.14	74.92	78.17	57.22	67.07	67.87	66.67
	Contenido de Humedad (%)	7.23	7.46	9.37	9.62	11.08	11.09	13.25	13.23
	C. Humedad (%) promedio	7.35		9.50		11.09		13.24	
	DENSIDAD SECA (cm ³)	1.98		2.08		2.07		1.94	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.082 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.00%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


Jeneer Kinbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	CLASIFICACION DEL SUELO	
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC		116-MLCA-001	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
		MUESTRA	A - 2 - 4 (0)	
		FECHA :	JULIO - 2019	

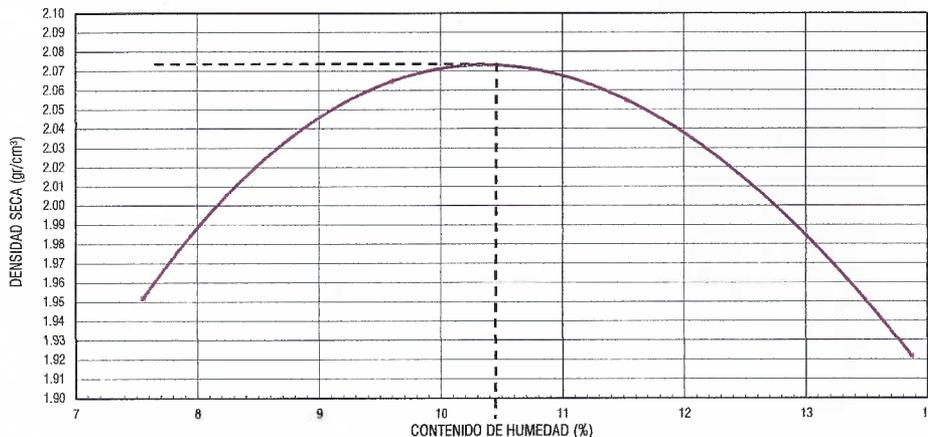
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/3) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
		Nº de Capas	5		5		5		5
	Nº de Golpes por Capa	56		56		56		56	
	Peso Húmedo+ Molde (gr)	10963.00		11309.00		11370.00		11151.00	
	Peso Molde (gr)	6527.00		6527.00		6527.00		6527.00	
	Peso Húmedo (gr)	4436.00		4782.00		4843.00		4624.00	
	Volumen del Molde (cm³)	2113.13		2113.13		2113.13		2113.13	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.10		2.26		2.29		2.19	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	98.86	99.99	100.32	100.74	99.63	96.42	100.86	101.52
	Peso Seco + Tara (gr)	93.54	94.65	93.51	93.98	91.63	90.68	91.53	91.76
	Peso Agua (gr)	5.32	5.34	6.81	6.76	8.00	7.74	9.33	9.76
	Peso Tara (gr)	23.78	23.24	23.12	22.98	22.68	23.14	23.66	21.98
	Peso Muestra Seca (gr)	69.76	71.41	70.39	71.00	68.95	67.54	67.87	69.78
	Contenido de Humedad (%)	7.63	7.48	9.67	9.52	11.60	11.46	13.75	13.99
	C. Humedad (%) promedio	7.55		9.60		11.53		13.87	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.95		2.06		2.05		1.92	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.073 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.40%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	°C
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO °C, SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4, RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	CLASIFICACION DEL SUELO	
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC		116-MLCA-001	MUESTRA
			FECHA :	JULIO - 2019
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
			A - 2 - 4 (0)	

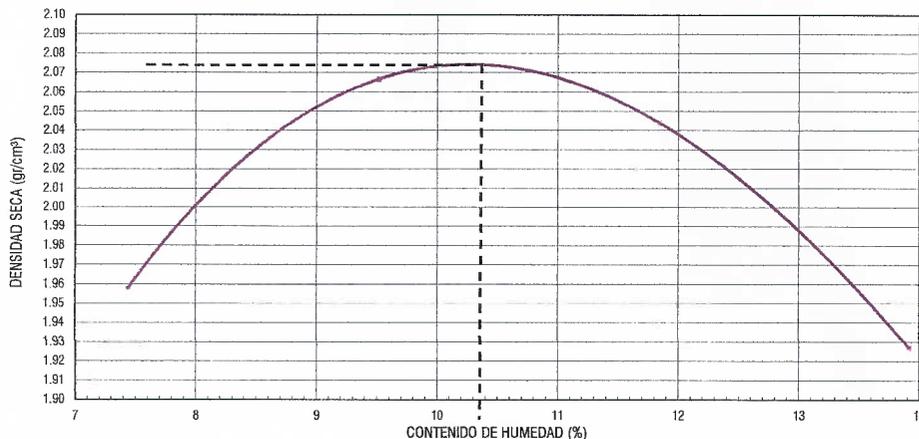
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	10972.00	11310.00	11358.00	11166.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	4445.00	4783.00	4831.00	4639.00	
Peso Húmedo (gr)	4445.00	4783.00	4831.00	4639.00	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2.10	2.26	2.29	2.20	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.10	2.26	2.29	2.20	Ensayo		4		
HUMEDAD	Peso Húmedo + Tara (gr)	90.95	88.97	105.98	108.87	91.64	95.76	88.34	105.66
	Peso Seco + Tara (gr)	85.55	83.75	98.75	101.46	83.34	87.06	79.05	95.76
	Peso Agua (gr)	5.40	5.22	7.23	7.41	8.30	8.70	9.29	9.90
	Peso Tara (gr)	13.45	13.02	23.48	22.79	13.78	13.04	13.25	23.55
	Peso Muestra Seca (gr)	72.10	70.73	75.27	78.67	69.56	74.02	65.80	72.21
	Contenido de Humedad (%)	7.49	7.38	9.61	9.42	11.93	11.75	14.12	13.71
	C. Humedad (%) promedio	7.43	7.38	9.51	9.42	11.84	11.75	13.91	13.91
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.96	2.07	2.04	1.93					

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.075 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO:	10.30%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG:	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

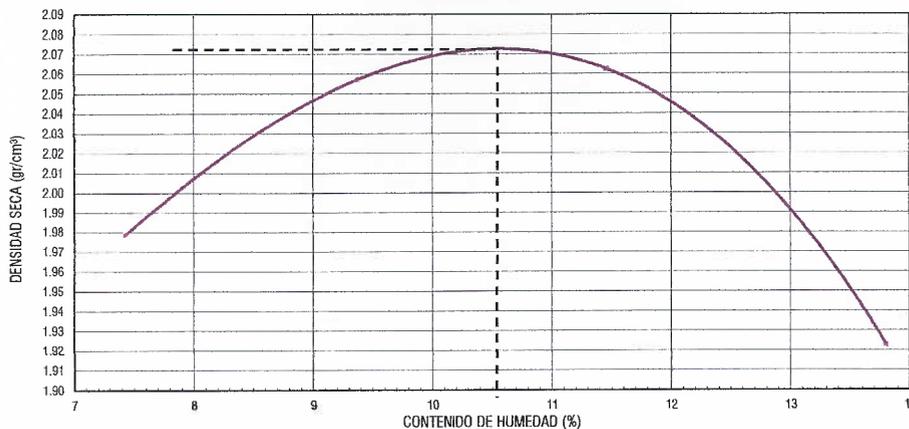
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	11019.00	11282.00		11385.00		11151.00			
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00			
Peso Húmedo (gr)	4492.00	4755.00		4858.00		4624.00			
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.13	2.25		2.30		2.19			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	98.43	96.31	93.33	99.55	107.99	117.09	71.23	101.14
Peso Seco + Tara (gr)	93.99	91.32	88.61	93.01	99.02	107.48	64.26	91.76	
Peso Agua (gr)	4.44	4.99	4.72	6.54	8.97	9.61	6.97	9.38	
Peso Tara (gr)	33.77	24.61	38.36	23.08	20.90	23.45	13.18	24.55	
Peso Muestra Seca (gr)	60.22	66.71	50.25	69.93	78.12	84.03	51.08	67.21	
Contenido de Humedad (%)	7.37	7.48	9.39	9.35	11.48	11.44	13.65	13.96	
C. Humedad (%) promedio	7.43		9.37		11.46		13.80		
DENSIDAD SECA (cm³)	1.98		2.06		2.06		1.92		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.072 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	60% C ² R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)

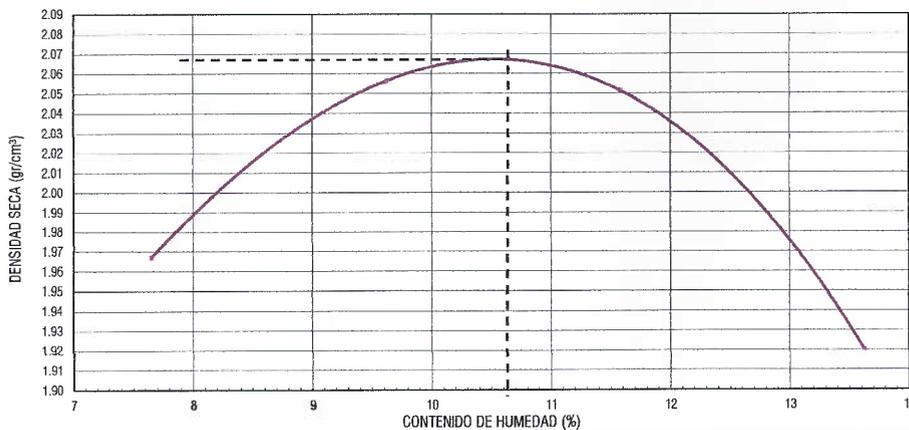
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmero+ Molde (gr)	11002.00	11291.00		11364.00		11138.00			
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00			
Peso Húmero (gr)	4475.00	4764.00		4837.00		4611.00			
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13			
Densidad Húmero (gr/cm ³)	2.12	2.25		2.29		2.18			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmero + Tara (gr)	100.22	99.66	98.91	97.36	99.46	99.64	102.45	101.26
Peso Seco + Tara (gr)	94.65	94.32	92.14	90.95	91.64	91.68	93.10	91.92	
Peso Agua (gr)	5.57	5.34	6.77	6.41	7.82	7.96	9.35	9.34	
Peso Tara (gr)	23.45	22.88	23.12	22.99	23.68	23.41	23.86	23.94	
Peso Muestra Seca (gr)	71.20	71.44	69.02	67.96	67.96	68.27	69.24	67.98	
Contenido de Humedad (%)	7.82	7.47	9.81	9.43	11.51	11.66	13.50	13.74	
C. Humedad (%) promedio	7.65		9.62		11.58		13.62		
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.97		2.06		2.05		1.92		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.068 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.60%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-
METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4, RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIENZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	60% C ^r R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12562.0		12873.0	13001.0		13180.0	13374.0		13451.0
Peso Molde (gr)	8222.0		8222.0	8322.0		8322.0	8534.0		8534.0
Peso Húmedo (gr)	4340.0		4651.0	4679.0		4858.0	4840.0		4917.0
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.062		2.210	2.223		2.308	2.299		2.336
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	99.78	100.45	102.50	100.51	98.74	98.64	98.21	98.31	98.86
Peso Seco + Tara (gr)	93.14	93.88	91.64	93.74	92.45	89.86	91.67	91.92	90.44
Peso Agua (gr)	6.64	6.57	10.86	6.77	6.29	8.78	6.54	6.39	8.42
Peso Tara (gr)	22.78	22.46	23.13	23.64	24.04	23.96	22.86	23.43	23.13
P. Muestra Seca (gr)	70.36	71.42	68.51	70.10	68.41	65.90	68.81	68.49	67.31
Contenido de Humedad (%)	9.44%	9.20%	15.85%	9.66%	9.19%	13.32%	9.50%	9.33%	12.51%
C. Humedad Promedio (%)	9.32%		15.85%	9.43%		13.32%	9.42%		12.51%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.886		1.907	2.031		2.037	2.101		2.076

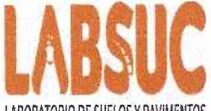
ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
NO EXPANSIVO										

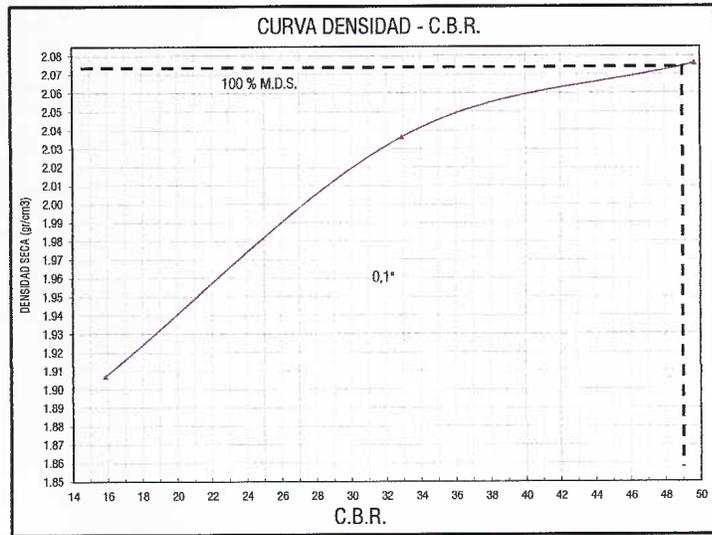
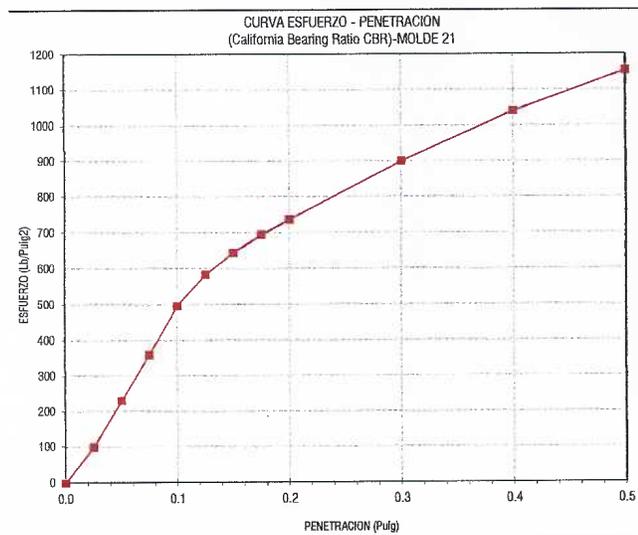
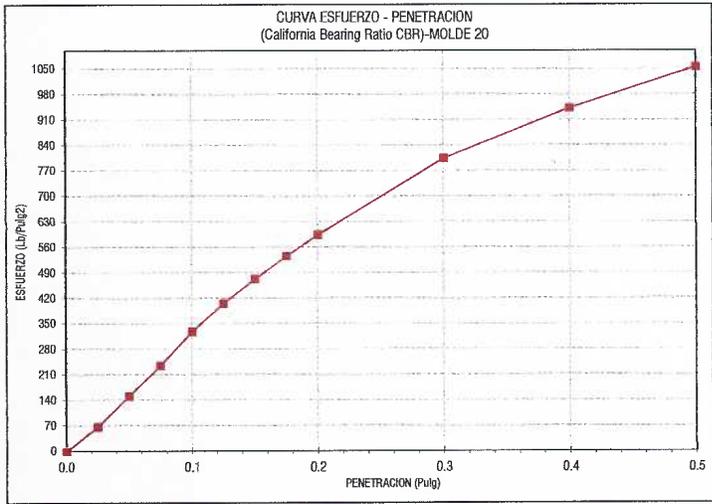
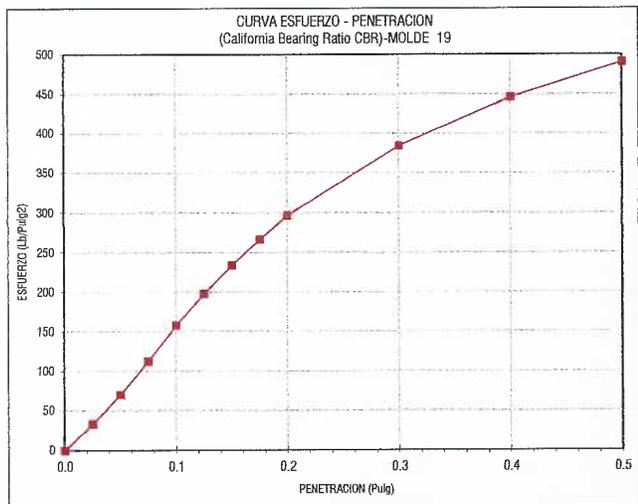
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	44.60	2.30	32.93	90.60	4.68	66.89	134.60	6.96	99.37
1.27	0.050	95.40	4.93	70.43	205.40	10.61	151.64	314.60	16.26	232.26
1.91	0.075	152.60	7.89	112.66	318.90	16.48	235.44	488.60	25.25	360.72
2.54	0.100	214.60	11.09	158.43	445.60	23.03	328.98	672.80	34.77	496.71
3.18	0.125	268.70	13.89	198.38	550.40	28.44	406.35	790.40	40.85	583.54
3.81	0.150	317.40	16.40	234.33	641.20	33.14	473.39	872.40	45.09	644.08
4.45	0.175	361.60	18.69	266.96	725.90	37.51	535.92	941.60	48.66	695.16
5.08	0.200	402.60	20.81	297.23	805.40	41.62	594.61	999.80	51.67	738.13
5.72	0.300	521.40	26.95	384.94	1090.60	56.36	805.17	1220.40	63.07	901.00
10.16	0.400	605.30	31.28	446.88	1276.40	65.96	942.34	1410.50	72.89	1041.34
12.70	0.500	665.40	34.39	491.25	1430.60	73.93	1056.18	1564.20	80.84	1154.82


 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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg²)	PRESION PATRON (Lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
MOLDE 04	0.1	158.43	1000	15.84	1.91
MOLDE 05	0.1	328.98	1000	32.90	2.04
MOLDE 096	0.1	496.71	1000	49.67	2.08

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³) :	2.074	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	49.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS


Jenner Kimbel 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO REICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R												
NUMERO MOLDE	19			20			21					
Altura Molde (mm)	126			126			126					
N° Capas	5			5			5					
N°Golpes x Capa	12			25			56					
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES			
P. Húmedo + Tara (gr)	12555.0		12867.0	12991.0		13130.0	13360.0		13466.0			
Peso Molde (gr)	8222.0		8222.0	8322.0		8322.0	8534.0		8534.0			
Peso Húmedo (gr)	4333.0		4645.0	4669.0		4808.0	4826.0		4932.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.059		2.207	2.218		2.284	2.293		2.343			
CONTENIDO DE HUMEDAD												
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
P. Húmedo + Tara (gr)	98.96	99.62	100.91	100.77	98.17	98.04	99.21	98.14	97.31			
Peso Seco + Tara (gr)	92.31	92.69	90.14	93.89	91.34	89.08	92.43	91.64	88.92			
Peso Agua (gr)	6.65	6.93	10.77	6.88	6.83	8.96	6.78	6.50	8.39			
Peso Tara (gr)	23.78	23.14	23.44	22.88	22.64	23.42	23.12	23.08	23.66			
P. Muestra Seca (gr)	68.53	69.55	66.70	71.01	68.70	65.66	69.31	68.56	65.26			
Contenido de Humedad (%)	9.70%	9.96%	16.15%	9.69%	9.94%	13.65%	9.78%	9.48%	12.86%			
C. Humedad Promedio (%)	9.83%			16.15%			9.82%			13.65%		
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.874			1.900			2.020			2.010		
	2.091			2.076								

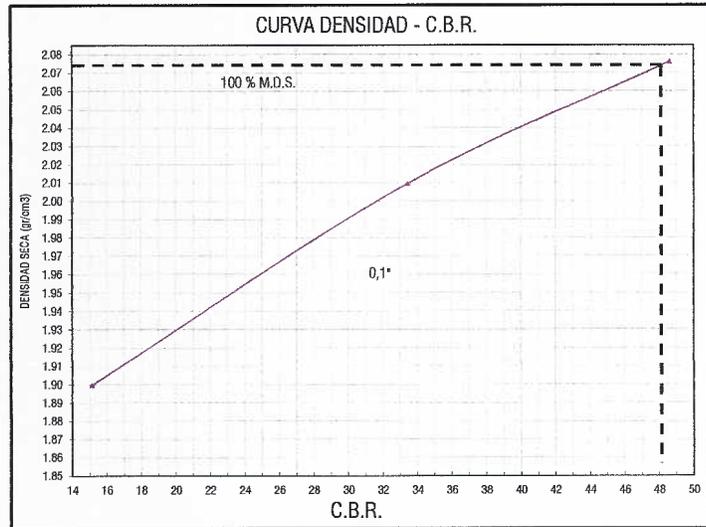
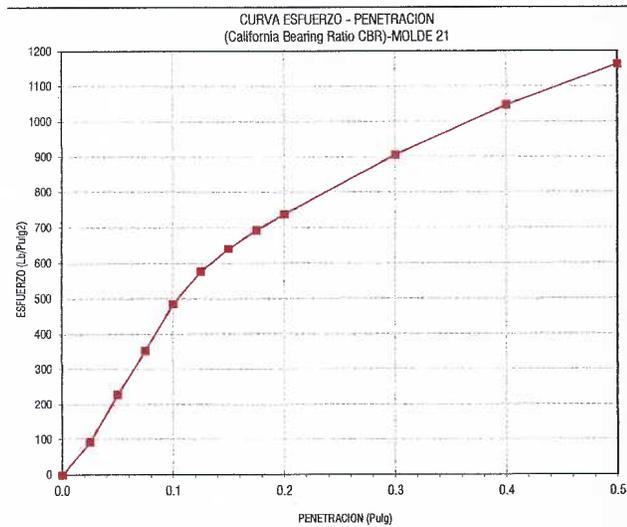
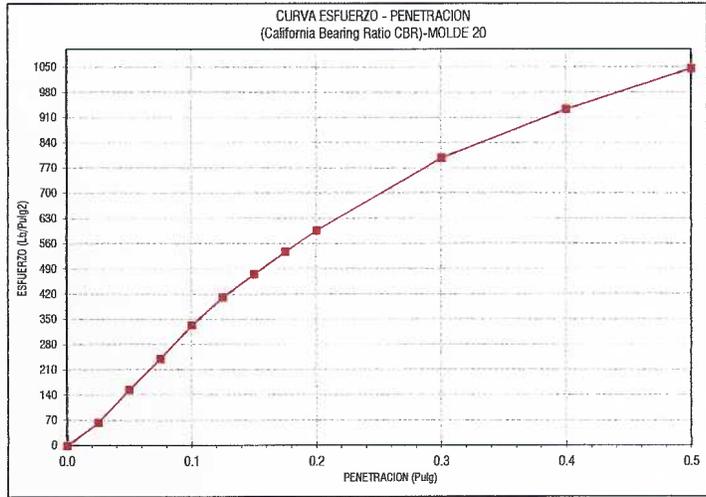
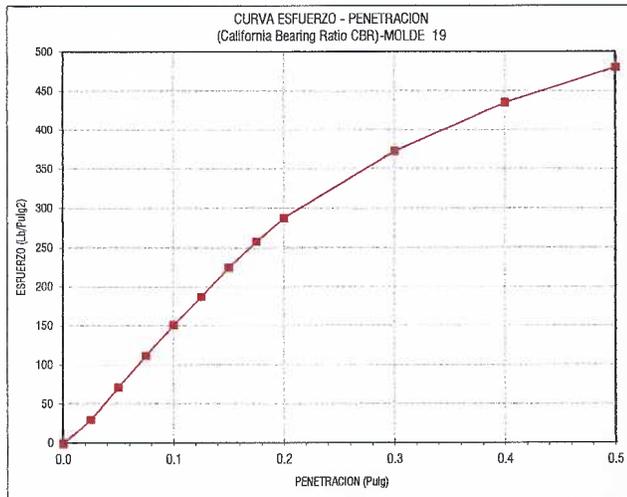
ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)		DEFORM.	(mm)		(%)	DEFORM.
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pu/g)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	40.60	2.10	29.97	86.40	4.47	63.79	125.60	6.49	92.73
1.27	0.050	97.40	5.03	71.91	210.60	10.88	155.48	311.40	16.09	229.90
1.91	0.075	152.30	7.87	112.44	326.50	16.87	241.05	480.70	24.84	354.89
2.54	0.100	204.90	10.59	151.27	452.80	23.40	334.29	658.40	34.03	486.08
3.18	0.125	254.40	13.15	187.82	558.40	28.86	412.26	782.70	40.45	577.85
3.81	0.150	304.60	15.74	224.88	644.60	33.31	475.90	869.90	44.96	642.23
4.45	0.175	349.90	18.08	258.32	730.20	37.74	539.09	940.10	48.58	694.06
5.08	0.200	390.60	20.19	288.37	809.60	41.84	597.71	1000.50	51.71	738.65
5.72	0.300	505.40	26.12	373.13	1082.70	55.95	799.34	1228.40	63.48	906.90
6.36	0.400	590.20	30.50	435.73	1264.80	65.36	933.78	1420.50	73.41	1048.73
7.00	0.500	650.70	33.63	480.40	1418.60	73.31	1047.32	1575.80	81.44	1163.38


Jener Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO
 CIP. 21883

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	60% C'R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	151.27	1000	15.13	1.90
MOLDE 05	0.1	334.29	1000	33.43	2.01
MOLDE 096	0.1	486.08	1000	48.61	2.08

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.074	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	48.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS
-----------------------	-------------------------------


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 218509

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ		
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	60% C ^R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19		20		21				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12581.0	12856.0	12979.0	13066.0	13342.0	13472.0			
Peso Molde (gr)	8222.0	8222.0	8322.0	8322.0	8534.0	8534.0			
Peso Húmedo (gr)	4359.0	4634.0	4657.0	4744.0	4808.0	4938.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.071	2.202	2.212	2.254	2.284	2.346			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	102.64	99.06	108.51	99.05	98.11	106.35	96.86	99.48	103.88
Peso Seco + Tara (gr)	95.58	92.34	96.36	92.31	91.24	96.05	90.03	92.64	95.83
Peso Agua (gr)	7.06	6.72	12.15	6.74	6.87	10.30	6.83	6.84	8.05
Peso Tara (gr)	22.14	23.64	24.18	23.78	23.34	22.61	21.99	23.34	33.06
P. Muestra Seca (gr)	73.44	68.70	72.18	68.53	67.90	73.44	68.04	69.30	62.77
Contenido de Humedad (%)	9.61%	9.78%	16.83%	9.84%	10.12%	14.03%	10.04%	9.87%	12.82%
C. Humedad Promedio (%)	9.70%		16.83%	9.98%		14.03%	9.95%		12.82%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.888		1.884	2.012		1.977	2.077		2.079

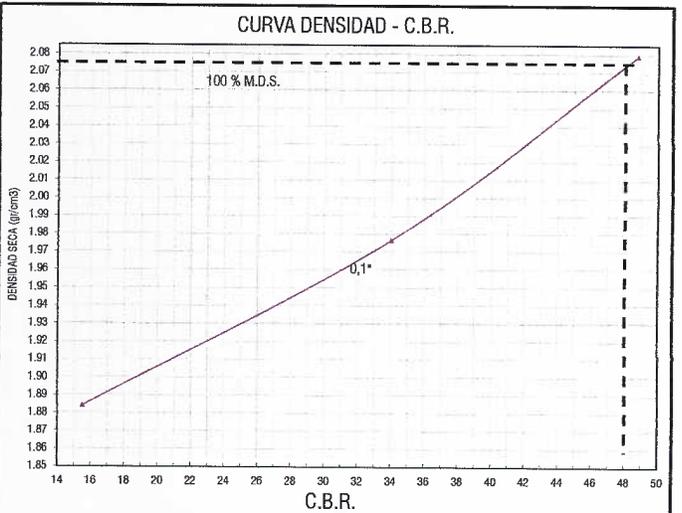
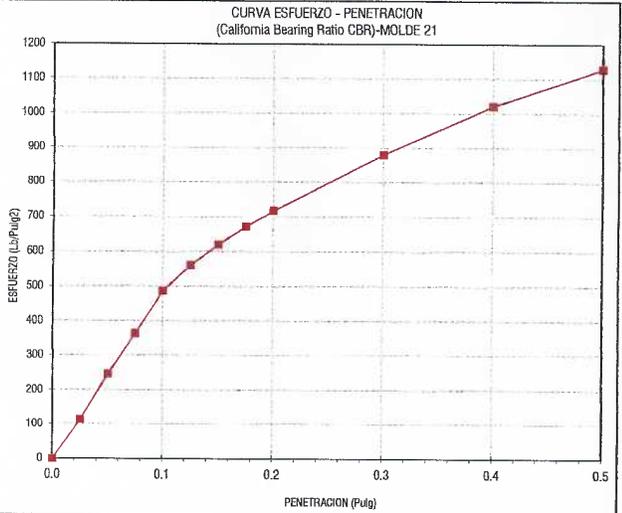
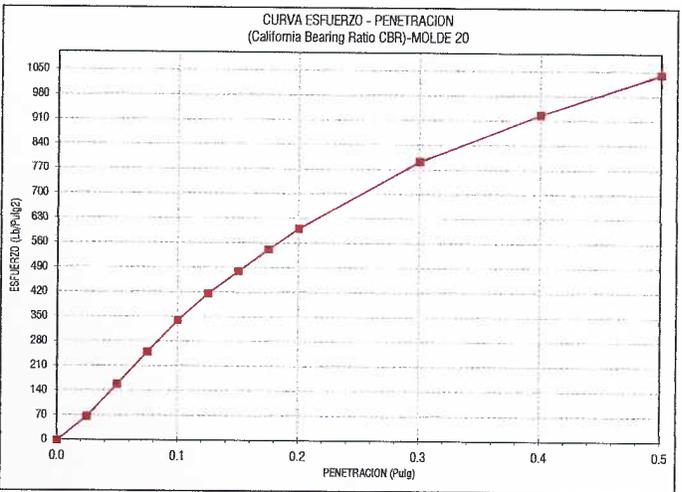
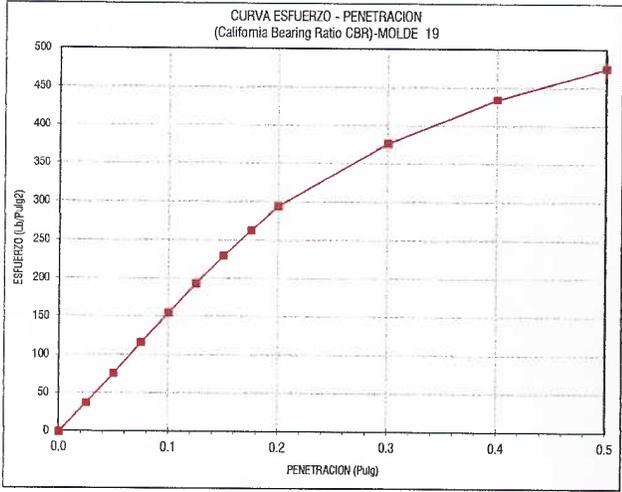
ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
NO EXPANSIVO										

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	50.80	2.63	37.50	90.60	4.68	66.89	153.60	7.94	113.40
1.27	0.050	103.30	5.34	76.26	215.40	11.13	159.03	335.10	17.32	247.40
1.91	0.075	158.20	8.18	116.80	340.20	17.58	251.16	494.40	25.55	365.01
2.54	0.100	210.10	10.86	155.11	460.50	23.80	338.98	660.60	34.14	487.71
3.18	0.125	262.60	13.57	193.07	564.30	29.16	416.61	761.50	39.35	562.20
3.81	0.150	312.00	16.12	230.34	650.20	33.60	480.03	841.10	43.47	620.97
4.45	0.175	356.90	18.44	263.49	735.20	37.99	542.78	912.30	47.15	673.53
5.08	0.200	399.50	20.65	294.94	815.40	42.14	601.99	972.60	50.26	718.05
5.72	0.300	510.40	26.38	376.82	1075.60	55.59	794.09	1193.30	61.67	880.99
10.16	0.400	588.60	30.42	434.55	1255.60	64.89	926.98	1385.20	71.59	1022.67
12.70	0.500	643.80	33.27	475.30	1410.60	72.90	1041.42	1530.40	79.09	1129.86


 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218808

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARROYO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	60% C ^r R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	155.11	1000	15.51	1.88
MOLDE 05	0.1	339.98	1000	34.00	1.98
MOLDE 096	0.1	487.71	1000	48.77	2.08

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.074	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	48.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS
-----------------------	-------------------------------


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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HUERTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12522.0		12812.0	12913.0		13042.0	13338.0		13490.0
Peso Molde (gr)	8222.0		8222.0	8322.0		8322.0	8534.0		8534.0
Peso Húmedo (gr)	4300.0		4590.0	4591.0		4720.0	4904.0		4956.0
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.043		2.181	2.181		2.242	2.282		2.354
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	88.14	80.21	110.44	108.91	110.78	106.25	107.92	102.13	100.71
Peso Seco + Tara (gr)	81.35	74.11	98.24	101.04	102.97	96.15	100.22	95.10	91.61
Peso Agua (gr)	6.79	6.10	12.20	7.87	7.81	10.10	7.70	7.03	9.10
Peso Tara (gr)	13.04	13.65	23.14	22.64	23.46	23.31	24.11	23.96	23.34
P. Muestra Seca (gr)	68.31	60.46	75.10	78.40	79.51	72.84	76.11	71.14	68.27
Contenido de Humedad (%)	9.94%	10.09%	16.25%	10.04%	9.82%	13.87%	10.12%	9.88%	13.33%
C. Humedad Promedio (%)	10.01%		16.25%	9.93%		13.87%	10.00%		13.33%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.857		1.876	1.984		1.969	2.075		2.078

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
ACUMULADO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hrs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

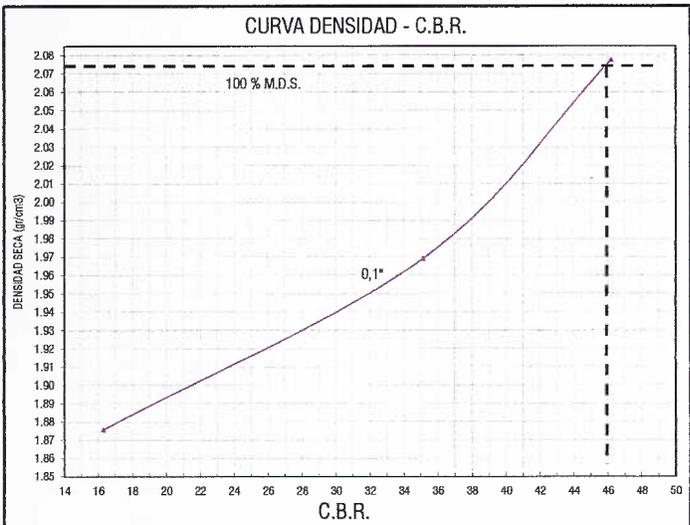
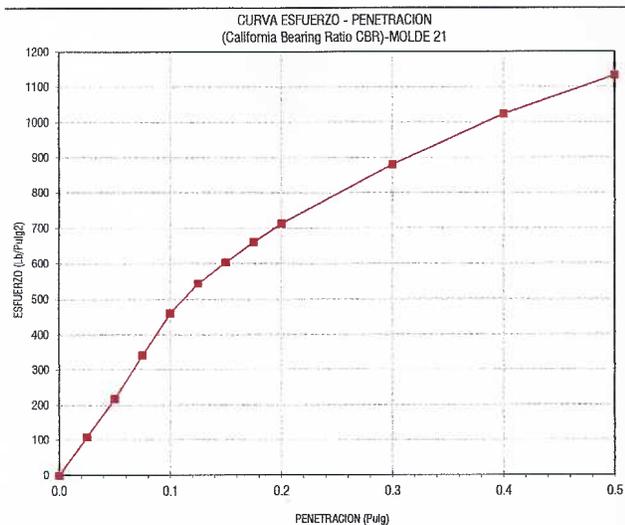
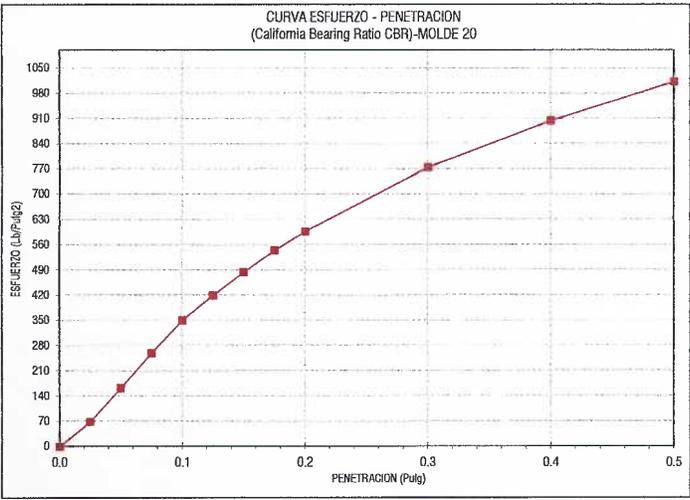
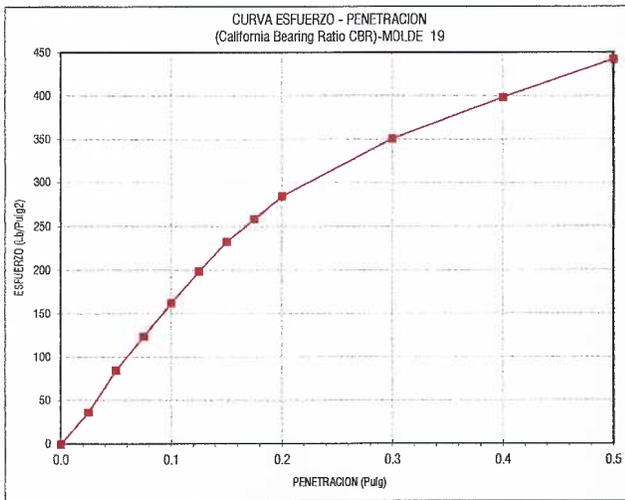
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	50.10	2.59	36.99	94.20	4.87	69.55	148.40	7.67	109.56
1.27	0.050	115.60	5.97	85.35	220.60	11.40	162.86	297.10	15.35	219.34
1.91	0.075	168.30	8.70	124.25	350.80	18.13	258.99	464.80	24.02	343.15
2.54	0.100	220.50	11.40	162.79	475.70	24.58	351.20	625.50	32.33	461.79
3.18	0.125	269.70	13.94	199.11	568.10	29.36	419.42	738.80	38.18	545.44
3.81	0.150	315.80	16.32	233.15	656.30	33.92	484.53	819.70	42.36	605.17
4.45	0.175	350.30	18.10	258.62	737.30	38.10	544.33	896.80	46.35	662.09
5.08	0.200	385.70	19.93	284.75	808.90	41.80	597.19	957.80	50.02	714.51
7.62	0.300	475.80	24.59	351.27	1050.60	54.29	775.64	1194.30	61.72	881.73
10.16	0.400	540.40	27.93	398.97	1225.10	63.31	904.47	1388.10	71.74	1024.81
12.70	0.500	599.80	31.00	442.82	1371.30	70.87	1012.40	1535.60	79.36	1133.70


 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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	60% C°R - 40% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
A - 2 - 4 (0)					

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (Pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	162.79	1000	16.28	1.88
MOLDE 05	0.1	351.20	1000	35.12	1.97
MOLDE 096	0.1	461.79	1000	46.18	2.08

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.074	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	46.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.B. 118808

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENFER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUIERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	60% C'R - 40% SC			FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
Nº Capas	5			5			5		
Nº Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12548.0		12790.0	12908.0		13049.0	13325.0		13469.0
Peso Molde (gr)	8222.0		8222.0	8322.0		8322.0	8534.0		8534.0
Peso Húmedo (gr)	4326.0		4568.0	4586.0		4727.0	4791.0		4935.0
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.055		2.170	2.179		2.246	2.276		2.345
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	66.93	148.78	122.02	124.69	68.99	133.03	68.45	128.98	136.89
Peso Seco + Tara (gr)	62.18	137.38	107.91	115.86	64.01	119.84	63.51	119.36	123.99
Peso Agua (gr)	4.75	11.40	14.11	8.83	4.98	13.19	4.94	9.62	12.90
Peso Tara (gr)	13.55	22.84	23.19	24.54	13.51	24.43	13.47	23.53	24.59
P. Muestra Seca (gr)	48.63	114.54	84.72	91.32	50.50	95.41	50.04	95.83	99.40
Contenido de Humedad (%)	9.77%	9.95%	16.65%	9.67%	9.86%	13.82%	9.87%	10.04%	12.98%
C. Humedad Promedio (%)	9.86%		16.65%	9.77%		13.82%	9.96%		12.98%
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.871		1.860	1.985		1.973	2.070		2.075

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)		DEFORM.	(mm)		(%)	DEFORM.
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
NO EXPANSIVO										

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	60.40	3.12	44.59	115.60	5.97	85.35	125.81	6.50	92.88
1.27	0.050	114.25	5.90	84.35	238.30	12.32	175.93	295.42	15.27	218.10
1.91	0.075	164.70	8.51	121.59	360.40	18.63	266.08	465.55	24.06	343.71
2.54	0.100	210.54	10.88	155.44	480.50	24.83	354.74	630.14	32.57	465.22
3.18	0.125	256.80	13.27	189.59	570.80	29.50	421.41	730.27	37.74	539.14
3.81	0.150	296.37	15.32	218.80	661.30	34.18	488.22	810.30	41.88	598.23
4.45	0.175	337.00	17.42	248.80	738.60	38.17	545.29	880.60	45.51	650.13
5.08	0.200	369.30	19.09	272.65	820.30	42.39	605.61	950.30	49.11	701.59
7.62	0.300	450.50	23.28	332.60	1056.50	54.60	779.99	1150.40	59.45	849.32
10.16	0.400	518.30	26.79	382.65	1253.70	64.79	925.58	1320.30	68.23	974.75
12.70	0.500	572.80	29.60	422.89	1380.60	71.35	1019.27	1450.60	74.97	1070.95


 Jennifer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

SECTOR :

LABORATORIO

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

CODIGO:

116-19-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 SOLICITANTE : BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ

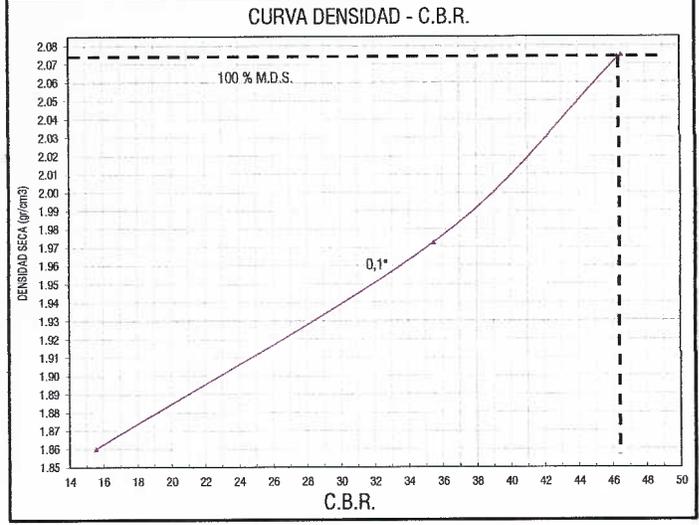
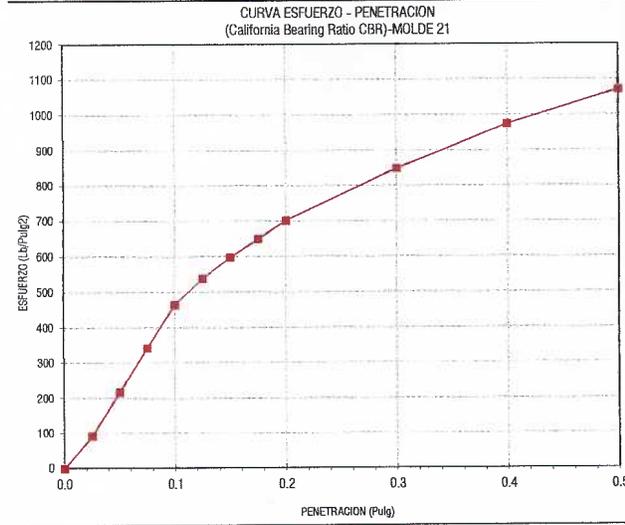
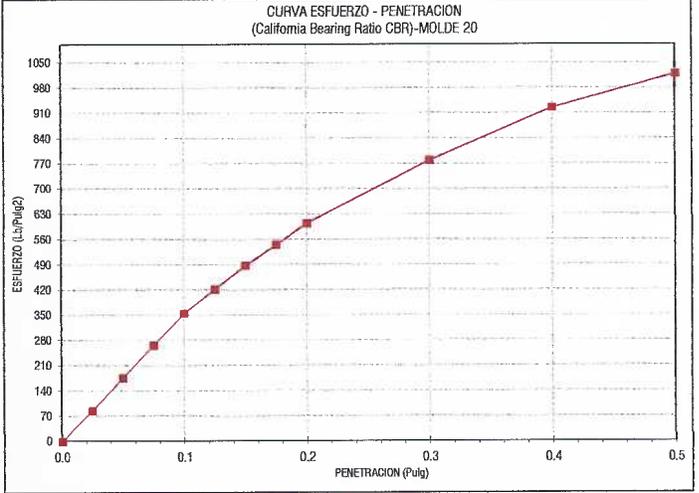
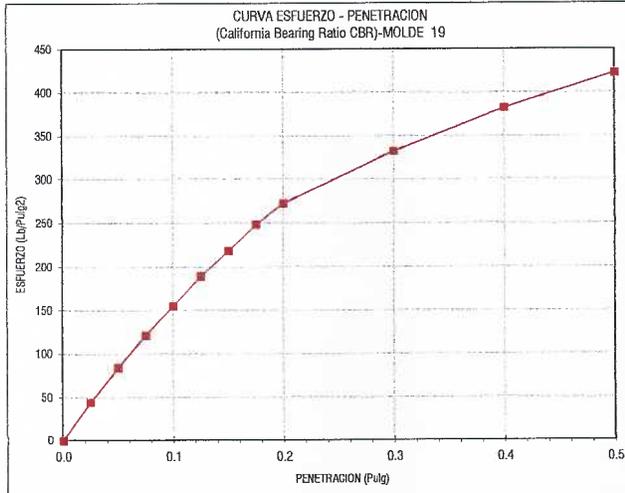
GERENTE GENERAL : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
 TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA
 ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY

DATOS DEL MUESTREO

CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
MEZCLA:	60% C ^o R - 40% SC	FECHA :			JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
 A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	155.44	1000	15.54	1.86
MOLDE 05	0.1	354.74	1000	35.47	1.97
MOLDE 096	0.1	465.22	1000	46.52	2.08

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.074	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1*)=	46.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40		

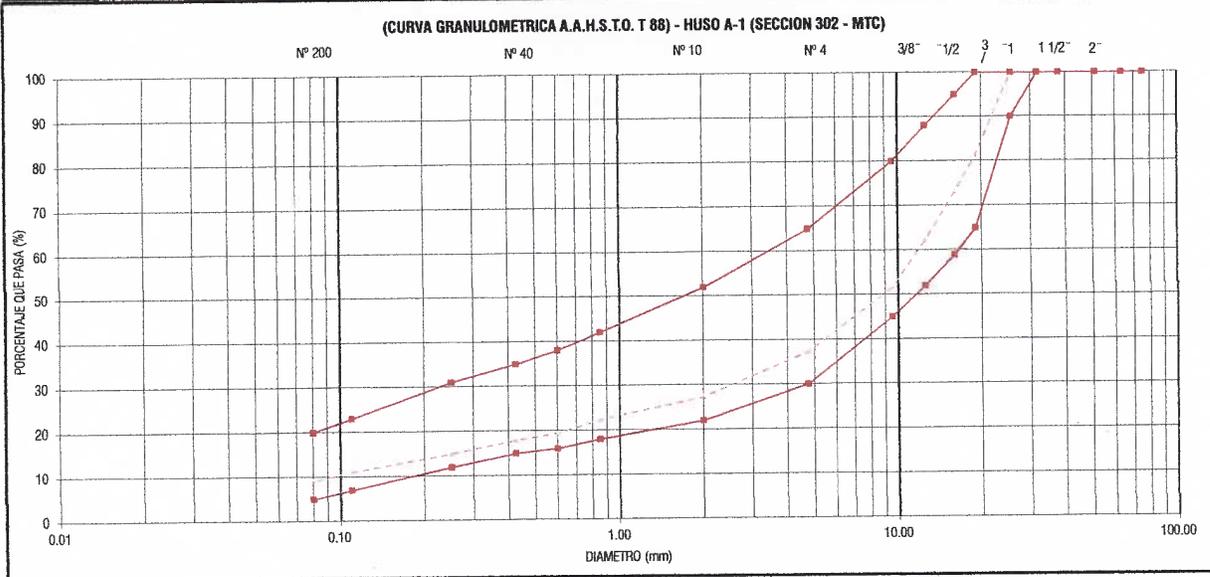
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------

Jeneer Kimbel Ramos Diaz
 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	FECHA :	JULIO - 2019
MEZCLA:	70% C'R - 30% SC			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.A.S.H.T.O. T 88
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO	PORCENTAJE	PORCENTAJE	ESPECIFICACION	CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O. M 145)		A - 2 - 4 (0)
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL (gr)	ACUMULADO (gr)	RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	GRADACION "A 1"	% QUE PASA		
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
	2 1/2"	63.00	0.00	0.0	0.00	100.00	-			
	2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00	100	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	7856.7	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.0	0.00	100.00	100			
	1 1/4"	31.50	0.00	0.0	0.00	100.00	-			
	1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.00	90 - 100	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 10 (gr) WF	1911	
	3/4"	19.00	1303.50	1303.5	18.62	61.38	65 - 100			
	5/8"	16.00	577.00	1880.5	26.86	73.14	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 10 (gr) WG	5089	
	1/2"	12.50	759.00	2639.5	37.71	62.29	-			
	FRACCION FINA	3/8"	9.50	748.50	3388.0	48.40	51.60	45 - 80	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	7000
Nº 4		4.75	1000.50	4388.5	62.69	37.31	30 - 65			
Nº 10		2.00	700.34	5088.8	72.70	27.30	22 - 52	ANALISIS FRACCION GRUESA (WG)	TOTAL WG (gr) = 5089	
Nº 20		0.85	91.06	5436.9	77.67	22.33	-			
Nº 30		0.60	53.45	5641.2	80.59	19.41	-	ANALISIS FRACCION FINA (WF)	CORRECCION CUARTEO: WF/S = 3.62	
Nº 40		0.43	27.93	5747.9	82.11	17.89	15 - 35			
Nº 60		0.25	52.78	5949.6	84.99	15.01	-	PESO PORCION SECA (gr): S = 500.00		
Nº 140	0.11	73.64	6231.1	89.02	10.98	-				
N 200	0.08	35.55	6367.0	90.96	9.04	5 - 20	CAZOLETA -- 633.03 7000.0 100.00 0.00			
TOTAL			7800							



D60 =	12.50	D30 =	2.50	D10 =	0.09
Cu =		Cc =			

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL EN ESTUDIO, CUMPLE CON LA GRADACION A-1, DE LA SECCION 302, (ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION DE CARRETERAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE COMO DESCRIBE UNA MEZCLA PORREMENTE GRADADA, DE GRAVA T.M. 3/4" (82.68%), ARENA GRUESA A FINA (28.27%), Y PARTICULAS FINAS MENORES AL TAMIZ Nº 200 (0.04%), DE MEDIANA PLASTICIDAD.

CLASIFICACION GENERAL COMO MATERIAL: REGULAR


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	252.18	250.71	250.29
W tara + M Seca (gr)	236.99	236.04	235.55
W agua (gr)	15.19	14.67	14.74
W tara (gr)	51.78	50.04	53.16
W Muestra Seca (gr)	185.21	186.00	182.39
W(%)	8.20%	7.89%	8.08%
W (%) Promedio :	8.06%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO REICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
	M - 1	M - 2	M - 3
MUESTRA :	1	2	3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.14	250.28	250.79
W tara + M Seca (gr)	235.89	235.40	235.76
W agua (gr)	14.25	14.88	15.03
W tara (gr)	53.16	50.94	52.14
W Muestra Seca (gr)	182.73	184.46	183.62
W(%)	7.80%	8.07%	8.19%
W (%) Promedio :	8.02%		


 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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	70% C°R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.22	250.19	250.24
W tara + M Seca (gr)	235.49	235.69	235.46
W agua (gr)	14.73	14.50	14.78
W tara (gr)	52.48	51.98	50.09
W Muestra Seca (gr)	183.01	183.71	185.37
W(%)	8.05%	7.89%	7.97%
W (%) Promedio :	7.97%		


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-4	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.44	250.44	250.55
W tara + M Seca (gr)	236.24	236.04	236.26
W agua (gr)	14.20	14.40	14.29
W tara (gr)	51.89	52.14	52.32
W Muestra Seca (gr)	184.35	183.90	183.94
W(%)	7.70%	7.83%	7.77%
W (%) Promedio :	7.77%		


 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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENERE KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARDÓY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
MEZCLA:	70% C°R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1	M - 2	M - 3
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	250.14	250.64	250.42
W tara + M Seca (gr)	235.52	236.24	236.15
W agua (gr)	14.62	14.40	14.27
W tara (gr)	50.88	51.47	51.78
W Muestra Seca (gr)	184.64	184.77	184.37
W(%)	7.92%	7.79%	7.74%
W (%) Promedio :	7.82%		


 Jener 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDÓY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

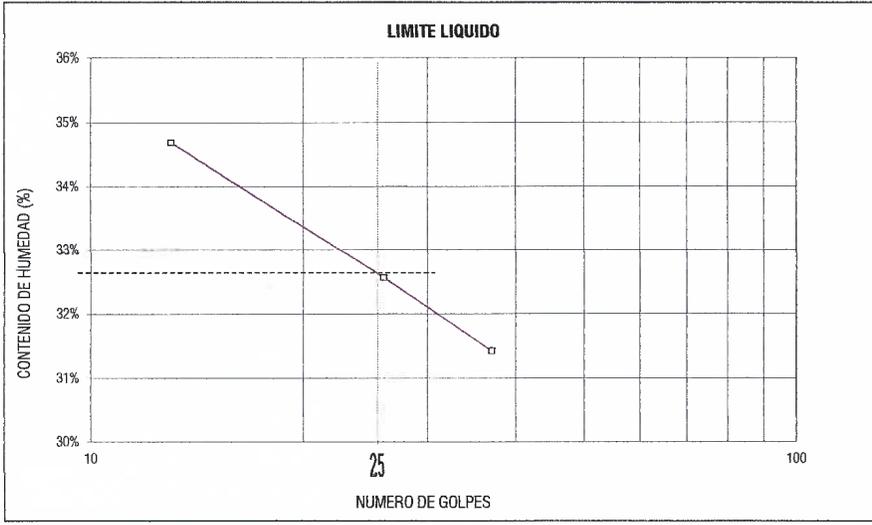
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.39	16.50	16.27
Wt+ M. Seca (gr)	14.43	14.52	14.35
W agua (gr)	1.96	1.98	1.92
W tara (gr)	8.78	8.44	8.24
W M.Seca (gr)	5.65	6.08	6.11
W(%)	34.69%	32.57%	31.42%
N.GOLPES	13	26	37

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	12.56	12.84	
Wt+ M. Seca (gr)	11.66	11.91	
W agua (gr)	0.90	0.93	
W tara (gr)	8.14	8.24	
W M.Seca (gr)	3.52	3.67	
W(%)	25.57%	25.34%	25.45%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	33
LIMITE PLASTICO (%)	25
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


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		CODIGO:	116-19-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2	
MEZCLA:	70% C ^R - 30% SC	FECHA :	JULIO - 2019		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			

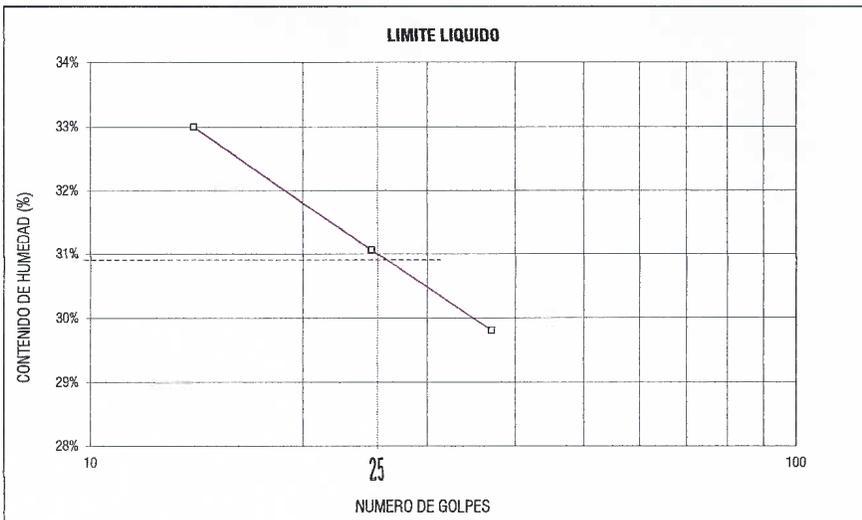
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	20.47	19.28	16.40
Wt+ M. Seca (gr)	18.81	17.82	14.68
W agua (gr)	1.66	1.46	1.72
W tara (gr)	13.78	13.12	8.91
W M.Seca (gr)	5.03	4.70	5.77
W(%)	33.00%	31.06%	29.81%
N.GOLPES	14	25	37

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.24	11.14	
Wt+ M. Seca (gr)	10.64	10.57	
W agua (gr)	0.60	0.57	
W tara (gr)	8.04	8.14	
W M.Seca (gr)	2.60	2.43	
W(%)	23.08%	23.46%	23.27%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	23
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218808

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	70% C°R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 2 - 4 (0)

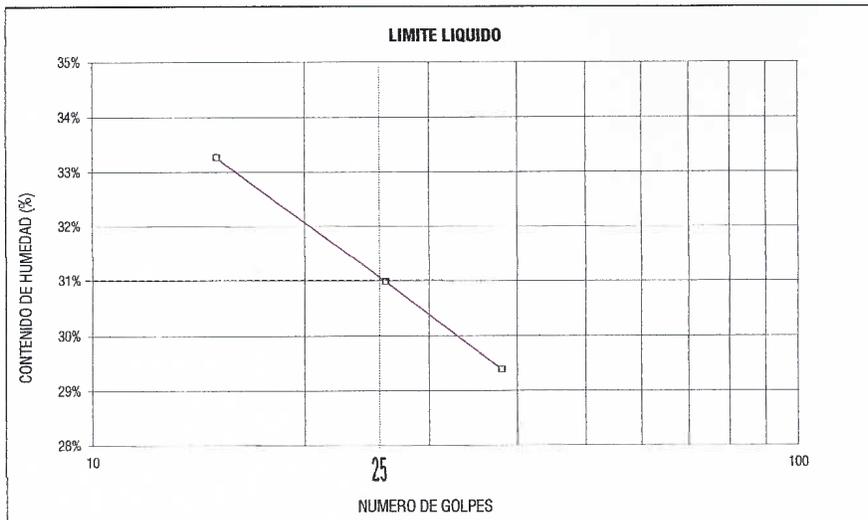
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	20.37	16.07	16.97
Wt+ M. Seca (gr)	18.56	14.22	14.98
W agua (gr)	1.81	1.85	1.99
W tara (gr)	13.12	8.25	8.21
W M.Seca (gr)	5.44	5.97	6.77
W(%)	33.27%	30.99%	29.39%
N.GOLPES	15	26	38

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.12	11.26	
Wt+ M. Seca (gr)	10.51	10.65	
W agua (gr)	0.61	0.61	
W tara (gr)	7.96	8.12	
W M.Seca (gr)	2.55	2.53	
W(%)	23.92%	24.11%	24.02%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 69.


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		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			M-4
				FECHA :
				JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)

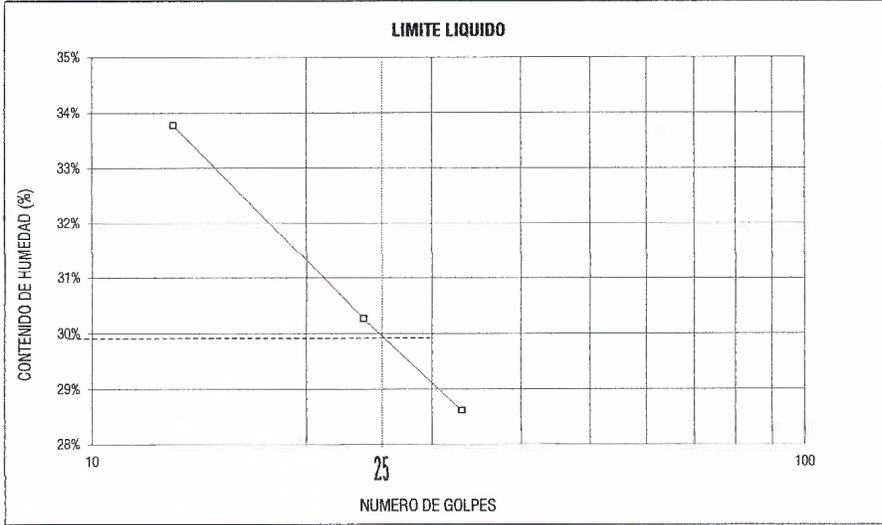
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.07	15.94	15.39
Wt+ M. Seca (gr)	14.08	14.09	13.77
W agua (gr)	1.99	1.85	1.62
W tara (gr)	8.19	7.98	8.11
W M.Seca (gr)	5.89	6.11	5.66
W(%)	33.79%	30.28%	28.62%
N.GOLPES	13	24	33

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.00	11.51	
Wt+ M. Seca (gr)	10.55	10.99	
W agua (gr)	0.45	0.52	
W tara (gr)	8.54	8.69	
W M.Seca (gr)	2.01	2.30	
W(%)	22.39%	22.61%	22.50%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	30
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.


 Jenner Kimbel 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		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CHIZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	MUESTRA	M-5	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
		FECHA :	JULIO - 2019	A - 2 - 4 (0)

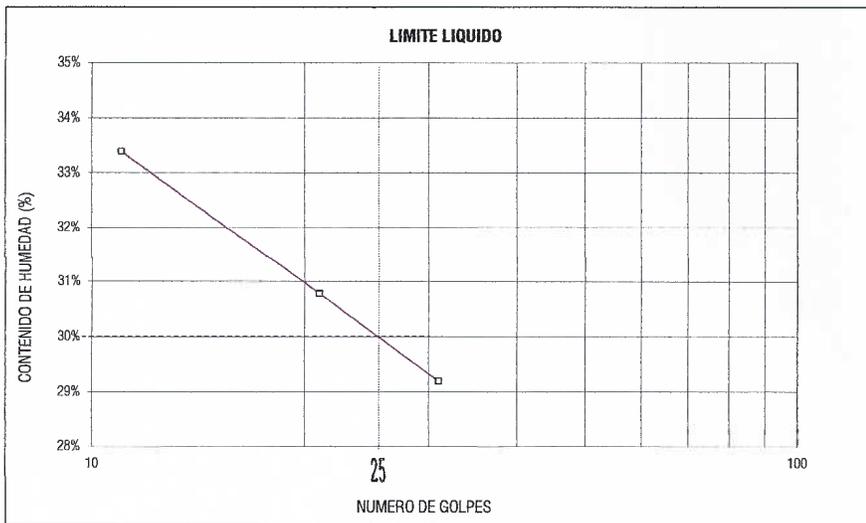
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	397	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	15.95	16.45	15.28
Wt+ M. Seca (gr)	14.07	14.60	13.75
W agua (gr)	1.88	1.85	1.53
W tara (gr)	8.44	8.59	8.51
W M.Seca (gr)	5.63	6.01	5.24
W(%)	33.39%	30.78%	29.20%
N.GOLPES	11	21	31

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	123	376	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.55	11.13	
Wt+ M. Seca (gr)	10.18	10.67	
W agua (gr)	0.37	0.46	
W tara (gr)	8.50	8.65	
W M.Seca (gr)	1.68	2.02	
W(%)	22.02%	22.77%	22.40%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	30
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

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				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1	CLASIFICACION DEL SUELO
MEZCLA:	70% C ^R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019	

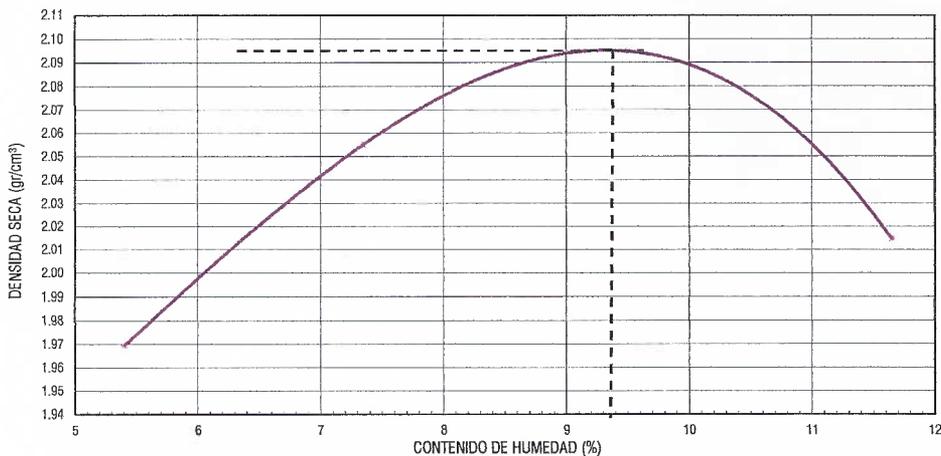
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo+ Molde (gr)	10914.00	11189.00		11374.00		11280.00			
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00			
Peso Húmedo (gr)	4387.00	4662.00		4847.00		4753.00			
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.08	2.21		2.29		2.25			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	107.50	103.72	107.56	106.04	55.80	70.75	109.98	101.14
Peso Seco + Tara (gr)	102.98	99.90	102.01	100.22	52.19	65.70	101.02	93.06	
Peso Agua (gr)	4.52	3.82	5.55	5.82	3.61	5.05	8.96	8.08	
Peso Tara (gr)	24.09	24.64	24.45	23.00	13.52	13.34	23.04	24.59	
Peso Muestra Seca (gr)	78.89	75.26	77.56	77.22	38.67	52.36	77.98	68.47	
Contenido de Humedad (%)	5.73	5.08	7.16	7.54	9.34	9.64	11.49	11.80	
C. Humedad (%) promedio	5.40		7.35		9.49		11.65		
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.97		2.06		2.09		2.01		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.097 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	9.30%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4, RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


 JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 218804

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

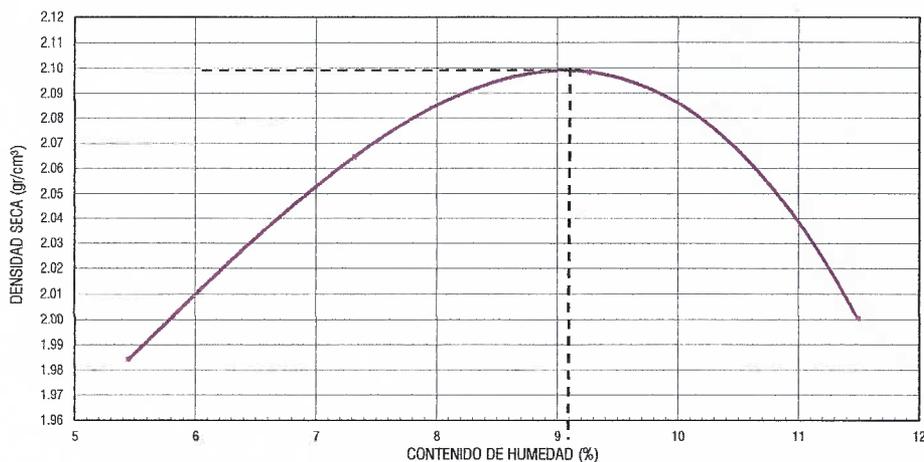
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	10948.00	11209.00		11372.00		11240.00		11240.00	
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00		6527.00		6527.00		6527.00	
Peso Húmedo (gr)	4421.00	4682.00		4845.00		4713.00		4713.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13		2113.13		2113.13		2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.09	2.22		2.29		2.23		2.23	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	96.44	94.12	114.23	118.46	88.12	91.14	95.15	89.96
	Peso Seco + Tara (gr)	92.11	90.01	107.86	111.81	81.76	84.55	86.78	82.04
	Peso Agua (gr)	4.33	4.11	6.37	6.65	6.36	6.59	8.37	7.92
	Peso Tara (gr)	13.14	13.88	20.18	21.47	13.44	13.02	13.78	13.25
	Peso Muestra Seca (gr)	78.97	76.13	87.68	90.34	68.32	71.53	73.00	68.79
	Contenido de Humedad (%)	5.48	5.40	7.27	7.36	9.31	9.21	11.47	11.51
	C. Humedad (%) promedio	5.44		7.31		9.26		11.49	
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.98		2.06		2.10		2.00		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.100 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO:	9.00%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG:	-

METODO DE ENSAYO:	"C"
DIAMETRO DE MOLDE:	6"
CONDICION DE SEGADO:	HORNO 110 °C
USO:	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECIKLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	70% C°R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

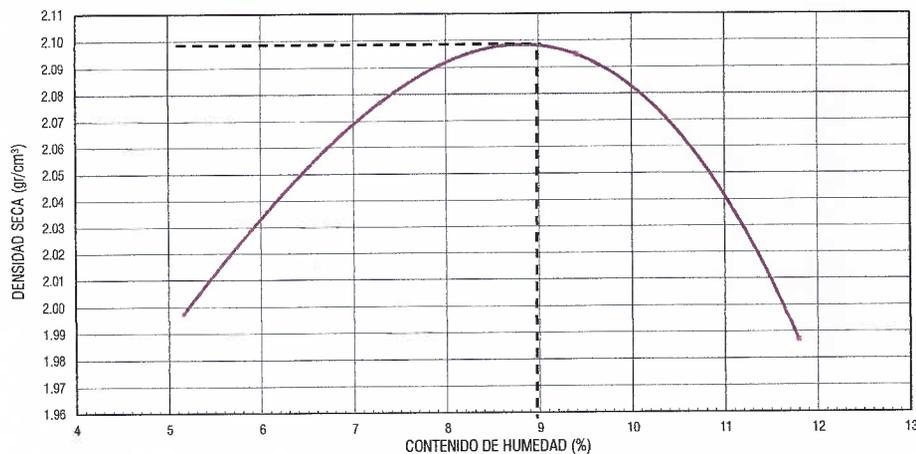
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.H.T.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas		5		5		5		5
N° de Golpes por Capa		56		56		56		56	
Peso Húmedo+ Molde (gr)		10966.00		11235.00		11370.00		11221.00	
Peso Molde (gr)		6527.00		6527.00		6527.00		6527.00	
Peso Húmedo (gr)		4439.00		4708.00		4843.00		4694.00	
Volumen del Molde (cm ³)		2113.13		2113.13		2113.13		2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		2.10		2.23		2.29		2.22	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	90.14	96.55	85.50	86.13	90.11	90.25	110.25	105.98
Peso Seco + Tara (gr)	86.87	92.78	80.54	81.25	83.56	83.68	100.91	97.25	
Peso Agua (gr)	3.27	3.77	4.96	4.88	6.55	6.57	9.34	8.73	
Peso Tara (gr)	23.14	20.18	13.55	13.01	13.99	13.78	21.78	23.15	
Peso Muestra Seca (gr)	63.73	72.60	66.99	68.24	69.57	69.90	79.13	74.10	
Contenido de Humedad (%)	5.13	5.19	7.40	7.15	9.41	9.40	11.80	11.78	
C. Humedad (%) promedio		5.16		7.28		9.41		11.79	
DENSIDAD SECA (cm ³)		2.00		2.08		2.09		1.99	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.099 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	8.90%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO :	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 N.º 213809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

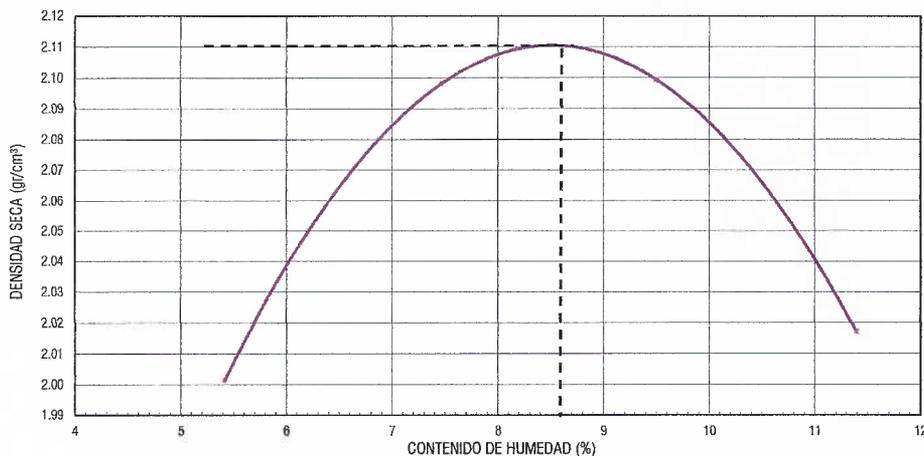
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas		5		5		5		5
Nº de Golpes por Capa		56		56		56		56	
Peso Húmedo + Molde (gr)		10985.00		11292.00		11385.00		11275.00	
Peso Molde (gr)		6527.00		6527.00		6527.00		6527.00	
Peso Húmedo (gr)		4458.00		4765.00		4858.00		4748.00	
Volumen del Molde (cm ³)		2113.13		2113.13		2113.13		2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		2.11		2.25		2.30		2.25	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	99.78	98.76	98.31	99.85	94.36	97.88	94.45	96.11
Peso Seco + Tara (gr)	95.87	94.84	92.99	94.67	88.22	91.24	87.24	88.66	
Peso Agua (gr)	3.91	3.92	5.32	5.18	6.14	6.64	7.21	7.45	
Peso Tara (gr)	22.96	23.11	23.14	23.88	22.64	22.37	23.46	23.74	
Peso Muestra Seca (gr)	72.91	71.73	69.85	70.79	65.58	68.87	63.78	64.92	
Contenido de Humedad (%)	5.36	5.46	7.62	7.32	9.36	9.64	11.30	11.48	
C. Humedad (%) promedio		5.41		7.47		9.50		11.39	
DENSIDAD SECA (cm ³)		2.00		2.10		2.10		2.02	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.110 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	8.50%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	5"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 21880P

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

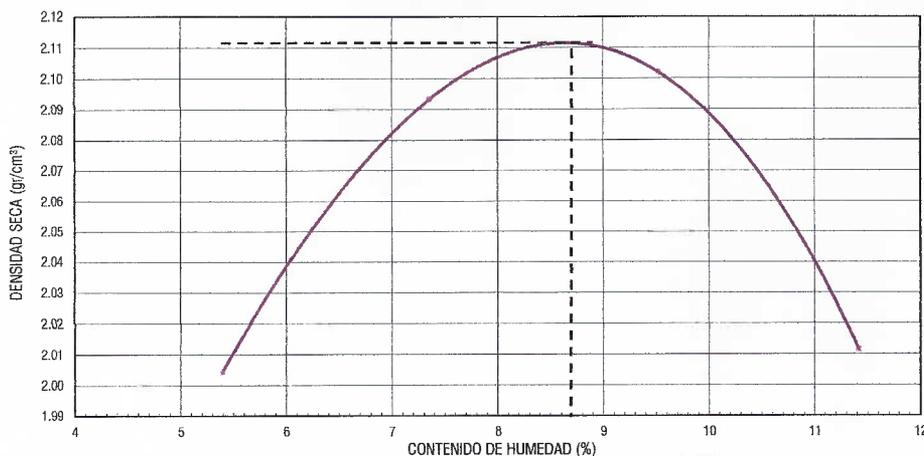
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.H.T.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	
Peso Húmedo+ Molde (gr)	10991.00	11276.00	11276.00	11392.00	11263.00	11263.00	11263.00	11263.00	
Peso Molde (gr)	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	6527.00	
Peso Húmedo (gr)	4464.00	4749.00	4749.00	4865.00	4736.00	4736.00	4736.00	4736.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	2113.13	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.11	2.25	2.25	2.30	2.24	2.24	2.24	2.24	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	101.21	100.14	99.62	97.44	99.44	97.88	99.37	98.46
Peso Seco + Tara (gr)	97.22	96.22	94.36	92.39	92.74	91.46	91.65	90.74	
Peso Agua (gr)	3.99	3.92	5.26	5.05	6.70	6.42	7.72	7.72	
Peso Tara (gr)	23.14	23.64	23.92	22.67	22.64	23.78	23.76	23.34	
Peso Muestra Seca (gr)	74.08	72.58	70.44	69.72	70.10	67.68	67.89	67.40	
Contenido de Humedad (%)	5.39	5.40	7.47	7.24	9.56	9.49	11.37	11.45	
C. Humedad (%) promedio		5.39	7.36	9.52	11.41				
DENSIDAD SECA (cm³)		2.00	2.09	2.10	2.01				

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.120 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	8.60%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 3/4", RETIENE EL 20 % O MAS DEL PESO DEL MATERIAL.


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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CHIZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC	FECHA :	JULIO - 2019		
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19		20		21				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12184.0		12499.0		12559.0		12796.0		
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0		8459.0		8459.0		
Peso Húmedo (gr)	3928.0		4243.0		4100.0		4337.0		
Volumen del Molde (cm3)	2104.92		2104.92		2104.92		2104.92		
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.866		2.016		1.948		2.060		
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	89.33	148.18	120.02	91.07	68.86	135.93	104.59	128.38	127.18
Peso Seco + Tara (gr)	85.14	137.38	107.99	86.03	64.18	123.60	99.00	119.36	116.78
Peso Agua (gr)	4.19	10.80	12.03	5.04	4.68	12.33	5.59	9.02	10.40
Peso Tara (gr)	40.92	22.84	23.19	33.78	13.51	24.43	39.14	23.53	23.59
P. Muestra Seca (gr)	44.22	114.54	84.80	52.25	50.67	99.17	59.86	95.83	93.19
Contenido de Humedad (%)	9.48%	9.43%	14.19%	9.65%	9.24%	12.43%	9.34%	9.41%	11.16%
C.Humedad Promedio (%)	9.45%		14.19%	9.44%		12.43%	9.38%		11.16%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.705		1.765	1.780		1.833	2.052		2.113

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hrs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

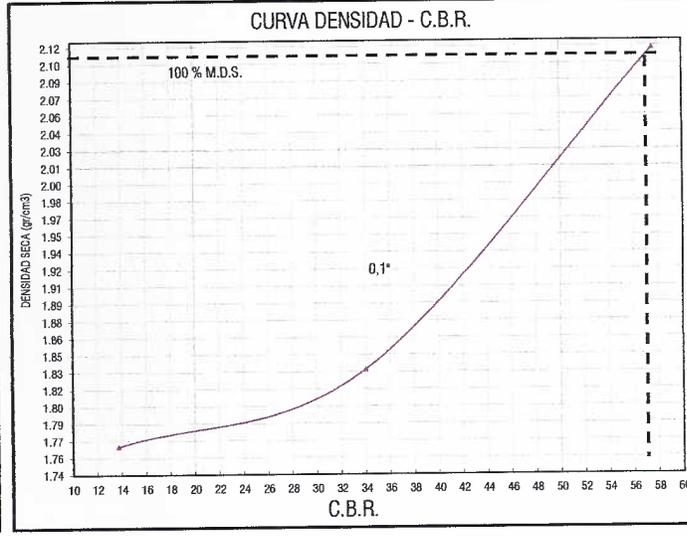
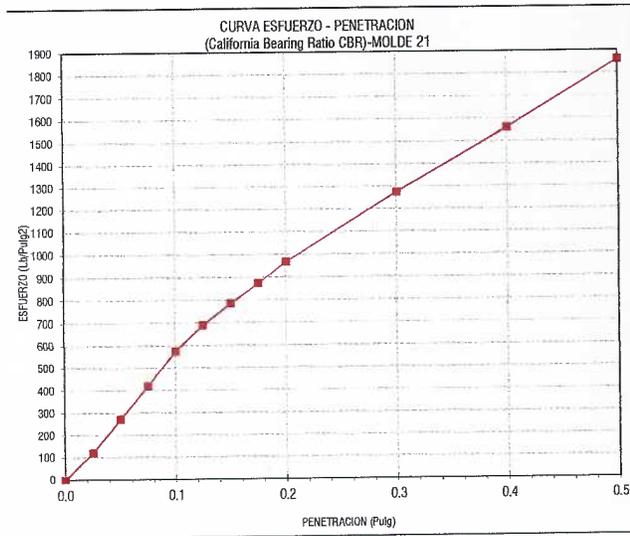
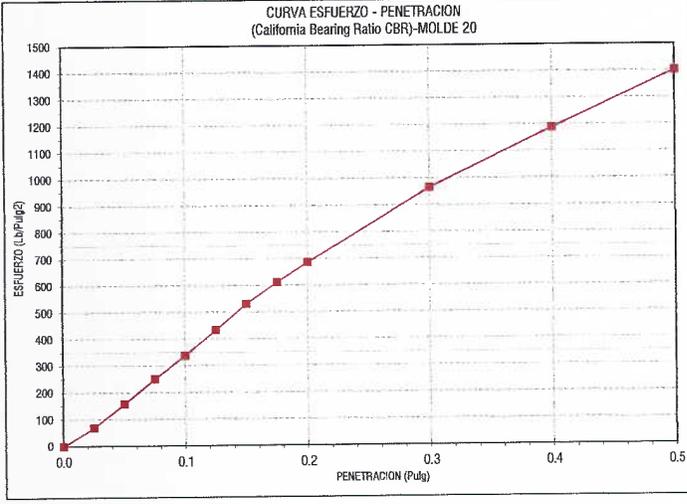
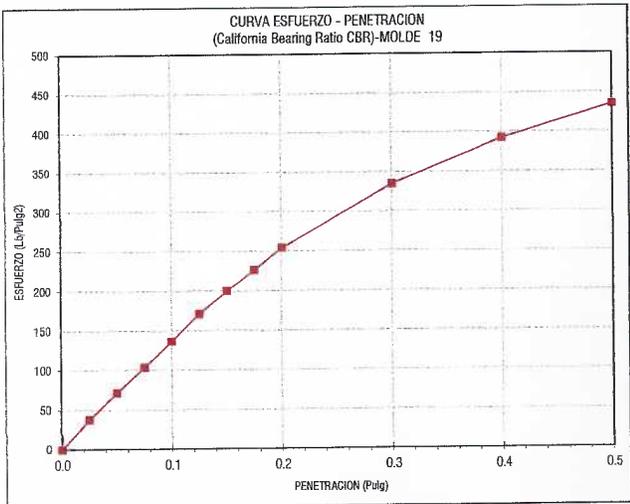
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	51.80	2.68	38.24	95.50	4.94	70.51	165.27	8.54	122.02
1.27	0.050	97.50	5.04	71.98	215.60	11.14	159.17	370.50	19.15	273.53
1.91	0.075	140.60	7.27	103.80	340.50	17.60	251.38	570.80	29.50	421.41
2.54	0.100	185.80	9.60	137.17	460.70	23.81	340.13	779.70	40.29	575.64
3.18	0.125	232.90	12.04	171.95	588.30	30.40	434.33	936.80	48.41	691.62
3.81	0.150	271.50	14.03	200.44	720.90	37.26	532.23	1066.80	55.13	787.60
4.45	0.175	307.30	15.88	226.87	830.20	42.90	612.92	1185.50	61.27	875.23
5.08	0.200	344.70	17.81	254.49	930.90	48.11	687.26	1310.30	67.72	967.37
7.62	0.300	454.30	23.48	335.40	1310.60	67.73	967.59	1730.70	89.44	1277.74
10.16	0.400	531.90	27.49	392.69	1610.90	83.25	1189.29	2115.40	109.32	1561.76
12.70	0.500	589.80	30.48	435.44	1900.60	98.22	1403.17	2520.80	130.27	1861.06


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO OC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-1
MEZCLA:	70% C ^a R - 30% SC	FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 19	0.1	137.17	1000	13.72	1.77
MOLDE 20	0.1	340.13	1000	34.01	1.83
MOLDE 21	0.1	575.64	1000	57.56	2.11

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.105	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	57.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	8.90		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 03 DIAS
-----------------------	-------------------------------


 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			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-2
MEZCLA:	70% C ^R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
	Altura Molde (mm)	126			126			126	
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12212.0		12492.0	12581.0		12815.0	13009.0		13233.0
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0
Peso Húmedo (gr)	3956.0		4236.0	4122.0		4356.0	4734.0		4958.0
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.879		2.012	1.958		2.069	2.249		2.355
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	99.84	100.24	98.63	99.39	99.27	98.52	99.17	99.82	100.63
Peso Seco + Tara (gr)	93.25	93.66	89.17	92.86	92.74	90.31	92.62	93.33	92.62
Peso Agua (gr)	6.59	6.58	9.46	6.53	6.53	8.21	6.55	6.49	8.01
Peso Tara (gr)	23.14	22.54	23.61	23.18	23.42	22.94	23.61	23.43	23.19
P. Muestra Seca (gr)	70.11	71.12	65.56	69.68	69.32	67.37	69.01	69.90	69.43
Contenido de Humedad (%)	9.40%	9.25%	14.43%	9.37%	9.42%	12.19%	9.49%	9.28%	11.54%
C. Humedad Promedio (%)	9.33%		14.43%	9.40%		12.19%	9.39%		11.54%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.719		1.759	1.790		1.845	2.056		2.112

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO (Hs)	(Días)	NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

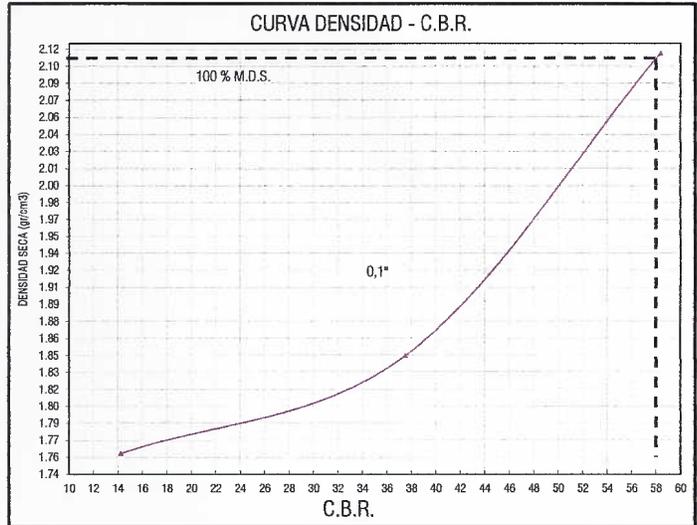
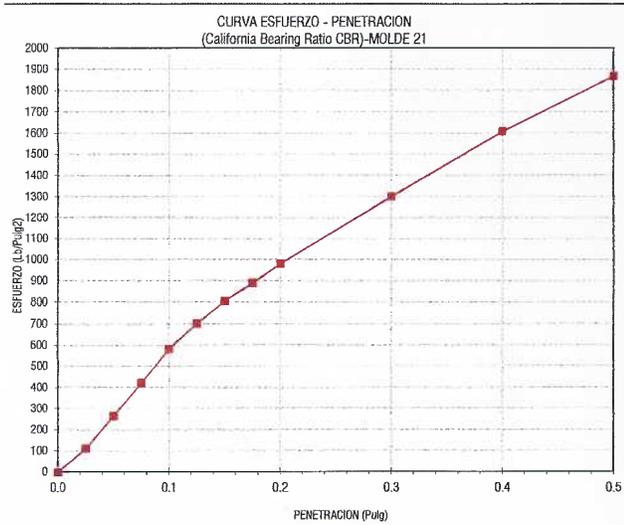
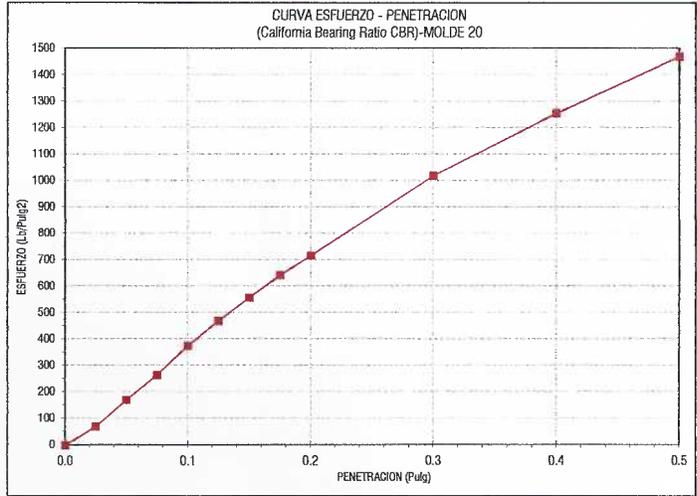
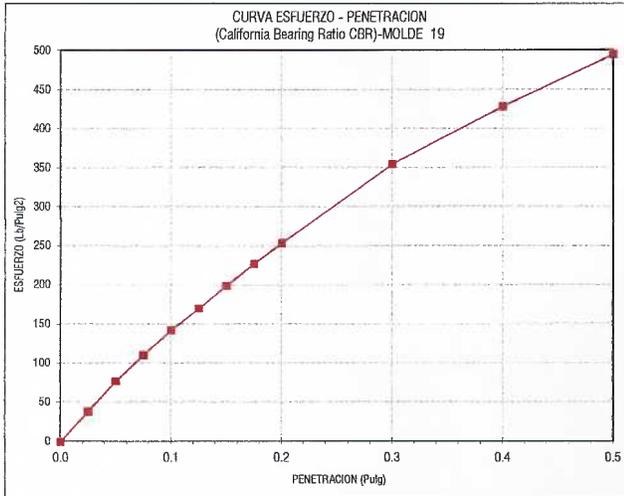
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.54	0.025	52.40	2.71	38.69	95.20	4.92	70.28	150.40	7.77	111.04
1.27	0.050	104.60	5.41	77.22	230.10	11.89	169.88	360.10	18.61	265.85
1.91	0.075	149.80	7.74	110.59	357.80	18.49	264.16	570.60	29.49	421.26
2.54	0.100	192.60	9.95	142.19	482.60	24.94	374.85	790.40	40.85	583.54
3.18	0.125	230.40	11.91	170.10	635.60	32.85	469.25	951.90	49.19	702.77
3.81	0.150	269.40	13.92	198.89	754.90	39.01	557.33	1092.30	56.45	806.42
4.45	0.175	307.60	15.90	227.09	870.60	44.99	642.75	1207.60	62.41	891.55
5.08	0.200	343.50	17.75	253.60	970.40	50.15	716.43	1331.00	68.79	982.65
7.62	0.300	480.60	24.84	354.82	1380.50	71.34	1019.20	1765.60	91.25	1303.51
10.16	0.400	580.40	29.99	428.50	1700.40	87.88	1255.37	2180.30	112.68	1609.67
12.70	0.500	670.40	34.65	494.94	1990.40	102.86	1469.47	2530.10	130.75	1867.92


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		CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE ARMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC	FECHA :	JULIO - 2019	M-2
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 19	0.1	142.19	1000	14.22	1.76
MOLDE 20	0.1	374.85	1000	37.49	1.84
MOLDE 21	0.1	583.54	1000	58.35	2.11

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.105	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	58.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	8.90		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------


 Jeneer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 213309

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-3
MEZCLA:	70% C ^o R - 30% SC			FECHA :	JULIO - 2019
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

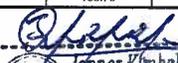
COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19			20			21		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N° Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12197.0		12484.0	12574.0		12809.0	12998.0		13225.0
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0
Peso Húmedo (gr)	3941.0		4228.0	4115.0		4350.0	4723.0		4950.0
Volumen del Molde (cm ³)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.872		2.009	1.955		2.067	2.244		2.352
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	95.37	105.77	99.87	94.88	99.37	106.98	101.46	108.39	99.45
Peso Seco + Tara (gr)	88.44	98.63	88.98	87.98	92.04	98.07	94.83	101.31	90.65
Peso Agua (gr)	6.93	7.14	10.89	6.90	7.33	8.91	6.63	7.08	8.80
Peso Tara (gr)	13.78	21.94	13.47	13.89	13.24	23.86	22.87	23.67	13.45
P. Muestra Seca (gr)	74.66	76.69	75.51	74.09	78.80	74.21	71.96	77.64	77.20
Contenido de Humedad (%)	9.28%	9.31%	14.42%	9.31%	9.30%	12.01%	9.21%	9.12%	11.40%
C. Humedad Promedio (%)	9.30%		14.42%	9.31%		12.01%	9.17%		11.40%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.713		1.755	1.788		1.845	2.055		2.111

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)		DEFORM.	(mm)		(%)	DEFORM.
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/Cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	58.90	3.04	43.48	110.30	5.70	81.43	172.40	8.91	127.28
1.27	0.050	110.20	5.70	81.36	241.60	12.49	178.37	385.30	19.91	284.46
1.91	0.075	155.60	8.05	115.02	365.90	18.91	270.14	585.60	30.26	432.34
2.54	0.100	198.60	10.26	146.62	496.90	25.68	374.85	795.40	41.11	587.23
3.18	0.125	236.80	12.24	174.82	623.40	32.22	460.24	950.40	49.12	701.66
3.81	0.150	270.40	13.97	199.63	746.20	38.56	550.90	1075.30	55.57	793.87
4.45	0.175	309.90	16.02	228.79	862.10	44.55	636.47	1198.60	61.94	884.90
5.08	0.200	348.20	17.99	257.07	961.30	49.68	709.71	1321.00	68.27	975.27
7.62	0.300	475.30	24.56	350.90	1348.20	68.67	995.35	1735.60	89.70	1281.36
10.16	0.400	568.30	29.37	419.56	1653.10	85.43	1220.45	2140.30	110.61	1580.14
12.70	0.500	652.70	33.73	481.88	1975.80	102.11	1458.69	2530.10	130.75	1867.92


Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218808



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

SECTOR :

LABORATORIO

CODIGO:

116-19-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO

GERENTE GENERAL : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ

UBICACION : DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA

TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA

SOLICITANTE : BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ

ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY

DATOS DEL MUESTREO

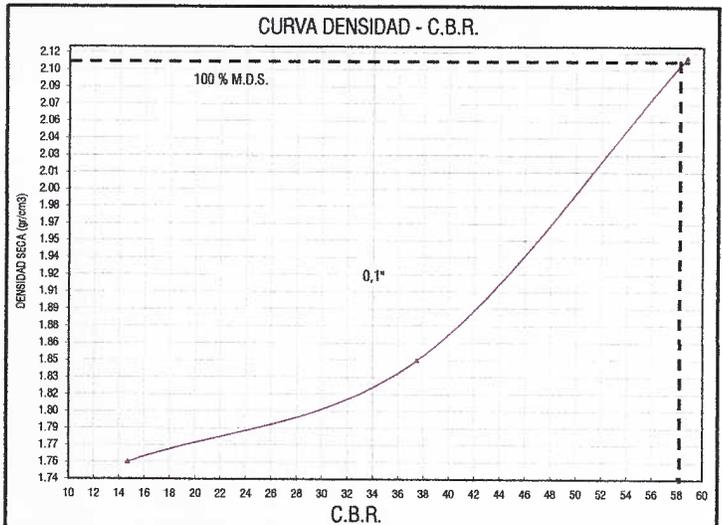
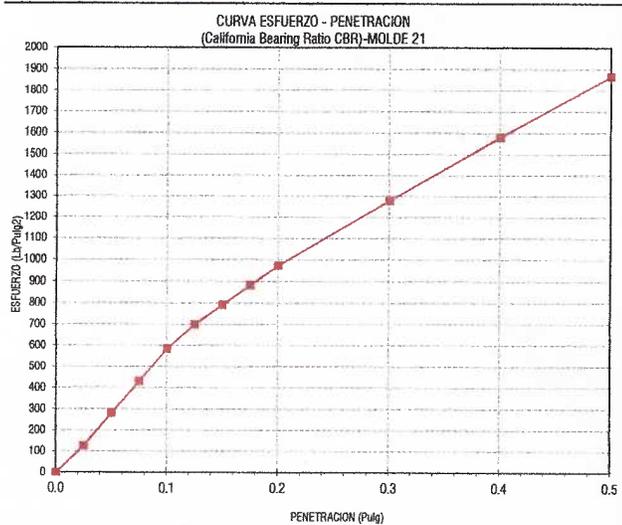
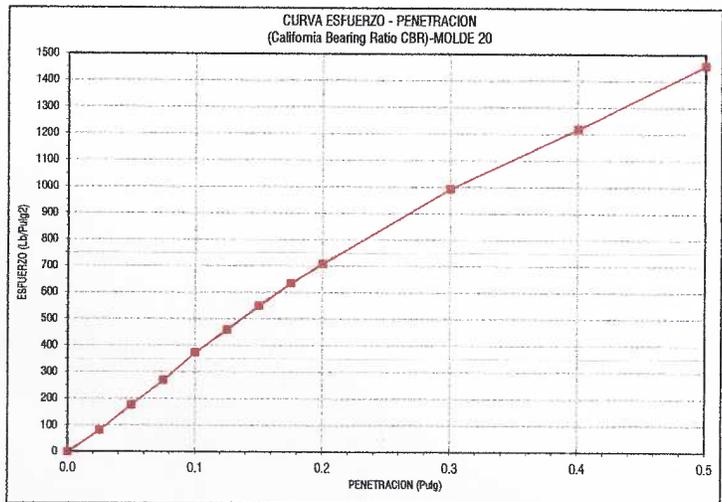
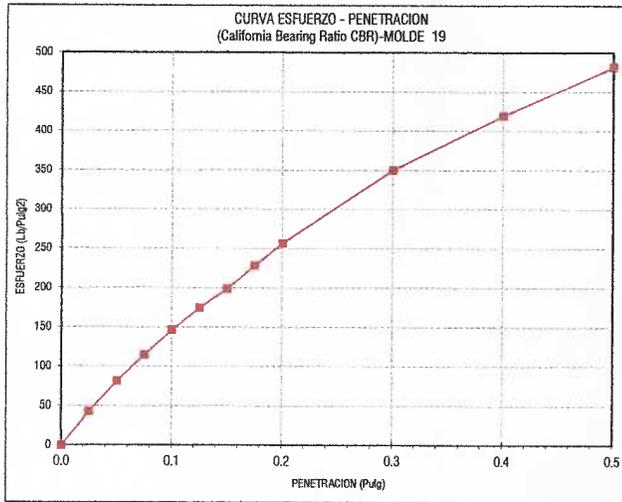
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

USO: AFIRMADO
MEZCLA: 70% C'R - 30% SC
CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001
MUESTRA: M-3
FECHA: JULIO - 2019

CLASIFICACION DEL SUELO: A - 2 - 4 (0)
NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 19	0.1	146.62	1000	14.66	1.76
MOLDE 20	0.1	374.85	1000	37.49	1.85
MOLDE 21	0.1	587.23	1000	58.72	2.11

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.105	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1')=	58.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	8.90		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------

Jenner Kinbel Ramos Diaz
Jenner Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 21880F

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO			GERENTE GENERAL :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	70% C ^R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 2 - 4 (0)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	19		20		21				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12190.0	12496.0	12586.0	12858.0	12992.0	13230.0			
Peso Molde (gr)	8256.0	8256.0	8459.0	8459.0	8275.0	8275.0			
Peso Húmedo (gr)	3934.0	4240.0	4127.0	4399.0	4717.0	4955.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.869	2.014	1.961	2.090	2.241	2.354			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	99.57	100.49	98.14	98.77	98.68	100.87	98.66	102.74	100.54
Peso Seco + Tara (gr)	93.08	93.83	88.68	92.35	92.34	92.50	92.25	96.11	92.66
Peso Agua (gr)	6.49	6.66	9.46	6.42	6.34	8.37	6.41	6.63	7.88
Peso Tara (gr)	23.14	22.48	23.26	23.22	23.99	22.47	23.12	23.24	23.64
P. Muestra Seca (gr)	69.94	71.35	65.42	69.13	68.35	70.03	69.13	72.87	69.02
Contenido de Humedad (%)	9.28%	9.33%	14.48%	9.29%	9.28%	11.95%	9.27%	9.10%	11.42%
C. Humedad Promedio (%)	9.31%		14.48%	9.28%		11.95%	9.19%		11.42%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.710		1.760	1.794		1.867	2.052		2.113

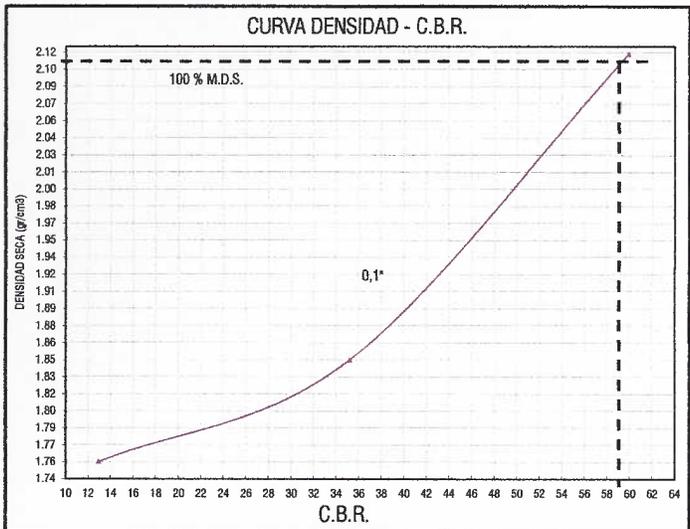
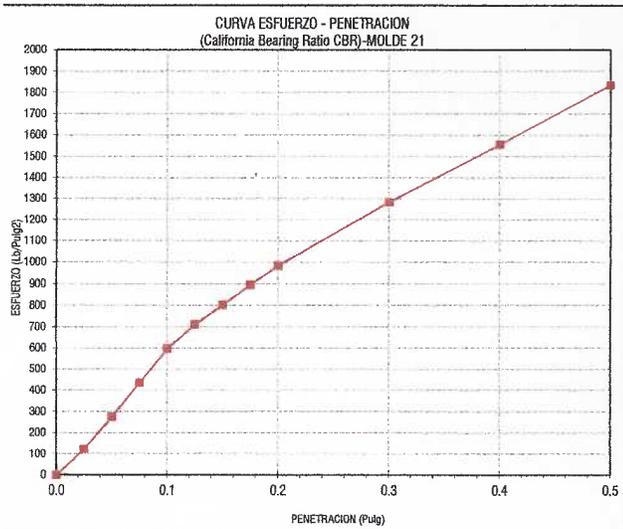
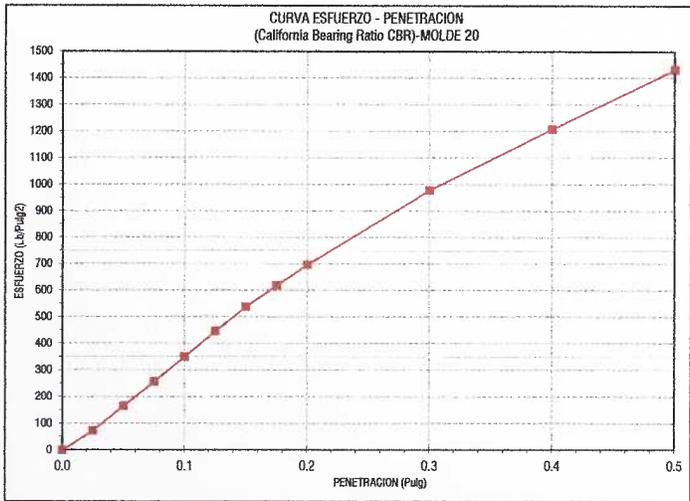
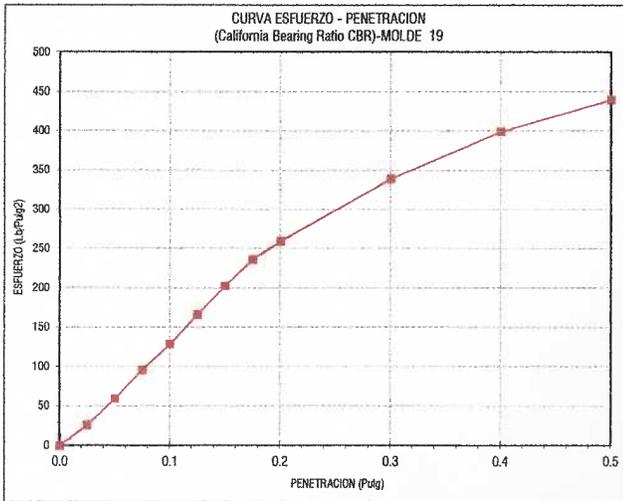
ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 019			MOLDE N° 020			MOLDE N° 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	35.80	1.85	26.43	100.30	5.18	74.05	168.90	8.73	124.70
1.27	0.050	80.90	4.18	59.73	225.40	11.65	166.41	375.90	19.43	277.52
1.91	0.075	130.60	6.75	96.42	348.60	18.02	257.36	592.90	30.64	437.73
2.54	0.100	175.10	9.05	129.27	476.40	24.62	351.72	810.60	41.89	598.45
3.18	0.125	225.60	11.66	166.56	605.20	31.28	446.81	965.20	49.88	712.59
3.81	0.150	275.50	14.24	203.40	730.60	37.76	539.39	1088.30	56.24	803.47
4.45	0.175	320.20	16.55	236.40	840.30	43.43	620.38	1215.50	62.82	897.38
5.08	0.200	351.70	18.18	259.65	945.60	48.87	698.12	1335.20	69.00	985.75
7.62	0.300	459.70	23.76	339.39	1326.70	68.56	979.48	1740.40	89.94	1284.90
10.16	0.400	540.80	27.95	399.26	1638.20	84.66	1209.45	2110.80	109.09	1558.36
12.70	0.500	595.60	30.78	439.72	1940.90	100.30	1432.93	2487.00	128.53	1836.10


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		CODIGO:	116-19-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO		GERENTE GENERAL :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
USO:	AFIRMADO	CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-4
MEZCLA:	70% C'R - 30% SC	FECHA :	JULIO - 2019		
			GLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRECION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRECION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 19	0.1	129.27	1000	12.93	1.76
MOLDE 20	0.1	351.72	1000	35.17	1.85
MOLDE 21	0.1	598.45	1000	59.84	2.11

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.105	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=	59.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	8.90		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------


 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 219806

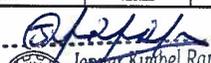
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	116-19-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO				GERENTE GENERAL :	JENIFER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
USO:	AFIRMADO		CODIGO MUESTRA:	116-MLCA-001	MUESTRA	M-5
MEZCLA:	70% C ^R - 30% SC		FECHA :	JULIO - 2019		
					CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 4 (0)
					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R												
NUMERO MOLDE	19			20			21					
Altura Molde (mm)	126			126			126					
N° Capas	5			5			5					
N°Golpes x Capa	12			25			56					
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES			
P. Húmedo + Molde (gr)	12210.0		12495.0	12592.0		12815.0	13005.0		13215.0			
Peso Molde (gr)	8256.0		8256.0	8459.0		8459.0	8275.0		8275.0			
Peso Húmedo (gr)	3954.0		4239.0	4133.0		4356.0	4730.0		4940.0			
Volumen del Molde (cm3)	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92	2104.92		2104.92			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.878		2.014	1.963		2.069	2.247		2.347			
CONTENIDO DE HUMEDAD												
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
P.Húmedo + Tara (gr)	98.64	102.40	103.42	99.47	99.83	98.72	98.86	99.13	99.71			
Peso Seco + Tara (gr)	92.13	95.68	93.66	92.98	93.21	90.56	92.54	92.68	92.06			
Peso Agua (gr)	6.51	6.72	9.76	6.49	6.62	8.16	6.32	6.45	7.65			
Peso Tara (gr)	21.44	23.16	23.54	23.65	22.68	22.49	23.38	23.49	23.47			
P. Muestra Seca (gr)	70.69	72.52	70.12	69.33	70.53	68.07	69.16	69.19	68.59			
Contenido de Humedad (%)	9.21%	9.27%	13.92%	9.36%	9.39%	11.99%	9.14%	9.32%	11.15%			
C.Humedad Promedio (%)	9.24%			13.92%			9.37%			11.99%		
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.720			1.768			1.795			1.848		
	2.057			2.057			2.057			2.111		

ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 019			MOLDE Nº 020			MOLDE Nº 021		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	42.80	2.21	31.60	80.20	4.14	59.21	148.60	7.68	109.71
1.27	0.050	88.90	4.59	65.63	202.40	10.46	149.43	375.80	19.42	277.45
1.91	0.075	137.60	7.11	101.59	330.50	17.08	244.00	618.60	31.97	456.70
2.54	0.100	188.40	9.74	139.09	455.70	23.55	336.43	835.40	43.17	616.76
3.18	0.125	240.10	12.41	177.26	595.60	30.78	439.72	998.60	51.61	737.25
3.81	0.150	282.70	14.61	208.71	715.60	36.98	528.31	1190.50	58.42	834.63
4.45	0.175	324.40	16.76	239.50	828.40	42.81	611.59	1270.60	65.66	938.06
5.08	0.200	362.80	18.75	267.85	938.70	48.51	693.02	1370.40	70.82	1011.74
7.62	0.300	475.30	24.56	350.90	1330.50	68.76	982.28	1760.80	91.00	1299.96
10.16	0.400	559.60	28.92	413.14	1650.40	85.29	1218.46	2130.60	110.11	1572.98
12.70	0.500	615.60	31.81	454.49	1984.20	101.51	1450.13	2500.40	129.22	1845.99


Jennifer Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

SECTOR :

LABORATORIO

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

CODIGO:

116-19-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : TESIS: USO DEL CONCRETO RECICLADO PROVENIENTE DE DEMOLICIONES PARA LA PRODUCCION DE AFIRMADO
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA JAEN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 SOLICITANTE : BACHILLERES: HENY HURTADO COLLANTES, JENRY CHASQUERO MARTINEZ

GERENTE GENERAL : JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
 TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA
 ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY

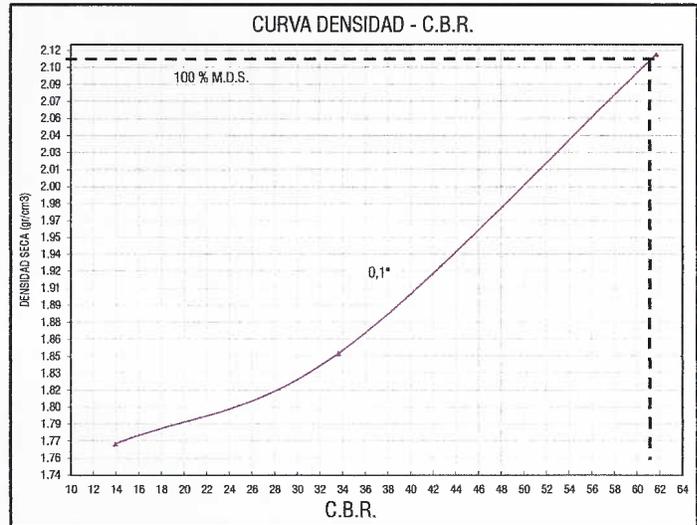
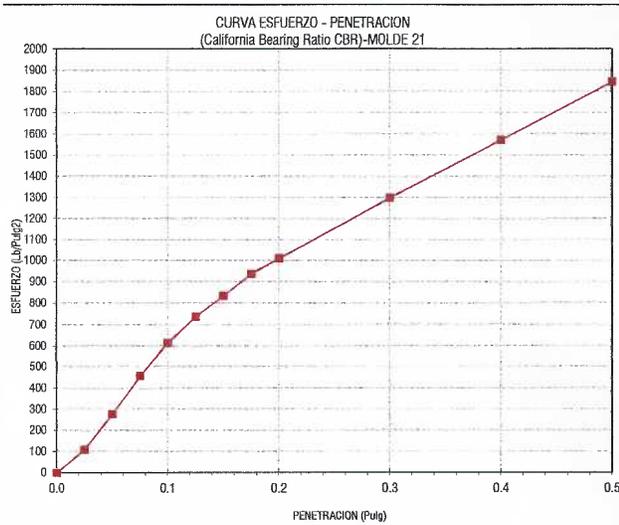
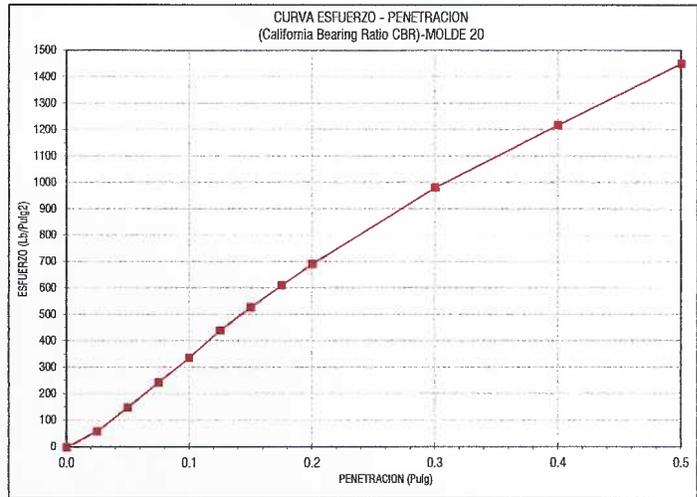
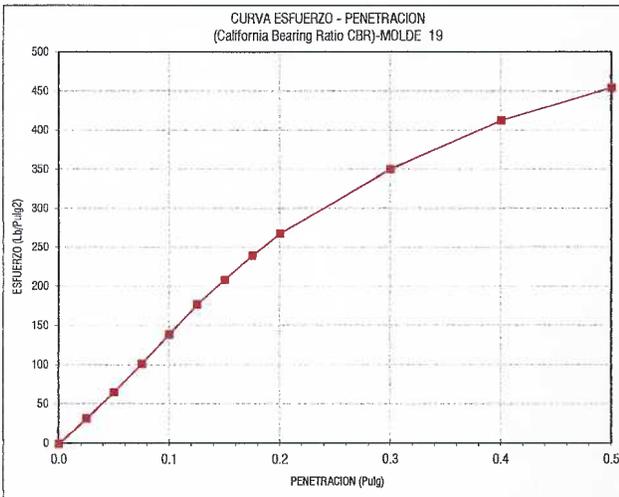
DATOS DEL MUESTREO

CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

USO: AFIRMADO
 MEZCLA: 70% C'R - 30% SC
 CODIGO MUESTRA: 116-MLCA-001
 MUESTRA: M-5
 FECHA: JULIO - 2019

CLASIFICACION DEL SUELO
 NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
 A - 2 - 4 (0)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 19	0.1	139.09	1000	13.91	1.77
MOLDE 20	0.1	336.43	1000	33.64	1.85
MOLDE 21	0.1	616.76	1000	61.68	2.11

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.105	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=	61.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	8.90		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	03 DIAS
----------------	-----------------------	---------

Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 13339