TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS

TESIS

CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL TABIQUE DE BARRO RECOCIDO PARA LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES Y ÁREA CONURBADA

PRESENTA

Arq. Mayran Daniela Aguilera Morán

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN INGENIERÍA CIVIL

EN EL AREA DE CONSTRUCCIÓN

TUTOR

Mtro. en Ing. Miguel Ángel Soto Zamora

Aguascalientes, Ags., a 09 de mayo de 2016

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción

OFICIO No. CCDC-D-128-2016
ASUNTO: Conclusión de Tesis

DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PRESENTE.

Por medio de este conducto informo que el documento final de tesis titulado: **"Caracterización de las propiedades físico-mecánicas del tabique de barro rojo recocido para la ciudad de Aguascalientes y área conurbada"**. Presentado por la sustentante: **ARQ. MAYRAN DANIELA AGUILERA MORÁN** con ID **64779** egresada de la **MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que a la interesada convengan se extiende el presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 17 de mayo de 2016

Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeño de León
DECANO DEL C. DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

c.c.p.- M. en Ing. José Luis López López – Secretario de Investigación y Posgrado del CCDC.
c.c.p.- Dr. Jesús Pacheco Martínez – Secretario Técnico de la Maestría en Ingeniería Civil.
c.c.p.- M.I. Miguel Ángel Soto Zamora – Tutor de Tesis.
c.c.p.- Arq. Mayrán Daniela Aguilera Morán – Egresada de la Maestría en Ingeniería Civil.
c.c.p.- Lic. Delia Guadalupe López Muñoz – Jefa Sección de Certificados y Títulos.
c.c.p.- Archivo

MEZL/rbv

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE AGUASCALIENTES
FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

DR. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS
DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN
P R E S E N T E

Por medio del presente como Tutor designado de la estudiante ***MAYRAN DANIELA AGUILERA MORÁN*** con ID *64779* quien realizó la tesis titulada: ***CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DEL TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO PARA LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES Y ÁREA CONURBADA*** y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 13 de mayo de 2016

M.I. Miguel Ángel Soto Zamora
Tutor de tesis

V.B.

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de construcción y estructuras
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitirme cumplir uno de mis objetivos al obtener mi maestría, por otorgarme fortaleza y una experiencia llena de aprendizajes.

Mi más sincero y cariñoso agradecimiento a mis padres, quienes me han brindado su apoyo incondicional y atemporal. Ellos son mis mayor ejemplo de vida a seguir y sin su ayuda no hubiera logrado este objetivo que también es su triunfo, ¡muchas gracias!

Agradezco a CONACYT y al Gobierno Federal por la oportunidad de crecer profesionalmente al apoyar mi formación como estudiante de maestría.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, mi casa de estudios desde la Licenciatura por la oportunidad brindada una vez más esta segunda ocasión.

Agradezco a mi tutor, el Maestro Miguel Ángel Soto Zamora con quien desarrollé este tema y quien me guió hasta el último momento con paciencia y dedicación. Gracias por todo el crecimiento profesional así como las enseñanzas compartidas, Soto.

Agradezco a todos los profesionales que compartieron su conocimiento conmigo; en especial al Ing. Ricardo Martínez Valtierra quien me instruyó durante toda mi estancia en el Laboratorio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes con la mayor disposición y paciencia posible.

Agradezco al personal del Laboratorio de Obras Públicas del Estado de Aguascalientes, particularmente al Sr. Daniel López, al Sr. Francisco Acosta y al Sr. José Santos por las atenciones dedicadas durante mis pruebas de laboratorio, gracias a su apoyo esta tesis logró culminarse.

Agradezco a todos mis amigos y ahora colegas que me brindaron su amistad y conocimiento durante esta trayectoria, especialmente a Edith O. y Fernando A. con quien compartí cada momento de esta experiencia; a José G. por todo el cariño, apoyo y paciencia durante la elaboración de esta tesis y maestría; a Víctor R. quien me otorgó su valioso tiempo acompañándome a cada ladrillera al igual que mis amigos Elizabeth R., Carina C. y Juan Carlos V.; a todos mis compañeros de mi grupo de Construcción.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DEDICATORIAS

A Dios, por ser mi luz en este camino.

A mis padres, porque juntos obtuvimos este logro gracias a su amor infinito y comprensión.

A Mima, que me observa desde el cielo y que siempre estuvo orgullosa de mí; a mi familia, de quienes siempre recibí palabras de apoyo y cariño.

A mi novio José, por todo su apoyo y compresión durante la trayectoria de la Maestría y proceso de tesis.

A mis amigos y colegas, con quienes pasé ratos muy amenos e inolvidables.

A todos ustedes los llevo en el corazón, muchas gracias.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL 6

INDICE DE TABLAS 10

INDICE DE FIGURAS 12

INDICE DE GRÁFICAS 15

ACRONIMOS 16

RESUMEN EN ESPAÑOL 17

RESUMEN EN INGLÉS (ABSTRACT) 18

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN 20

- **1.1 Planteamiento del problema** 20
- **1.2 Justificación** 22
- **1.3 Objetivo general** 24
- **1.4 Objetivos particulares** 24
- **1.5 Alcances** 25
- **1.6 Hipótesis** 25
- **1.7 Metodología** 26

CAPITULO II. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO 28

- **2.1. Contexto histórico: el ladrillo como antecesor del tabique de barro rojo recocido** 28
  - **2.1.2 Contexto actual del tabique de barro rojo recocido** 30
- **2.2 Definición del tabique de barro rojo recocido** 32
- **2.3 Componentes del tabique de barro rojo recocido** 33
  - **2.3.1 Suelos de materiales finos** 33
- **2.4 Propiedades físicas y mecánicas del tabique de barro rojo recocido** 37
  - **2.4.1 Propiedades Físicas** 37
  - **2.4.2 Propiedades Mecánicas** 37

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO III. NORMATIVIDAD APLICABLE AL TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO 39

3.1 Código Urbano para el Estado de Aguascalientes 40

3.2 Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería. 41

3.3 Normas Mexicanas de calidad ONNCCE 41

3.4 Normatividad para suelos 43

CAPITULO IV. DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 45

4.1 Fábricas de tabiques de barro rojo recocido en el municipio de Aguascalientes 45

4.2 Marco muestral de fábricas de tabique para el municipio de Aguascalientes 46

4.3 Elementos de análisis 49

4.4 Instrumentos de medición 50

4.5 Características a evaluar 51

CAPITULO V. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL 53

5.1 Clasificación de muestras del material de suelo según pruebas de laboratorio 53

5.1.1 Análisis granulométrico por mallas según S.U.C.S. 53

5.1.2. Procedimiento del análisis granulométrico 55

5.1.3 Curva granulométrica según S.U.C.S 57

5.1.4 Límites de plasticidad o de Atterberg 59

5.1.5 Determinación de la Contracción Lineal 66

5.1.6 Carta de plasticidad 69

5.2 Análisis de unidades de tabiques por ladrillera 70

5.2.1 Determinación de la resistencia a la compresión conforme a la norma NMX-C-036-ONNCCE-2013. 70

5.2.2 Determinación de la absorción total e inicial de agua conforme a la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013 75

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.3 Determinación de las dimensiones conforme a la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013. 79

5.2.4 Determinación de especificaciones conforme a la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012 82

5.2.5 Determinación de la densidad 89

5.2.6 Determinación del índice de forma 89

5.2.7 Determinación de la porosidad 89

5.2.8 Determinación de colorimetría 90

CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 94

6.1. Análisis de muestras de suelo por ladrillera 94

6.1.1. Granulometría en muestras de suelo 94

6.1.2. Valores de límite líquido 95

6.1.3. Valores de límite plástico 96

6.1.4. Valores de contracción lineal 97

6.2. Análisis de unidades de tabiques por ladrillera 98

6.2.1. Valores de resistencia a la compresión de acuerdo a la norma NMX-C- 036-ONNCCE-2013 98

6.2.2 Valores de absorción total de acuerdo a la norma NMX- C- 037-ONNCCE-2013 101

6.2.3 Valores de dimensiones de las piezas de acuerdo a la norma NMX- C-038-ONNCCE-2013 103

6.2.4 Valores de tolerancia de la forma de acuerdo a la norma NMX- C- 404-ONNCCE-2012 104

6.3 Análisis de características de densidad, índice de forma y porosidad 105

6.3.1 Valores de densidad 105

6.3.2 Valores de índice de forma 105

6.3.3 Valores de porosidad 106

6.4 Gráficas comparativas 107

6.4.1 Resistencia a compresión por tipo de suelo 107

6.4.2 Resistencia a compresión y absorción 109

6.4.3 Resistencia a compresión y densidad 111

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4.4 Resistencia a compresión e índice de forma 112
6.4.5 Resistencia a compresión y porosidad 115
6.4.6 Resistencia a la compresión y colorimetría 117

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES 120
7.1 Generales 120
7.2 Particulares 121
7.2.1 Tipo de suelo 121
7.2.2 Resistencia a la compresión 121
7.2.3 Dimensiones 124
7.2.4 Tolerancia de la forma 124
7.3 Nichos de Investigación 125

GLOSARIO 126
BIBLIOGRAFÍA 129
ANEXO A. MECÁNICA DE SUELOS
ANEXO B. PRUEBAS NMX-ONNCCE
ANEXO C. TABLA DE RECOPILACIÓN DE DATOS
ANEXO D. HERRAMIENTA PRÁCTICA

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos S.U.C.S. Archivo de autora.....34
Tabla 2. Tabla de características para limos y arcillas.....36
Tabla 3. Pesos Volumétricos de materiales constructivos.....40
Tabla 4. Peso volumétrico neto mínimo de piezas en estado seco. Fuente: (NTC-DF, 2004) 40
Tabla 5. Normas NMX-ONNCCE para tabiques 42
Tabla 6. Cálculo del tamaño de la muestra de ladrilleras para el municipio de Aguascalientes y su área conurbada 47
Tabla 7. Resumen de elementos de análisis por lote.....49
Tabla 8. Características a evaluar de acuerdo a elemento de análisis e instrumento de medición 51
Tabla 9. Análisis granulométrico por malla según S.U.C.S. para el Lote 01.....58
Tabla 10. Registros de límite líquido y % de contenido agua para el Lote 32...63
Tabla 11. Registros de valores de Límite Plástico para el Lote 23.....65
Tabla 12. Cálculo de la Contracción Lineal para el Lote 16 68
Tabla 13. Puntos para el informe de ensayo a compresión. Fuente: (NMX-C-036-ONNCCE, 2013) 74
Tabla 14. Puntos para el informe de ensayo de absorción total en 24 hr. Fuente: (NMX-C-037-ONNCCE, 2013) 78
Tabla 15. Puntos para el informe de ensayo de dimensiones. Fuente: (NMX-C-038-ONNCCE, 2013).....81
Tabla 16. Valores de resistencia a compresión especificados. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012).....85
Tabla 17. Valor de absorción total en 24h según norma. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012) 85
Tabla 18. Etiquetado según norma (NMX-C-404-ONNCCE, 2012).....87
Tabla 19. Compresibilidad en muestras de suelo por ladrillera.....96
Tabla 20. Límite plástico por muestra de material de suelo.....96

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 21. Contracción lineal por muestra del material de suelo.....97

Tabla 22. Colorimetría de acuerdo a su resistencia promedio a compresión y número de probetas.....118

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Tabique de barro rojo recocido. Fuente de autora. 32
Fig.2. Número de ladrilleras en el municipio de Aguascalientes y otros municipios. 46
Fig. 3. Ubicación de las 38 ladrilleras en el municipio de Aguascalientes y área conurbada. Fuente: (Google Earth, 2016) 48
Fig. 4. Ejemplo de malla o tamiz 54
Fig. 5 Torres de mallas para suelos finos 54
Fig. 6. Tara con muestra de 55
Fig. 7. Criba de material con malla n° 4 55
Fig. 8. Material disgregado y disgregador 55
Fig. 9.Cribado y pesado de muestra del Lote 35 en vaso de precipitado 56
Fig. 10. Saturación 24 hrs. 56
Fig. 11. Agitado 56
Fig.12. Lavado de muestra del material 56
Fig. 13. Cribado 57
Fig. 14. Vibrado 57
Fig. 15. Peso en balanza 57
Fig. 16. Granulometría 57
Fig. 17. Cribado de muestra del material de suelo del Lote 35 por malla n°40 y depósito en bolsa plástica 59
Fig. 18 Preparación de muestra del Lote en bolsa plástica para límite líquido. 60
Fig. 19. Preparación de materiales para determinación de límite líquido de muestra del Lote 14 60
Fig. 20. Ensayo en copa de Casagrande de las muestras de suelo en Lotes 14 y 23 61
Fig. 21. Ensayo en copa de Casagrande en Lotes 16, 23, 28 y 34 61
Fig. 22. Determinaciones en estado húmedo de los Lotes 23 y 26 62
Fig. 23. Determinaciones en estado seco de los Lotes 27 y 32 62
Fig. 24. Elaboración de cilindros para Límite Plástico del Lote 19 64
Fig. 25. Cilindros para Límite Plástico del Lote 19 64

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fig. 26. Cilindros previos y posteriores al secado del Lote 23 65
Fig. 27. Llenado del molde para Contracción Lineal de los Lotes 19 y 30 67
Fig. 28. Molde y barra de Contracción Lineal del Lote 32 67
Fig. 29. Medición de la barra de suelo y el molde acero del Lote 16 68
Fig. 30. Muestra de 5 piezas de tabique 70
Fig. 31. Registro de dimensiones según NMX-C-038-ONNCCE-2013 71
Fig. 32. Preparación de pasta de yeso 71
Fig. 33. Placa cabeceadora 71
Fig. 34. Alineación de espécimen 7.6 en placa cabeceadora 72
Fig. 35. Colocación sobre pasta de yeso 72
Fig. 36 Rectificación del cabeceo con pasta de yeso 72
Fig. 37. Espécimen 7.6 cabeceado en una cara con pasta de yeso 72
Fig. 38. Máquina de ensayo a compresión 73
Fig. 39. Placas adicionales 73
Fig. 40. Lectura de altura inicial de 6.3mm 73
Fig. 41. Ensayo a compresión en Laboratorio de Obras Públicas 74
Fig. 42. Lectura final de altura de 6.0 mm 74
Fig. 43. Lectura de esfuerzo resistente a compresión 74
Fig. 44. Muestra de tabiques en horno de secado 75
Fig. 45. Registro de peso de Probeta 2.5 en balanza 75
Fig. 46. Medición de temperatura para absorción total en 24 h 76
Fig. 47. Piezas sumergidas para absorción total en 24 h 76
Fig. 48. Extracción de probeta 5.1 sumergida 24h 76
Fig. 49. Limpieza superficial de agua con paño húmedo 76
Fig. 50. Ejemplo de picnómetro metálico tipo sifón. Fuente: elvec.com.mx 77
Fig. 51. Picnómetro hechizo de autora y probeta de 1000 ml 77
Fig. 52. Suspensión de probetas de tabique en picnómetro hechizo 78
Fig. 53. Prueba de picnómetro a probeta de tabique 78
Fig. 54. Dimensiones según la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013 79
Fig. 55. Ilustración de dimensiones en largo 80
Fig. 56. Ilustración de dimensiones en ancho 80

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fig. 57. Ilustración de dimensiones en alto.....80
Fig. 58. Dimensiones en largo de probeta 9.1 80
Fig. 59. Dimensiones en ancho de probeta 9.1.....80
Fig. 60. Dimensiones en alto de probeta 9.1 80
Fig. 61. Tipos comunes de piezas macizas. Fuente: (Flores, 2015) 83
Fig. 62. Clasificación según norma NMX-X-404-ONNCCE-2012 83
Fig. 63. Tolerancia de la forma según normativa. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012) 84
Fig. 64. Medición de tolerancia de forma en Lotes 10 y 5 84
Fig. 65. Marcado de pieza de tabique.....87
Fig. 66. Puntos de materia vegetal en pieza de tabique 11.4.....88
Fig. 67. Oquedad con materia vegetal en pieza de tabique.....88
Fig. 68. Piedra 2.5 cm en arista de pieza de tabique 35.3 88
Fig. 69. Grietas y puntos blancos en pieza de tabique 13.2.....88
Fig. 70. Software ADOBE® PHOTOSHOP® CS6.....90
Fig. 71. Captura de fotografía con luz natural.....91
Fig. 72. Lectura uniforme para el Lote 01 en probeta 1.3 92
Fig. 73. Lectura uniforme para el Lote 01 en probeta 1.4 92
Fig. 74. Comparativa de dimensiones norma NMX-C-038-2013 y dimensiones promedio calculadas. Fuente de autora. 103
Fig. 75. Valores UP de colorimetría para probetas mediante PANTONE+Color Bridge Uncoated de acuerdo a la resistencia a compresión individual. Fuente de autora.....117
Fig. 76. Valores UP de colorimetría por resistencia a compresión promedio de color mediante PANTONE+Color Bridge Uncoated. Fuente de autora.....118

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Histograma de productores de ladrillo en América Latina (Programa EELA, 2013). 30

Gráfica 2. Histograma de Productores de Ladrillo en México (Programa EELA, 2013) 31

Gráfica 3. Curva granulométrica según S.U.C.S. para el Lote 01 58

Gráfica 4. Curva de flujo para determinar el límite líquido para el Lote 32 63

Gráfica 5. Carta de Plasticidad para el Lote 23 69

Gráfica 6. Porcentajes de finos en arcillas y limos 95

Gráfica 7. Resistencia a compresión en probetas individuales 100

Gráfica 8. Resistencia a compresión en muestras 100

Gráfica 9. Porcentajes de absorción total en 24 horas 102

Gráfica 10. Valor máximo y mínimo de absorción total- resistencia a compresión en 24 h por probeta 102

Gráfica 11. Resistencia a compresión en limos y arcillas 108

Gráfica 12. Resistencia a compresión y absorción total en 24 horas en probetas individuales 109

Gráfica 13. Resistencia a compresión promedio y absorción total en 24 horas promedio por lotes 110

Gráfica 14. Resistencia a compresión y densidad en probetas individuales .. 111

Gráfica 15. Resistencia a compresión promedio y densidad promedio por lotes 112

Gráfica 16. Resistencia a compresión e índice de forma en probetas individuales 113

Gráfica 17. Resistencia a compresión promedio e índice de forma promedio por lotes 114

Gráfica 18. Resistencia a compresión y porosidad en probetas individuales .. 115

Gráfica 19. Resistencia a compresión y porosidad promedio por lotes 116

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ACRONIMOS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials,
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
EELA	Eficiencia Energética en Ladrilleras
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
NMX	Normas Mexicanas
NTC	Normas Técnicas Complementarias elaboradas por el gobierno del Distrito Federal (2004).
ONNCCE	Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

RESUMEN EN ESPAÑOL

En el siguiente documento se presentan los resultados obtenidos del estudio y análisis de las características tanto físicas como mecánicas del tabique de barro recocido fabricado en la Ciudad de Aguascalientes y área conurbada (Estado de Aguascalientes, México), comúnmente empleado en la construcción de muros de mampostería.

Bajo metodología estadística se determinó una muestra de 38 ladrilleras recolectando un lote de 7 tabiques en cada una de ellas ensayando así el 71.5 % de las piezas totales y dejando el 28.5% en reserva. Adicionalmente se estudiaron las propiedades mecánicas de los suelos de 27 ladrilleras con el fin de establecer la relación entre las características de la materia prima (suelos) y el producto terminado (tabiques o ladrillos).

Los métodos de ensayo para las piezas de tabique de barro rojo recocido fueron determinados por el Organismo nacional de normalización y certificación de la construcción y edificación (ONNCCE) y las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (NTC 2004); los ensayos para suelos se evaluaron con el manual de pruebas del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

La campaña experimental se dividió en dos etapas. La primera campaña consistió en un estudio de mecánica de suelos con muestras provenientes de cada ladrillera midiendo los valores de granulometría, límite plástico, límite líquido y contracción lineal. La segunda campaña consistió en la caracterización individual de las piezas de tabique midiendo los valores de la resistencia a compresión, porcentaje de absorción total de agua, dimensiones, tolerancia de la forma, densidad, porosidad, índice de forma y colorimetría en cada pieza de tabique de barro rojo recocido.

Como resultado se obtuvieron las piezas de tabique de barro rojo recocido mejor evaluadas con base en una comparación de las características anteriormente mencionadas.

Palabras claves: caracterización, ladrillo, tabique de barro recocido, ladrilleras en Aguascalientes, propiedades físicas, propiedades mecánicas, normas NMX-ONNCCE.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

RESUMEN EN INGLÉS (ABSTRACT)

The following document presents the results of the study and analysis of the physical and mechanical characteristics of solid clay brick fabricated in the city of Aguascalientes and suburbs (State of Aguascalientes, Mexico), commonly used in the construction of masonry walls.

Under statistical methodology, it was determined a sample of 38 solid clay brick´s factories collecting a lot of 7 pieces in each one of them, testing then 71.5% of the total pieces and leaving the 28.5% in reserve. Additionally the mechanical properties of soils of 27 solid clay brick's factories were studied in order to establish the relationship between the characteristics of the unprocessed soil's material and the finished product (solid clay bricks).

The testing methods for the solid clay bricks were determined by the National Agency for Standardization and Certification of Building and Construction (ONNCCE) and Complementary Technical Norms for Design and Construction of Masonry Structures (2004); the testing methods for soils were evaluated with the manual of the Laboratory of Mechanics of Soils and Materials, Construction and Structures of the Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

The experimental campaign was divided into two stages. The first campaign consisted in a study of soil mechanics with the samples from each solid clay brick's factory measuring the values of grain size, liquid limit, plastic limit and linear contraction. The second campaign consisted in the individual characterization of the solid clay bricks pieces measuring the values of the compressive strength, percentage of total absorption of water, dimensions, tolerance of the shape, density, porosity, index form and colorimetric in each piece of solid clay brick.

As result, the best evaluated pieces of solid clay brick were obtained based on a comparison of the characteristics previously mentioned.

Keywords: characterization, solid clay brick, solid clay brick's factories in Aguascalientes, physical properties, mechanical properties, NMX-ONNCCE norms.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

I

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El tabique o ladrillo es uno de los materiales constructivos más antiguos fabricados a mano, cuyos orígenes se remontan a las primeras civilizaciones. Antiguamente no eran de la apariencia ni los materiales que ahora se conocen ya que inicialmente eran solo una mezcla de agua, adobe y materia orgánica que se dejaba cocer al sol. De acuerdo a hechos históricos, durante su producción, los tabiques de barro eran vaciados en moldes de madera por los sumerios, asegurando su rápida producción y un primer intento de estandarización de las piezas obtenidas (Angulo & López Soria, 2008). Hoy en día reciben el nombre de tabiques de barro rojo recocido siendo considerados materiales artificiales, ya que se obtienen por procesos de cocción de arcillas así como otros componentes no orgánicos, variando según la cultura y lugar de fabricación.

Actualmente en México, el tabique de barro rojo recocido es uno de los materiales constructivos con mayor uso en el país. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el censo de 1990 el 69.5% de las viviendas censadas estaban edificadas de muros de tabique de barro rojo recocido mientras que para el año 2010 este

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

porcentaje había incrementado al 86.3% de viviendas construidas con muros de este material (el censo también incluye en este porcentaje a blocks, piedras, canteras y cemento).

Es así que se observa que la industria del ladrillo permanece en evolución, pero la fabricación de los mismos sigue siendo dominada por productores locales quienes los continúan elaborando de manera artesanal con poca información acerca del control de calidad. Por lo anterior las piezas de este material constructivo pueden presentar variaciones en sus características como color, apariencia, forma así como composición, que repercuten directamente en sus propiedades físicas y mecánicas; aún con ello se ha buscado que cumplan con un proceso de regularización o estandarización.

Para el municipio de Aguascalientes, los reglamentos de construcción y códigos urbanos son los encargados de estipular los procesos de control de calidad de los materiales de construcción, particularmente del tabique de barro rojo recocido. Durante la investigación se detectó que no existe información que regule de manera local o estatal a las piezas de tabique de barro recocido; sin embargo los códigos y reglamentos del municipio hacen referencia a normas mexicanas con las que deben cumplir todas las piezas de tabique de barro recocido ensayadas.

Es así que la presente tesis tiene como finalidad el estudio de las características físicas y mecánicas para el tabique de barro rojo recocido elaborado en el municipio de Aguascalientes y su área conurbada, presentando los resultados obtenidos de una serie de ensayes de laboratorio y comparándolos con las regulaciones constructivas vigentes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.2 Justificación

En la actualidad observamos que la industria de tabique, en el contexto nacional y estatal, sigue siendo avasallada por los pequeños productores quienes los continúan elaborando de manera artesanal. Las fábricas o mejor conocidas como ladrilleras emplean las materias primas provenientes de los bancos de materiales de la región, en el caso del municipio de Aguascalientes, estás se hallan en su área conurbada que limita con otros municipios del estado. Generalmente se instalan en esas zonas por encontrarse lejos de la mancha urbana y buscando explotar distintos bancos de materiales.

Así, una de las variables en la calidad de las piezas terminadas es la diversidad de tipos de suelos que hay en la región, al ser la materia prima de los tabiques de barro rojo recocido. El tipo de suelo y la calidad del banco de extracción utilizado influyen determinantemente en las propiedades mecánicas y posteriormente en las propiedades físicas de los tabiques de barro rojo recocido.

La mano de obra resulta ser otra variable que se refleja en el producto terminado de las piezas de tabique. Dado su elaboración de carácter artesanal este tipo de procesos de fabricación no requieren personal calificado ni tecnología sofisticada (Müller, 1997), dependiendo así de técnicas y procesos propios de cada uno de los integrantes en la fabricación de tabiques.

Es así que estas piezas de mampostería están siempre sujetas a variaciones, tanto en su composición como caracterización. A pesar de ello las únicas regulaciones para la construcción de mampostería con tabique de barro recocido, al menos para el municipio de Aguascalientes y su área conurbada, están expresadas en el Código Urbano para el Estado de Aguascalientes el cual hace referencia a las especificaciones planteadas en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería para el Distrito Federal (NTC-DF, 2004) al no contar con una regulación local.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A su vez, las NTC-DF nos remiten al Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE), quien es la sociedad civil encargada de la normalización y certificación de la calidad en construcción y edificación a través de sus normas NMX-ONNCCE que generalmente no son consultadas ni verificadas por los pequeños productores.

Por todo lo anterior expresado, es necesario un estudio de caracterización de piezas de tabique de barro rojo recocido actual para el municipio de Aguascalientes y área conurbada, dado que no existe una normativa local específica y constante que regule la elaboración así como el producto final de tabiques en términos de calidad. El resultado del estudio de las propiedades físicas y mecánicas nos permitirá tomar en cuenta las particularidades de la zona de estudio a nivel municipio.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.3 Objetivo general

El objetivo de esta tesis es el análisis de las propiedades físico-mecánicas de los tabiques de barro recocido artesanales fabricados en el municipio de Aguascalientes y área conurbada, mediante pruebas realizadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras (UAA) y el Laboratorio de Obras Públicas del Estado de Aguascalientes, con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de los requerimientos mínimos expresados en las normas de regulación vigentes.

1.4 Objetivos particulares

Para lograr el objetivo general, se recurrirá a los siguientes objetivos particulares:

- Realizar una investigación de la documentación pertinente al tema, especialmente normatividad, y así elaborar el Protocolo de Investigación.
- Definir la zona de estudio y el tamaño de la muestra.
- Ubicar y seleccionar las principales ladrilleras activas que fabriquen tabiques de barro recocido en la zona del municipio de Aguascalientes y área conurbada para la obtención de las muestras.
- Realizar campañas experimentales para el ensayo de las muestras evaluando las propiedades físico-mecánicas de las mismas utilizando el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras (UAA) y el Laboratorio de Obras Públicas del Estado (AGS), donde se analicen:
  - Clasificación de las muestras del material de suelo obtenidas
  - Resistencia a compresión, absorción, dimensiones y otras especificaciones dictadas por las **NMX-C-404-ONNCCE-2012, NMX-C-038-ONNCCE-2013, NMX-C-037-ONNCCE-2013, NMX-C-036-ONNCCE-2013.**
- Elaborar un análisis comparativo de las muestras de tabiques de barro rojo recocido para evaluar que cumplan con las normas constructivas vigentes.
- Realizar un estudio de colorimetría por medio de fotografías tomadas a las piezas de tabique de barro rojo recocido seleccionadas, determinando su valor PANTONE mediante el uso del programa PHOTOSHOP.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- Proponer una herramienta práctica para una mejor selección de piezas de tabique de barro recocido (ANEXO D).

1.5 Alcances

La investigación estará acotada por los siguientes aspectos:

- El desarrollo del trabajo se enfocara en la información recabada de las ladrilleras del municipio de Aguascalientes y área conurbada, usando recursos propios para la obtención de muestras y utilizando los laboratorios de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Laboratorio de Obras públicas del estado de Aguascalientes para realizar las pruebas mencionadas a las muestras obtenidas.
- El estudio principal será el de la caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de las muestras del material de suelo recabadas y de las piezas de tabique de barro rojo recocido.
- Se limitará la muestra a un número de ladrilleras validado por metodología estadística para efectuar el trabajo en tiempo y forma de acuerdo a presupuesto.
- No será objetivo de esta tesis la evaluación del impacto ambiental que produzcan las fábricas ni los distintos procesos y técnicas de fabricación para la obtención de las muestras que serán objeto de ensayo.

1.6 Hipótesis

Los tabiques de barro rojo recocido presentan diferentes propiedades físicas y mecánicas dado que no existe un control de calidad en los procesos de fabricación y producción, lo que influye directamente en el desempeño óptimo establecido según la normatividad constructiva aplicable.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.7 Metodología

Para lograr los objetivos de esta tesis, se realizaron las siguientes actividades:

En primera instancia se elaboró un protocolo de tesis con la documentación necesaria, donde se consultó la definición, historia, antecedentes y contexto actual del tabique de barro rojo recocido; además se realizó una investigación referente a normatividad y reglamentos aplicables, todo lo anterior dentro un contexto nacional y estatal.

En segunda instancia, como resultado de la investigación del acervo documental, se identificaron y seleccionaron las ladrilleras a estudiar para el estado de Aguascalientes y área conurbada, proponiendo un espacio muestral que resultara pertinente a tiempo y recursos.

Posteriormente como tercera instancia, se procedió a la visita de fábricas y recolección mínima de piezas de tabique o probetas (de acuerdo a normatividad ONNCCE) en cada una de las ladrilleras seleccionadas; se almacenaron las piezas de tabique o probetas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras (UAA) para realizar las dos campañas experimentales:

- Campaña experimental 1. Mecánica de suelos. Se realizaron pruebas de granulometría, límites de consistencia o Atterberg, contracción lineal y clasificación SUCS siguiendo las instrucciones provistas por los manuales de laboratorio con base en normas nacionales e internacionales.

- Campaña experimental 2. Tabiques. Se realizaron las pruebas de esfuerzo resistente a la compresión (NMX-C-036-ONNCCE-2013), de absorción (NMX-C-037-ONNCCE-2013), de dimensiones (NMX-C-038-ONNCCE-2013), de especificaciones (NMX-C-404-ONNCCE-2012), así como el estudio de colorimetría.

Como última instancia, con los resultados obtenidos se elaboró una tabla general compilatoria donde se analizaron los distintos resultados por zona y fábrica, haciendo una comparativa contra la normativa actual. Al final se presentan las conclusiones y se propone la herramienta práctica para la selección de piezas de tabique idóneas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO II

ESTADO ACTUAL

DEL CONOCIMIENTO

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

II

CAPITULO II. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

2.1. Contexto histórico: el ladrillo como antecesor del tabique de barro rojo recocido

La historia de la evolución del pensamiento humano nos demuestra que en el período neolítico el ingenio constructor permitió que el hombre modificara y fabricara una "piedra" que lograra hacer más eficientes los factores de transporte, colocación y adaptabilidad del material en cada una de las obras de edificación (Roth, 1993). De lo anterior nace el ladrillo de barro o adobe, como primer precedente de los tabiques de barro recocido actuales, conformado por una masa de barro con paja conformada por métodos manuales y dejada secar al sol como método de cocción.

La invención del ladrillo de adobe o barro (o ladrillo crudo) ocurre entre los años 10,000 y 8,000 a.C. en Europa ; posteriormente el ladrillo moldeado se desarrolló en el año 5000 a.C. pero fue hasta el año 3500 a.C. que obtuvo una nueva característica: la cocción.

El ladrillo de adobe o barro cocido es el antecesor del tabique de barro rojo recocido que conocemos hasta el presente. La cocción permitió que el ladrillo adquiriera la resistencia de la piedra y tomara ventaja sobre el adobe (el cual es atacado por el agua),

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

brindándole así estabilidad como material constructivo (Bianucci, 2009). Algunas desventajas de este tipo de ladrillos recaían en el tamaño no uniforme de las piezas por lo que muchas de las piezas no encajaban y requerían de juntas muy gruesas de barro crudo; aún con ello se buscó el perfeccionamiento de las piezas donde se emplearon moldes como herramienta principal para la fábrica y estandarización de las piezas, que también permitieron una producción más rápida.

Para el año 1200 (d.C.) el ladrillo de adobe o barro cocido tenía una gran presencia en toda Europa, Asia y África pero es hasta el año 1500 (d.C.) que se introducen los ladrillos de barro cocido al continente americano, esto durante la conquista española donde eran destinados a las nuevas construcciones de cierto prestigio y relevancia (Bianucci, 2009).

En América, específicamente en el México prehispánico las civilizaciones nativas del país mostraban más trabajo constructivo con barro crudo y piedra esculpida, sin antecedentes del uso de ladrillo, situación que cambió con la llegada de los españoles; estos introdujeron los muros de ladrillo de barro cocido así como las tejas en techos siendo elementos característicos del período colonial en las viviendas mexicanas. El tipo de arquitectura colonial prevaleció en México hasta el año 1930, aproximadamente (FAO, 1991).

Hacia el año 1940, México atraviesa por un proceso de industrialización y urbanización en donde los materiales constructivos como el ladrillo de barro cocido y concreto son símbolo de estatus y mejoramiento cultural. Es así que el ladrillo de barro cocido es el principal protagonista en los muros.

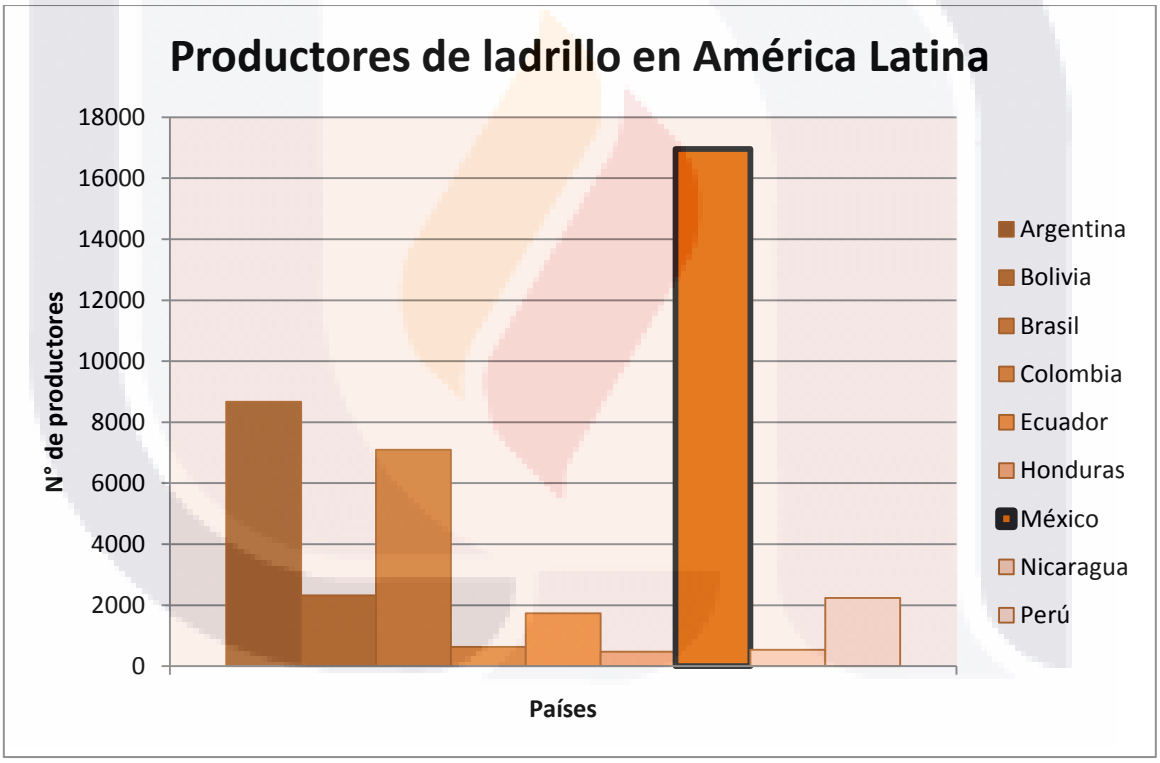
Cabe destacar que en México y otros países se denominaba "ladrillo" a la pieza individual de mamposteo, mientras que la de denominación propia de "tabique" era para referirse a un muro construido con ladrillos. Actualmente son denominados tabiques de barro rojo recocido en la industria de la construcción y se utilizan en la mayoría de obras de edificación (Balarga y Bartueso, 1924).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.1.2 Contexto actual del tabique de barro rojo recocido

Los estudios realizados por la Red de Información de Productores de Ladrillos en el marco del programa: "Eficiencia energética en ladrilleras y yeseras artesanales de América Latina para mitigar el cambio climático-EELA" (Programa EELA, 2013) demuestran que México es uno de los principales productores de ladrillo - tabique en América Latina. Como se observa en la Gráfica 1, México rebasa en número de productores de ladrillo a países como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Honduras, Nicaragua y Perú al contar con una cifra de 16,953 productores de ladrillo.



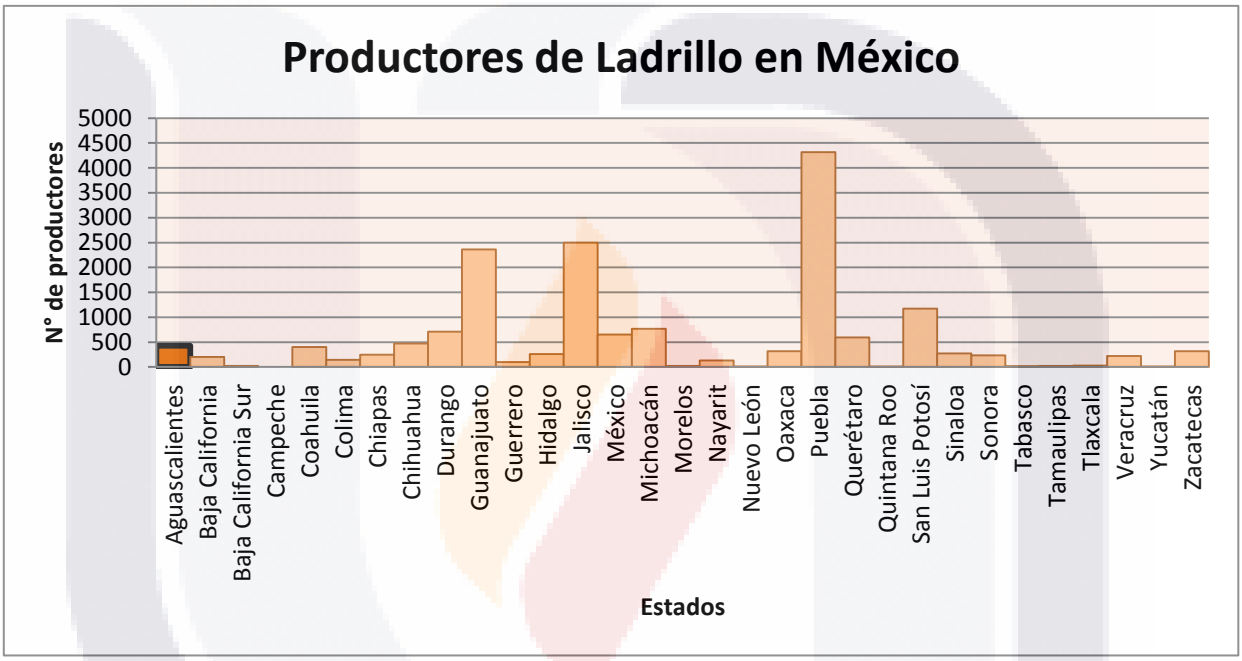
Gráfica 1. Histograma de productores de ladrillo en América Latina (Programa EELA, 2013).

Así mismo, en la Gráfica 2 se observa el número de productores a nivel Nacional, donde Aguascalientes no rebasa la cantidad de 500 productores de tabique, pero supera algunos estados que incluso poseen mayor extensión territorial al contar con 427 productores, como lo es el estado de Chiapas (247 productores), el estado de Guerrero

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(98 productores), el estado de Zacatecas (315 productores), entre otros. Los mayores productores de tabique en el país son Puebla (4,316 productores), Jalisco (2,500 productores) y Guanajuato (2,362 productores). Lo anterior demuestra que, a pesar de los avances tecnológicos en materiales constructivos, México sigue elaborando y empleando el tabique (o ladrillo) para la edificación.



Gráfica 2. Histograma de Productores de Ladrillo en México (Programa EELA, 2013)

El uso del tabique de barro recocido en la Industria de la construcción de mampostería ha trascendido la barrera del tiempo, incluso con una mayor aceptación sobre nuevos materiales desarrollados haciéndolo un tema de interés vigente y digno de estudio.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.2 Definición del tabique de barro rojo recocido

Etimológicamente, la palabra tabique proviene del árabe *tax-bic,* que se traduce como pared de ladrillos que separa espacios habitacionales (Balarga y Bartueso, 1924).

De acuerdo a la norma NMX de Especificaciones y métodos de ensayo (NMX-C-404-ONNCCE, 2012) el tabique de barro rojo recocido es un "tipo de pieza de mampostería en forma de prisma rectangular, que puede ser fabricado con arcilla barro" comprimida o extruida sometida a un proceso de cocción (…)". En esta norma es denominado como tabique macizo de arcilla

Para efectos de la siguiente investigación, se definirá al tabique de barro rojo recocido como la pieza maciza constituida de arcilla cocida a altas temperaturas, con forma de ortoedro que se utiliza en la industria de la construcción, específicamente en estructuras de mampostería.

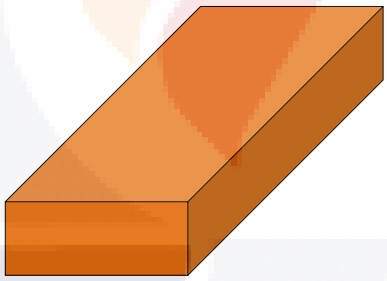


Fig. 1. Tabique de barro rojo recocido. Fuente de autora.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.3 Componentes del tabique de barro rojo recocido

Una vez definido el concepto de tabique de barro rojo recocido, es importante conocer los componentes que constituyen a este tipo de material, del cual se destacan tres elementos básicos:

a) Suelos de materiales finos (arcillas o limos)
b) Arena
c) Agua

2.3.1 Suelos de materiales finos

Antes de abordar el tema de suelos de materiales finos es importante conocer que existen dos principales sistemas de clasificación de suelos que nos permiten dividirlos en grupos y subgrupos, con base a sus propiedades físicas y mecánicas.

Estos sistemas son:

a) El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), propuesto por Arturo Casagrande.
b) El Sistema de clasificación por parte de la American Association of State Highway and Transportation (AASHTO).

Mientras el sistema AASHTO tiene un enfoque dirigido a la construcción de carreteras, el Sistema S.U.C.S. no presenta alguna restricción y su uso es de tipo general (Ingeniero Civi lInfo, 2010). Por ello para el siguiente trabajo de tesis, emplearemos la clasificación S.U.C.S.

Según S.U.C.S, se consideran suelos de grano fino si al realizar la prueba de granulometría más del 50% del material pasa por el tamiz N° 200. Si el suelo ha cumplido con este primer requisito, se procede a clasificarse en base a la Tabla 1 que se muestra a continuación. En ella observamos como las arcillas tienen el símbolo CL mientras que los limos tienen los símbolos ML –OL.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 1. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos S.U.C.S. Archivo de autora.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO S.U.C.S						
DIVISIONES PRINCIPALES			**SIMBOLO**	**NOMBRES TÍPICOS**		
SUELOS DE GRANO GRUESO (Más del 50% del material retenido en el tamiz N° 200)	**GRAVAS** Más del 50% de la fracción gruesa es retenida por el tamiz N° 4 (4,76 mm)	**Gravas límpias** (sin o con pocos finos)	**GW**	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	$Cu=D_{60}/D_{10}>4$ $Cc=(D30)^2/D_{10}xD_{60}$ entre 1 y 3	
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	**GM**	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava arena-arcilla.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	
	ARENAS Más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 4 (4,76 mm)	**Arenas límpias** (pocos o sin finos)	**SW**	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$Cu=D_{60}/D_{10}>6$ $Cc=(D30)^2/D_{10}xD_{60}$ entre 1 y 3	
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	**SM**	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	
SUELOS DE GRANO FINO (Más del 50% del material pasa por el tamiz N° 200)	**Limos y arcillas:** Límite líquido < de 50		**ML**	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos límpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad.	1. Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. 2. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5%->GW,GP,SW,SP. >12%>GM, GC, SM, SC. 5 al 12%->casos límite que requieren usar doble símbolo.	
			CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
			OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.		
	Limos y arcillas: Límite líquido > de 50		**MH**	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.		
			CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.		
			OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.		
	Suelos altamente orgánicos		**PT**	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.		

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.3.1.1 Arcillas

Las arcillas son el componente principal para la fabricación del tabique de barro rojo recocido y quienes le otorgan al tabique una consistencia trabajable. Están constituidas por silicatos de aluminio hidratados, con presencias ocasionales de silicatos de magnesio, hierro u otros metales que también son hidratados (Badillo y Rico, 1980). Además pueden presentar diversas coloraciones dependiendo de las impurezas de su contenido.

Se clasifica a las arcillas como suelos de grano fino ya que sus partículas son imperceptibles al ojo humano. Siendo así, el diámetro de sus partículas es inferior a los 0.002 mm (Badillo y Rico, 1980).

2.3.1.2 Limos

Los limos son producto de la erosión mecánica de las rocas que sufren un proceso de degradación por arrastre en corrientes de agua así como por acciones del viento. Estos suelos son más ricos en sílice, más pobres en alúmina así como óxido de potasio y agua (Badillo y Rico, 1980).

Los suelos limosos se encuentran en el umbral de fracción arcillosa pero poseen características cristalinas similares a la arena, por lo que sus características rozan entre los grupos de gravas-arenas y arcillas. El diámetro de sus partículas se ubica entre el intervalo 0.06 mm y 0.002 mm (Badillo y Rico, 1980).

2.3.1.3 Diferencias entre arcillas y limos

Para entender de mejor manera las diferencias entre estos tipos de suelos se presenta la siguiente tabla de características:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 2. Tabla de características para limos y arcillas.

CARACTERÍSTICAS	LIMOS	ARCILLAS
	Tienen tacto áspero	Tienen tacto suave
	Sus partículas son de forma redondeada	Sus partículas son de forma laminar
	Poseen mayor permeabilidad	Poseen menor permeabilidad
	Secado rápido	Secado lento
	Nula adherencia a los dedos	Alta adherencia a los dedos
	Se reducen a polvo con los dedos	No se reducen a polvo con los dedos
	Pueden ser colapsables	No son colapsables
	No son expansivas	Pueden ser expansivas.
	No tienen propiedades coloidales	Tienen propiedades coloidales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.4 Propiedades físicas y mecánicas del tabique de barro rojo recocido

Las propiedades, generalmente, hacen referencia a cualidades, características o facultades de la materia. En el estudio de la tecnología de los materiales se pueden distinguir dos clases de propiedades: las físicas y las mecánicas.

2.4.1 Propiedades Físicas

Cuando se habla de propiedades físicas de los materiales se refiere a todas aquellas que logran cambiar la materia sin que se altere su composición; con ellas se determina la respuesta del material ante fenómenos físicos.

En el caso de los tabiques de barro rojo recocido y de acuerdo a los análisis realizados en la presente tesis, las propiedades físicas se traducen en las siguientes características medibles: color, dimensiones, forma, apariencia, absorción, densidad y porosidad.

2.4.2 Propiedades Mecánicas

Las propiedades mecánicas son aquellas que describen el comportamiento de los materiales ante la aplicación de acciones o fuerzas exteriores; estas permiten diferenciar un material de otro.

Para los fines de la presente tesis, las propiedades mecánicas de la materia prima de los tabiques medidas fueron: granulometría, plasticidad, e índice de contracción. Mientras que la propiedad mecánica medida para las piezas de tabique de barro rojo recocido fue su resistencia a la compresión

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO III

NORMATIVIDAD APLICABLE AL TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

III

CAPITULO III. NORMATIVIDAD APLICABLE AL TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO

En la industria de la construcción resulta importante la calidad de cada uno de los materiales que incluye una obra edificación; la mala calidad de los materiales llega a poner en riesgo a los usuarios de una construcción resultando en tragedias.

En la actualidad, se busca normalizar las características que deben cubrir tanto los materiales como los productos, la maquinaria o los procedimientos que garanticen la calidad de los mismos. Por ello se ha buscado implementar una serie de normas que constituyan los estándares para cada sector industrial, sin exceptuar al de la construcción, cuya aplicación es trascendental para el desarrollo científico y tecnológico de cada país.

Es así que las normas dictan el reconocimiento de calidad que incentiva la confianza de los consumidores, otorgan prestigio a los fabricantes, son de utilidad para la simplificación de procesos, incrementan la eficiencia del trabajo y permiten una mejor relación costo-beneficio.

En el caso de los materiales de construcción, la norma es la que determina las características físicas e incluso mecánicas a cumplir de una manera generalizada. Estas normas están respaldadas en las autoridades gubernamentales competentes de la industria.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.1 Código Urbano para el Estado de Aguascalientes

En el municipio de Aguascalientes tiene efecto la autoridad gubernamental a través del Código Municipal de Aguascalientes donde se expresan las únicas especificaciones que se tienen para el tabique de barro rojo recocido (tabique de barro hecho a mano). Dichas especificaciones establecen los valores máximos y mínimos del peso volumétrico con los que deben cumplir las unidades de tabique en el municipio y estado (Tabla 3). El valor máximo se encuentra en 1.5 ton/m³ mientras el mínimo en 1.3 ton/m³.

Tabla 3. Pesos Volumétricos de materiales constructivos.
Fuente: (Código Municipal de Aguascalientes , 2009)

Material		Peso Volumétrico (ton/m³)		
		Máximo		Mínimo
Concreto Reforzado (no ligero)	Clase I	2.40		2.20
	Clase II	2.20		2.00
Mortero de Cal y arena		1.80		1.40
Mortero de Cemento y Arena		2.10		1.90
Mortero de Yeso		1.50		1.10
Tabique de Barro Hecho a Mano		1.50		1.30
Tabique Prensado o Extruido (volumen neto)		2.20		1.60

A su vez, el Código Municipal de Aguascalientes hace referencia a las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (NTC-DF, 2004). Estas establecen el peso volumétrico neto mínimo con el que deben cumplir las piezas de tabique de barro recocido en estado seco, cuyo valor es de 1300 kg/m³ ó 1.3 ton/m³ (Tabla 4) , observando la coincidencia con el Código Municipal de Aguascalientes.

Tabla 4. Peso volumétrico neto mínimo de piezas en estado seco. Fuente: (NTC-DF, 2004)

Tipo de pieza	Valores en kN/m³ (kg/m³)
Tabique de barro recocido	13 (1300)
Tabique de barro con huecos verticales	17 (1700)
Bloque de concreto	17 (1700)
Tabique de concreto (tabicón)	15 (1500)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.2 Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.

A excepción del peso volumétrico, las demás especificaciones están dictaminadas en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería, en su versión 2004.

Nuevamente, dichas especificaciones hacen referencia a otro conjunto de normas con las que hay cumplir reglamentariamente las cuales son las Normas Mexicanas NMX de calidad ONNCCE.

3.3 Normas Mexicanas de calidad ONNCCE

El Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE) es una Sociedad Civil con reconocimiento a nivel nacional. Su enfoque se centra en el desarrollo de actividades de normalización, certificación y verificación. Su propósito es contribuir a la mejora de la calidad de los productos, procesos, sistemas así como servicios.

En 1994 el ONNCCE fue acreditado por la Secretaría de Economía como Organismo Nacional de Normalización; además cuenta con la acreditación del Organismo de Certificación de Producto por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C. (EMA) bajo la aprobación de la Secretaría de Economía, de la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (actualmente CONUEE) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En el 2000 fue acreditado por la EMA como Organismo de Certificación de Sistemas de Calidad ((ONNCCE, 2015).

Uno de los puntos a cumplir, establecidos en la política de calidad ONNCCE es la emisión de Normas Mexicanas o NMX sobre productos, procesos y servicios de la construcción donde se establecen las especificaciones de calidad. Las NMX son de observancia voluntaria, pero en el caso de que un reglamento de construcción cite alguna NMX esta se vuelve de observancia obligatoria (Flores, 2015).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Pertinente al estudio de las características del tabique de barro recocido se detectaron una serie de normas NMX aplicables a las unidades de tabique de barro rojo recocido, con las que se deberían cumplir como parte del proceso de calidad y evaluación.

Tabla 5. Normas NMX-ONNCCE para tabiques

NMX Identificadas aplicables	NMX seleccionadas
Contracción por secado NMX-C-024-ONNCCE-2012	
Compresión piezas NMX-C-036-ONNCCE-2013	✓
Absorción NMX-C-037-ONNCCE-2013	✓
Dimensiones NMX-C-038-ONNCCE-2013	✓
Adherencia NMX-C-082-ONNCCE-2013	
Adoquines NMX-C-314-ONNCCE-2014	
Piezas uso estructural NMX-C-404-ONNCCE-2012	✓
Piezas no estructural NMX-C-441-ONNCCE-2013	
Pilas y muretes NMX-C-464-ONNCCE-2010	

Como lo dice la Tabla 5, para el trabajo de la presente tesis solo se seleccionaron cuatro de las normas identificadas:

- **Norma Mexicana NMX-C-036-ONNCCE-2013**
- **Norma Mexicana NMX-C-037-ONNCCE-2013**
- **Norma Mexicana NMX-C-038-ONNCCE-2013**
- **Norma Mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012**

La selección dependió del tiempo y los recursos proporcionados por el de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.4 Normatividad para suelos

Respecto a la composición o dosificación de las arcillas con las que se constituyen las piezas de tabique de barro recocido no se menciona ninguna normativa o reglamento que regule su elaboración. Los fabricantes de tabique tienen total libertad respecto a los tipos de materiales que utilicen para la constitución de las piezas, siempre y cuando las piezas o unidades terminadas cumplan con las normas anteriormente mencionadas.

Sin embargo, existen pruebas de laboratorio que nos permiten evaluar y clasificar el tipo de suelo con el que está constituida una pieza de tabique de barro rojo recocido, como se explicará en el capítulo V de la presente tesis.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO IV

DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

IV

CAPITULO IV. DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Fábricas de tabiques de barro rojo recocido en el municipio de Aguascalientes

El área de estudio para la siguiente tesis, como se menciona desde el inicio, es el municipio de Aguascalientes y su área conurbada.

El municipio de Aguascalientes se ubica entre las coordenadas 21°52'51'' de latitud Norte y 102°17 '46'' de longitud Oeste a una altitud media de 1890 metros sobre el nivel del mar. El clima es en un 71 % semiseco templado, un 15.4% semiseco-semicálido y un 13.6% templado-subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2014).

Según el Diagnóstico Preliminar del fenómeno de las ladrilleras en Aguascalientes (Martín Clemente, 2014), el municipio de Aguascalientes es quien posee el mayor número de fábricas de tabique a nivel estatal al contar con 186 ladrilleras (Fig. 2).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

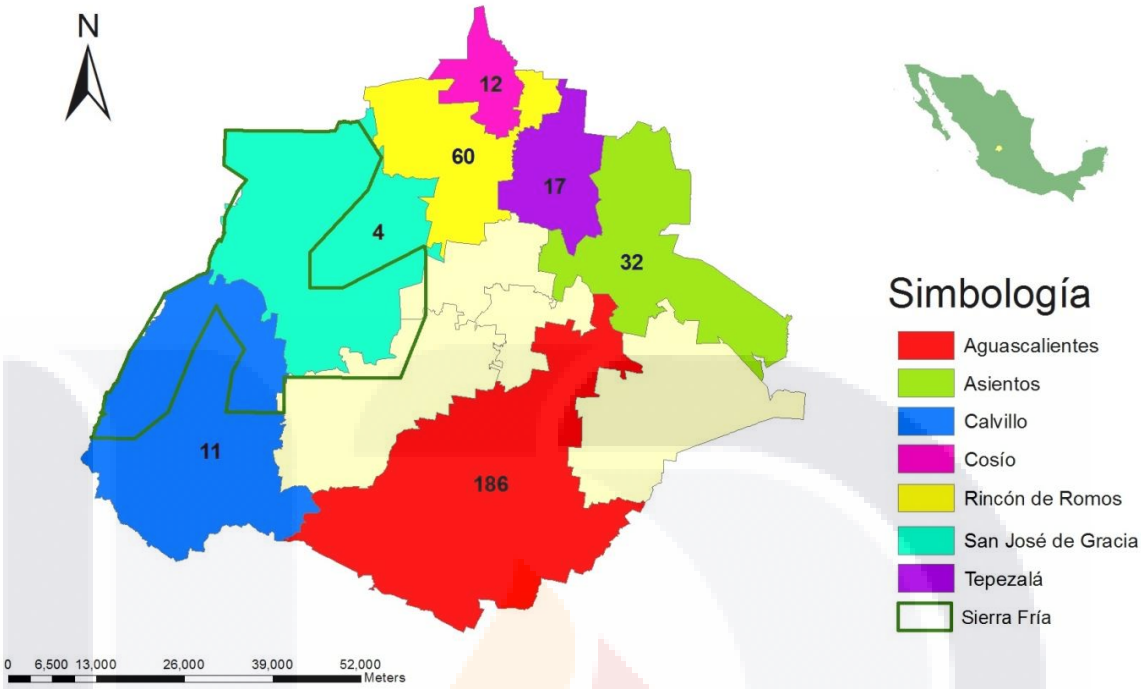


Fig. 2. Número de ladrilleras en el municipio de Aguascalientes y otros municipios.
Fuente: (Martín Clemente, 2014)

4.2 Marco muestral de fábricas de tabique para el municipio de Aguascalientes

Una vez identificadas las fábricas de tabique existentes en el municipio de Aguascalientes se realizó un análisis de marco muestral para seleccionar el número de fábricas o ladrilleras que serían objeto de experimentación. Este valor se analizó a través de metodología estadística con base a la fórmula de "Tamaño de la muestra para población finita y conocida" expresada en la Tabla 6, que a continuación se presenta:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6. Cálculo del tamaño de la muestra de ladrilleras para el municipio de Aguascalientes y su área conurbada

$$n = \frac{Z_\alpha^{\,2} \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2 (N-1) + Z_\alpha^{\,2} \cdot p \cdot q}$$

Datos			Aplicación de la fórmula	
Za=0.115 /2	**=**	1.580	**n =**	116.08 / 3.07
N	**=**	186		
p	**=**	0.5		
q	**=**	0.5		
i=11.5%	**=**	0.115		
NC	**=**	88.5%	**n=**	**37.80**

El cálculo anterior nos permitió conocer el número de 38 fábricas de tabique (ladrilleras) que serán objeto de estudio en la presente tesis. Esto bajo un margen de error del 11.5% y un nivel de confianza del 88.5% el cual nos indican los parámetros en donde se encontrarán los datos obtenidos.

Posteriormente se realizó la traza de las 38 ladrilleras sobre un mapa geográfico del estado de Aguascalientes, como se muestra en la Fig. 3:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

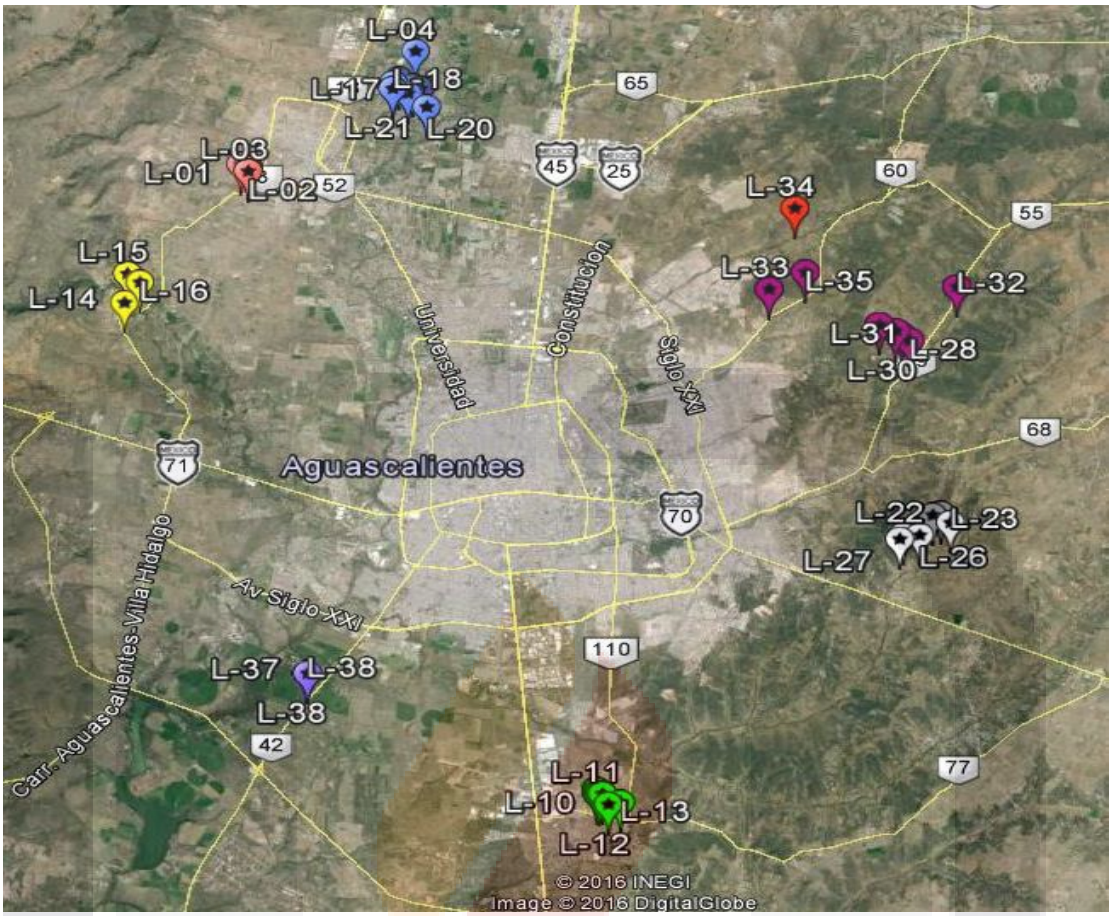


Fig. 3. Ubicación de las 38 ladrilleras en el municipio de Aguascalientes y área conurbada. Fuente: (Google Earth, 2016)

En el mapa podemos observar las 8 localidades de estudio identificadas por color que participaron en la campaña experimental.

La primera localidad (Lote 01, 02 y 03) se encuentra en carretera a ladrilleras de Los Arquitos Norte, Jesús María; la segunda localidad (Lote 04, 05, 06, 17, 18, 19, 20 y 21) pertenece a ladrilleras de Los Ramírez, Jesús María; la tercera localidad (Lote 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13) a ladrilleras de Los Arellano, Aguascalientes; la cuarta localidad (Lote 14, 15 y 16) a ladrilleras de carretera a Los Arquitos Poniente, Jesús María; la quinta localidad (Lote 22, 23, 24, 25, 26 y 27) a ladrilleras de Norias de Paso Hondo, Aguascalientes; la sexta localidad (Lote 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 35) a ladrilleras de El Conejal, Aguascalientes; la séptima localidad (Lote 34) a ladrilleras de San Nicolás, Aguascalientes; y la octava localidad (Lote 36, 37 y 38) a ladrilleras de Santa Mónica, Aguascalientes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4.3 Elementos de análisis

Como se menciona anteriormente son 38 las fábricas de tabique o ladrilleras a muestrear; en la medida de lo posible de ellas se obtuvieron dos elementos analizar:

I. Muestra del material de suelo por ladrillera con la que se fabrican los tabiques.
II. Unidades muestra de tabiques por ladrillera (el número de unidades por lote fue determinado por la Normativa ONNCCE).

Es importante mencionar que no en todas las fábricas o ladrilleras se lograron recolectar las muestras del material por circunstancias ajenas a la autora, es así que se presenta un resumen (Tabla 7) detallando los lotes donde se obtuvieron ambos elementos o no:

Tabla 7. Resumen de elementos de análisis por lote

LOTE	ELEMENTOS DE ANALISIS	
	Muestra de suelo	Unidades de tabique
L-01	SI	SI
L-02	SI	SI
L-03	SI	SI
L-04	SI	SI
L-05	SI	SI
L-06	SI	SI
L-07	**NO**	SI
L-08	**NO**	SI
L-09	SI	SI
L-10	SI	SI
L-11	**NO**	SI
L-12	**NO**	SI
L-13	**NO**	SI
L-14	SI	SI
L-15	SI	SI
L-16	SI	SI
L-17	**NO**	SI
L-18	**NO**	SI
L-19	SI	SI
L-20	**NO**	SI

LOTE	ELEMENTOS DE ANALISIS	
	Muestra de suelo	Unidades de tabique
L-21	**NO**	SI
L-22	SI	SI
L-23	SI	SI
L-24	**NO**	SI
L-25	**NO**	SI
L-26	SI	SI
L-27	SI	SI
L-28	SI	SI
L-29	SI	SI
L-30	SI	SI
L-31	SI	SI
L-32	SI	SI
L-33	SI	SI
L-34	SI	SI
L-35	SI	SI
L-36	SI	SI
L-37	SI	SI
L-38	SI	SI

En total solo se recolectaron 27 lotes con muestras del material de suelo, mientras que en los 38 lotes se recolectaron las unidades de tabique necesarias para realizar la caracterización (7 unidades en cada lote de ladrilleras).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4.4 Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición se aplicaron de acuerdo a los elementos de análisis, resultando también en dos tipos:

- Instrumento de medición A. Pruebas de laboratorio aplicables basadas en normas nacionales e internacionales provistas por el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes donde se encontraron las instrucciones para evaluar las muestras del material de suelo. Con ellas se permitió evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las muestras del material de suelo que conformaron las piezas de tabique de barro rojo recocido.

- Instrumento de medición B. La Normativa ONNCCE que dictaron las especificaciones de calidad de acuerdo a las siguientes normas: NMX-C-404-ONNCCE-2012, NMX-C-038-ONNCCE-2013, NMX-C-037-ONNCCE-2013, NMX-C-036-ONNCCE-2013. Esta normativa fue de utilidad para evaluar propiedades físicas así como mecánicas de las piezas de tabique de barro rojo recocido.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4.5 Características a evaluar

Las características que se evaluaron en la presente tesis fueron agrupadas de acuerdo a los elementos de análisis y los instrumentos de medición, las cuales se pueden observar a continuación:

Tabla 8. Características a evaluar de acuerdo a elemento de análisis e instrumento de medición

Elementos de análisis	Instrumento de medición	Características a evaluar	
I. Muestras del material de suelo	**A. Pruebas de laboratorio**	Análisis granulométrico por mallas según S.U.C.S.	Propiedades Mecánicas
		Curva granulométrica según S.U.C.S.	
		Límites de plasticidad o Atterberg	
		Carta de plasticidad	
II. Unidades de tabiques	**B. Normativa ONNCCE NMX**	Evaluación de resistencia a la compresión de acuerdo a NMX-C-036- ONNCCE-2013	
		Evaluación de absorción total de acuerdo a NMX-C-037-ONNCCE 2013	Propiedades físicas
		Evaluación de dimensiones según NMX-C-038-ONNCCE-2013	
		Evaluación de tolerancia de la forma de acuerdo a NMX-C-404-ONNCCE-2012, así como la validación de las especificaciones a cumplir de los tabiques de barro rojo recocido	
	A. Pruebas de laboratorio	Cálculo de densidad	
		Cálculo de índice de forma	
		Cálculo de porosidad	
		Colorimetría	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO V

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

V

CAPITULO V. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

5.1 Clasificación de muestras del material de suelo según pruebas de laboratorio

Se realizaron las siguientes pruebas de laboratorio para la clasificación de muestras del material de suelo según las normas nacionales e internacionales provistas por el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Como se mencionó en el capítulo II, los suelos de materiales finos pueden ser clasificados en arcillas CL o limos ML; las pruebas de laboratorio que a continuación se describen consisten en análisis granulométricos, límites de plasticidad o Atterberg y cálculo de contracción lineal, las cuales fueron de utilidad para determinar el tipo de suelo según las muestras recolectadas.

5.1.1 Análisis granulométrico por mallas según S.U.C.S.

En la ingeniería, la clasificación de los suelos es dictada por algún tipo de análisis granulométrico.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La determinación de la granulometría muestra las proporciones relativas de los diferentes tamaños de grano presentes en una masa de suelos dada (Bowles, 1981); con ella podemos determinar la composición por tamaños de las partículas que integran los materiales del suelo mediante el uso de mallas que van desde la abertura más grande (malla N° 2 o 50.00 mm) hasta las mallas más cerradas (malla N° 200 ó 0.075 mm).

Existen dos maneras de determinar la granulometría: vía húmeda y vía seca. La primera consiste en saturar y posteriormente lavar las muestras del material de suelo para separar los materiales hasta la malla n° 200. Por la vía seca nos habla de la criba a través de la torre de mallas para suelos finos. Se utilizaron estos dos métodos.

Las mallas son instrumentos hechos de alambre forjado con aberturas rectangulares (Fig. 4). En estas se van reteniendo porciones de material que más adelante se pesarán para tener una ponderación de suelo de acuerdo al número de malla, con ello se calcula el porcentaje de masa retenida y el porcentaje de masa que pasa.

Para el trabajo de la presente tesis se utilizaron las mallas para suelos finos las cuales fueron la malla n°10, n°20, n°40, n°60, n°100, n°200 (Fig.5).

Fig. 4. Ejemplo de malla o tamiz

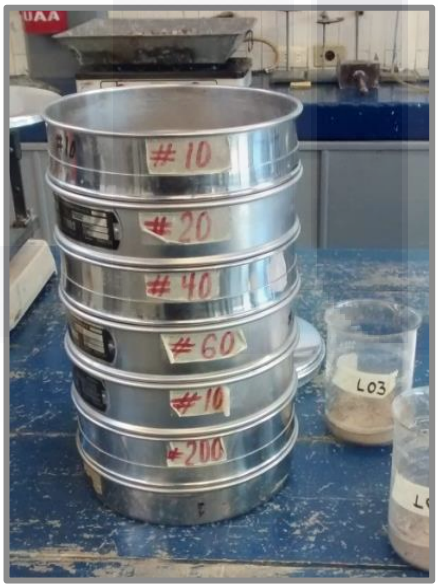


Fig. 5 Torres de mallas para suelos finos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.2. Procedimiento del análisis granulométrico

A continuación se describen los pasos que se siguieron para llevar a cabo las pruebas granulometría para cada lote de los 27 muestreados.

5.1.2.1 Secado y disgregado

1) El primer paso que se realizó fue el de secar las muestras del material de suelo al ambiente dentro de las instalaciones del laboratorio; se colocaron en las taras disponibles. Esto con el fin de eliminar la humedad propia del suelo.

Fig. 6. Tara con muestra de suelo seco del Lote 01

2) Una vez secada la muestra del material de suelo se procedió a cribar por la malla del n°4 el material de la tara; lo que lograba pasar dicha malla fue disgregado con la ayuda de un disgregador proporcionado por el laboratorio. Lo anterior para tener un suelo de mayor uniformidad y apto para el cribado a través de la torre de mallas.

Fig. 7. Criba de material con malla n° 4

Fig. 8. Material disgregado y disgregador

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3) El material disgregado se colocó en un vaso de precipitado donde se registró tanto el peso del vaso como el peso del suelo con la ayuda de la balanza electrónica para así tener el dato de peso seco inicial.

Fig. 9.Cribado y pesado de muestra del Lote 35 en vaso de precipitado

5.1.2.2 Lavado

Ya que se tuvo registrado el peso del suelo en el vaso de precipitado se procedió a saturarlo en agua de 16 a 24 horas. Una vez transcurrido este tiempo se agitó dentro del vaso de precipitado el material saturado haciendo un movimiento en 8's; posteriormente se lavó con agua el material y con la ayuda de la malla n°200 se separaron los finos del resto. El resto del material que fue retenido en la malla n° 200 se recuperó nuevamente de ella para volver a ser depositado en el vaso de precipitado y ser sometido a secado en el horno durante otras 24 horas.

Fig. 10. Saturación 24 hrs.

Fig. 11. Agitado

Fig.12. Lavado de muestra del material

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.2.3. Vibrado y cribado

1) El material secado en horno se depositó en la torre de para suelos finos mallas, previamente limpias y sin restos de material (ordenando en la parte superior la malla de mayor abertura y dejando en la parte inferior la de menor abertura), con el fin de separar la muestra del material de suelo por cada malla.
2) Con la ayuda de la máquina vibrador, se colocó la torre de mallas en esta para someter a vibrado durante 5 minutos. Lo anterior nos permitió realizar de una mejor manera el cribado de la muestra por cada una de las mallas.
3) Después del vibrado, se pesó el material retenido en cada una de las mallas. Con estos datos se realizó la curva granulométrica.

Fig. 13. Cribado

Fig. 14. Vibrado

Fig. 15. Peso en balanza

Fig. 16. Granulometría

5.1.3 Curva granulométrica según S.U.C.S.

La curva granulométrica es necesaria para la clasificación del suelo en cualquiera de los sistemas anteriormente mencionados. Esta consiste en una gráfica a escala semilogarítmica donde los porcentajes de pesos se disponen en el eje de las ordenadas mientras que las aberturas o números de mallas se sitúan en el eje de las abscisas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

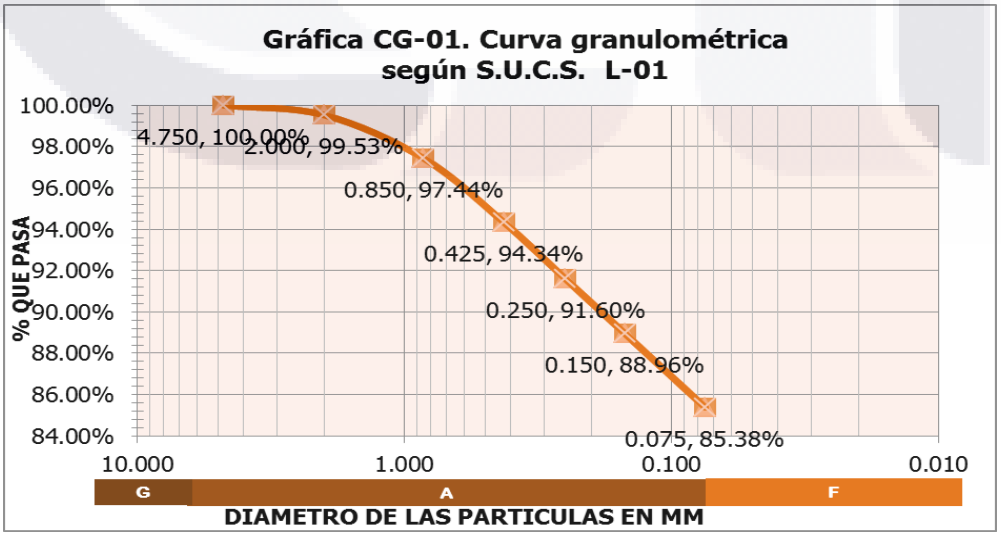
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para el trabajo de la presente tesis, los resultados para cada uno de los lotes fueron vaciados en el siguiente formato de tablas (Tabla 9) anotando los porcentajes de: pesos retenidos parciales, pesos retenidos acumulados y pesos de material que pasan; con ellos se elaboró la curva granulométrica para cada una de las muestras de suelo (Gráfica 3).

Tabla 9. Análisis granulométrico por malla según S.U.C.S. para el Lote 01

LOTE	Ladrillera 01			Peso inicial seco	476.27
ANALISIS GRANULOMETRICO POR MALLA SEGÚN S.U.C.S.					
Tamices	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	2.22	0.47%	0.47%	99.53%
Nº 20	0.850	9.95	2.09%	2.56%	97.44%
Nº 40	0.425	14.80	3.11%	5.66%	94.34%
Nº 60	0.250	13.05	2.74%	8.40%	91.60%
Nº 100	0.150	12.56	2.64%	11.04%	88.96%
Nº 200	0.075	17.06	3.58%	14.62%	85.38%
Platillo	0.01	406.63	85.38%	100.00%	0.00%
SUMA		476.27	100.00%		

Como se observa en la anterior tabla, en el Lote 01 el 85.38 % de la muestra del material de suelo pasó la malla n° 200, lo que indica que este porcentaje corresponde a suelos finos; el restante 14.62% de la muestra del material corresponde a arenas.



Gráfica 3. Curva granulométrica según S.U.C.S. para el Lote 01

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.4 Límites de plasticidad o de Atterberg

Las arcillas adoptan una consistencia característica denominada plástica. La plástica o plasticidad habla de la propiedad de un material por la cual es capaz de soportar deformaciones sin rebote plástico, sin variación volumétrica y sin la tendencia a desmoronarse ni agrietarse (Badillo y Rico, 1980).

Uno de los criterios para medir la plasticidad es el elaborado por el científico Albert M. Atterberg quien desarrolló parámetros de comportamiento en función del contenido de agua de los materiales.

Atterberg determinó los estados de consistencia que permitirían establecer los límites para suelos susceptibles a ser plásticos, estos límites son: límite líquido, límite plástico e índice plástico.

5.1.4.1 Determinación del Límite Líquido (LL)

El límite líquido establece la frontera entre los estados de consistencia líquido y plástico. Para determinarlo en cada una de las 27 muestras de suelo, se siguieron los siguientes procedimientos:

1) El material que pasó la malla n°4 fue depositado nuevamente en la malla n°40 donde el material que quedaba en la charola conformaría la muestra para límites.

Fig. 17. Cribado de muestra del material de suelo del Lote 35 por malla n°40 y depósito en bolsa plástica

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2) Posteriormente el material se depositó en una bolsa de plástico y se humedeció hasta conformar una pasta con la muestra del material. La bolsa se cerró para que la pasta no perdiera humedad durante las 24 horas que se dejó reposando.

Fig. 18 Preparación de muestra del Lote en bolsa plástica para límite líquido

3) Al transcurrir las 24 horas de reposo de la pasta (a), una porción de la misma fue colocada en una cápsula de porcelana (b) para realizar la homogenización de la muestra eliminando grumos o terrones formados con la ayuda de agua adicionada por un gotero (c); una vez homogenizada estuvo lista para ser ensayada en la copa de Casagrande y así determinar el contenido de humedad de la muestra (d).

Fig. 19. Preparación de materiales para determinación de límite líquido de muestra del Lote 14

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4) Desde la cápsula y con la ayuda de una espátula (d) se colocó la pasta homogenizada en la copa de Casagrande previamente calibrada, extendiéndola de manera uniforme y sin llegar hasta la parte superior de la copa (e). Hecho esto se pasó el ranurador de plástico firmemente por el centro de la copa de manera perpendicular a la curvatura de esta (f).

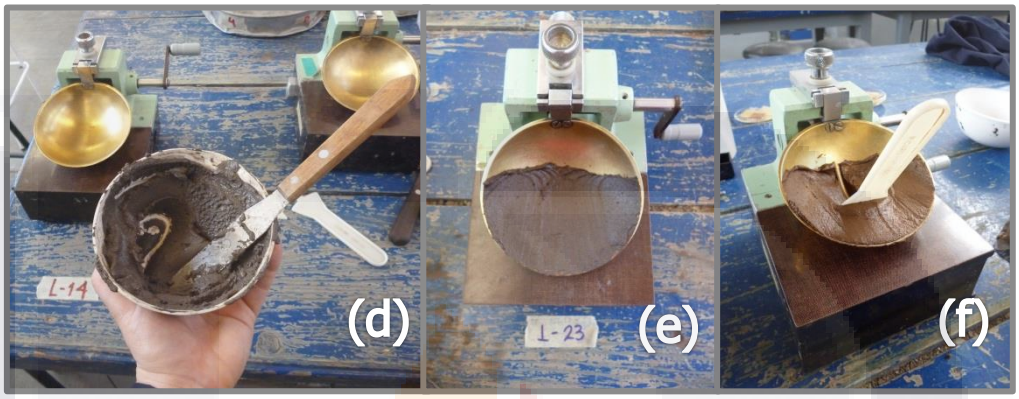


Fig. 20 Ensayo en copa de Casagrande de las muestras de suelo en Lotes 14 y 23

5) Una vez definida la ranura de 0.2 cm aproximadamente en el material de la copa de Casagrande (g), se accionó la manivela del aparato contando dos golpes por segundo y registrando el número de golpes necesarios hasta que se logró que los bordes inferiores de la ranura estuvieran en contacto en una longitud de 1.25 cm (h). El suelo en contacto fue extraído de la copa (i), colocado en el vidrio de reloj (j) y etiquetado como determinación 1. Según el manual de pruebas de laboratorio, debían existir 5 determinaciones: dos por debajo de los 25 golpes, una de 25 golpes y 2 superiores a los 25 golpes variando la cantidad de agua adicional.

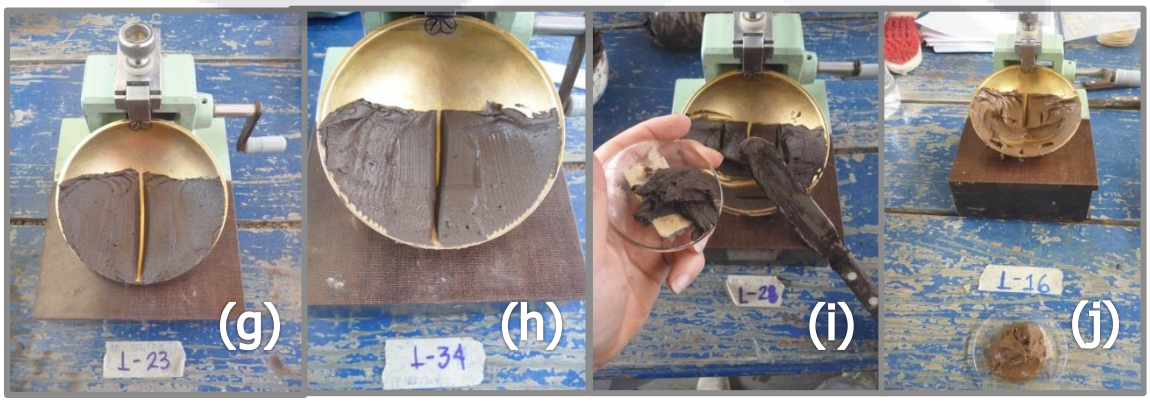


Fig. 21 Ensayo en copa de Casagrande en Lotes 16, 23, 28 y 34

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6) Se repitieron los mismos pasos anteriores para las 5 determinaciones (k); posteriormente se pesaron en la balanza de precisión a 0.01 gramos (l) cada una de ellas en estado húmedo y se registraron sus valores.

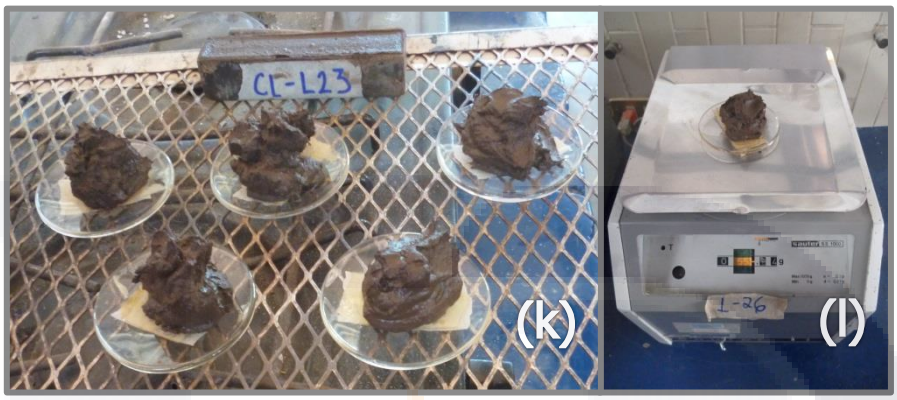


Fig. 22. Determinaciones en estado húmedo de los Lotes 23 y 26

7) Las 5 determinaciones fueron introducidas al horno de secado (m) a una temperatura constante durante 24 horas; transcurrido este tiempo se extrajeron del horno (n) para ser nuevamente pesadas en la balanza de precisión de 0.1 gramos y así registrar sus valores en estado seco (o).

Fig. 23. Determinaciones en estado seco de los Lotes 27 y 32

8) Los registros en estado húmedo y seco de cada una de las determinaciones fueron vaciados en la siguiente tabla de valores para así calcular el porcentaje de contenido de agua en cada una de ellas.

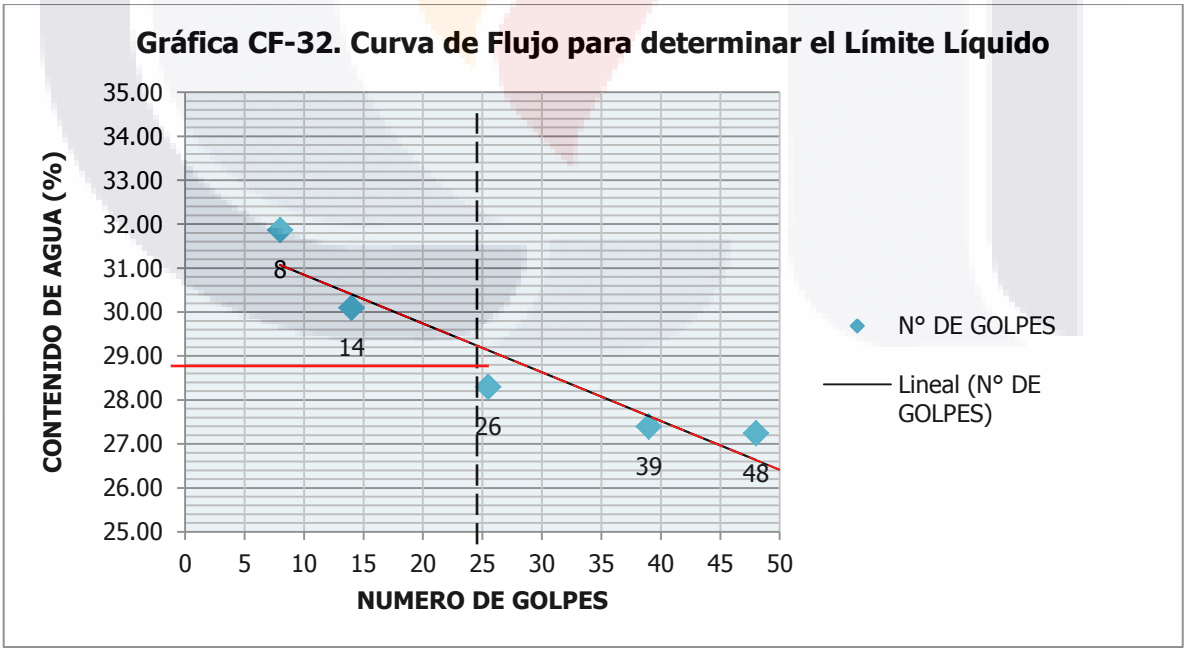
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 10. Registros de límite líquido y % de contenido agua para el Lote 32

LIMITES DE PLASTICIDAD _Lote32									
	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	8	59.47	50.00	20.28	9.47	29.72	31.86	%
	2D	14	62.95	53.42	21.75	9.53	31.67	30.09	%
	3D	26	62.08	54.35	27.03	7.73	27.32	28.29	%
	4D	39	61.53	53.03	22.00	8.50	31.03	27.39	%
	5D	48	57.62	49.88	21.46	7.74	28.42	27.23	%

9) Con la Tabla 10 se elaboró la gráfica de curva de flujo para determinar el límite líquido (Gráfica 4), donde se tomaron en cuenta los valores de número de golpes y contenido de agua como variables. En esta se observa como la línea que indica el límite de 25 golpes y la lineal de tendencia de número de golpes intersecta en el número 29.2, siendo este el valor para el límite líquido en el caso del Lote 32.



Gráfica 4. Curva de flujo para determinar el límite líquido para el Lote 32

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.4.2 Determinación del Límite Plástico (LP)

El límite plástico establece la frontera entre los estados de consistencia plástico y semisólido. Para determinarlo en cada una de las 27 muestras de suelo, se siguieron los siguientes procedimientos:

1) Con la porción restante de la pasta de suelo almacenada en la bolsa plástica se procedió a realizar 3 pequeñas esferas (a) de material con un diámetro de 1.2 cm aproximadamente, moldeadas con los dedos. Posteriormente, con la ayuda de una fracción de vidrio esmerilado se manipuló una de las esferas con los dedos (b) hasta formar un cilindro de 3mm de diámetro (c). Se realizó el mismo procedimiento con las otras 2 esferas restantes.

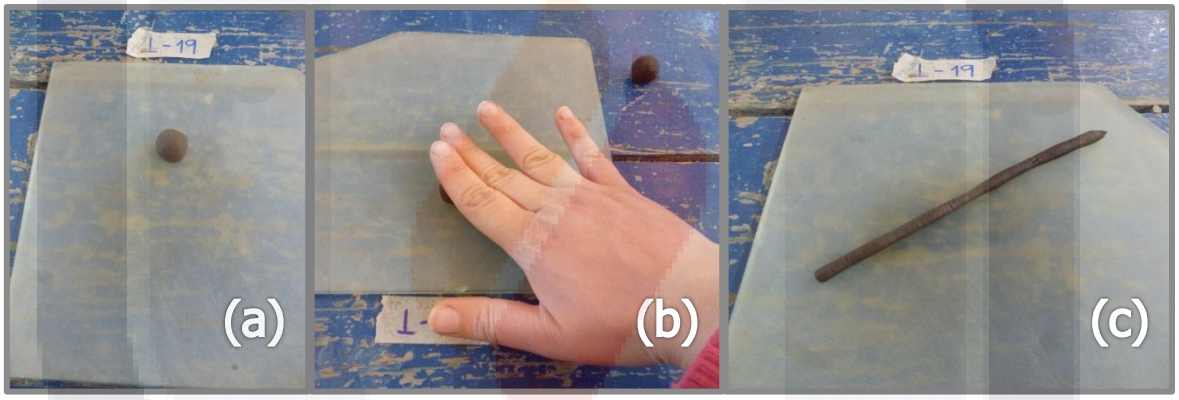


Fig. 24. Elaboración de cilindros para Límite Plástico del Lote 19

2) Cuando los cilindros alcanzaron los 3mm de diámetro tendían a agrietarse (d) y romperse en 3 secciones (e); inmediatamente se colocaron en vidrios de reloj (f).

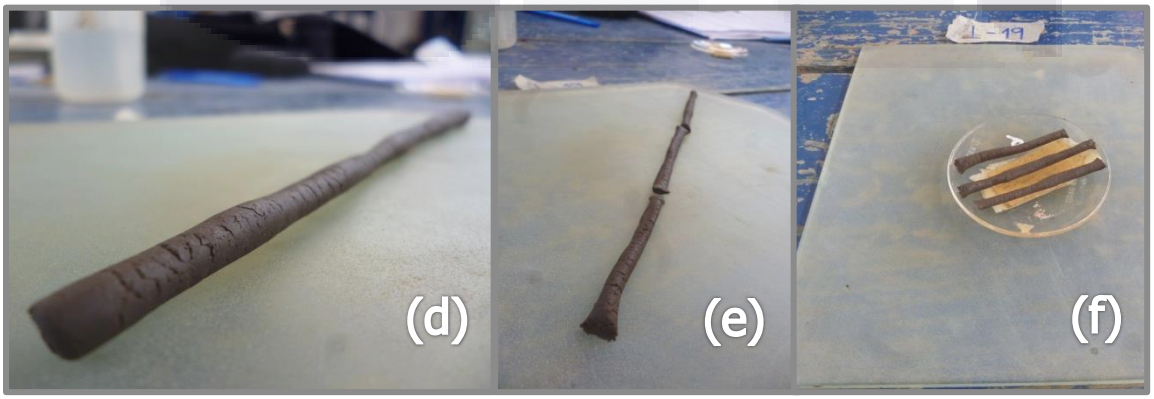


Fig. 25. Cilindros para Límite Plástico del Lote 19

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3) Los vidrios de reloj con las tres determinaciones eran pesados en la balanza de precisión 0.01 gramos registrando el valor en estado húmedo (g); posteriormente se introdujeron al horno de secado durante 24 horas a temperatura constante hasta que perdieron toda humedad (h); nuevamente se pesaron en la balanza cada una de las tres determinaciones registrando sus valores en estado seco (i).

Fig. 26 Cilindros previos y posteriores al secado del Lote 23

4) Con los valores en estado húmedo y seco se elaboró un registro (Tabla 11) distinguiendo cada una de las tres determinaciones. Para el cálculo del Límite Plástico se promediaron los porcentajes de contenido de agua, que en el caso del Lote 23 el valor fue de 20.24.

Tabla 11. Registros de valores de Límite Plástico para el Lote 23

LIMITES DE PLASTICIDAD Lote 23									
Límite	**N° CAPSULA**	**N° DE GOLPES**	**PESO CAPSULA + S.H.**	**PESO CAPSULA + S.S.**	**PESO DE LA CAPSULA**	**PESO DEL AGUA**	**PESO S.S.**	**CONTENIDO DE AGUA**	
LP	DET. 1	----	34.63	33.37	27.20	1.26	6.17	20.42	%
	DET. 2	----	35.35	34.02	27.36	1.33	6.66	19.97	%
	DET.3	----	28.23	26.89	20.30	1.34	6.59	20.33	%
	PROMEDIO							**20.24**	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.4.3 Determinación del Índice Plástico (I_p)

El cálculo del Índice Plástico indica la diferencia aritmética entre el Límite Líquido y el Límite Plástico; es el segundo parámetro para definir la plasticidad y guarda estrecha relación con la cantidad de arena añadida. El índice plástico se calcula con la siguiente fórmula:

$$I_P = LL - LP$$

Dónde:

IP= Es el índice plástico del suelo, en por ciento.

LL= Es el límite líquido del suelo, en por ciento.

LP= Es el límite plástico del suelo, en por ciento

Los índices plásticos se determinaron para cada una de las muestras pertinentes,ya que algunas no presentaron Límite plástico imposibilitando el cálculo anteriormente descrito; en estos casos particulares en los registros se definieron como NP (no plástico) ya que las muestras contenían un porcentaje de arena alto.

5.1.5 Determinación de la Contracción Lineal

La contracción lineal en los suelos se puede definir como la variación en volumen respecto al contenido de humedad de la misma; divide a los estados de consistencia sólidos y semisólidos del suelo (Badillo y Rico, 1980).

5.1.5.1 Procedimiento de determinación de la Contracción Lineal

1) Se preparó una muestra prismática con el material muestra en estado húmedo de la determinación que se obtuvo cuando la ranura de 1.25 cm cerró a 25 golpes (ver Límite Líquido); para esto se utilizó una espátula (a) la cual sería de utilidad para extender dicho material en los moldes de acero previamente engrasados. El llenado del molde se realizó en capas golpeándolo contra una superficie dura con el fin expulsar el aire contenido para que no aparecieran burbujas en la superficie (b).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

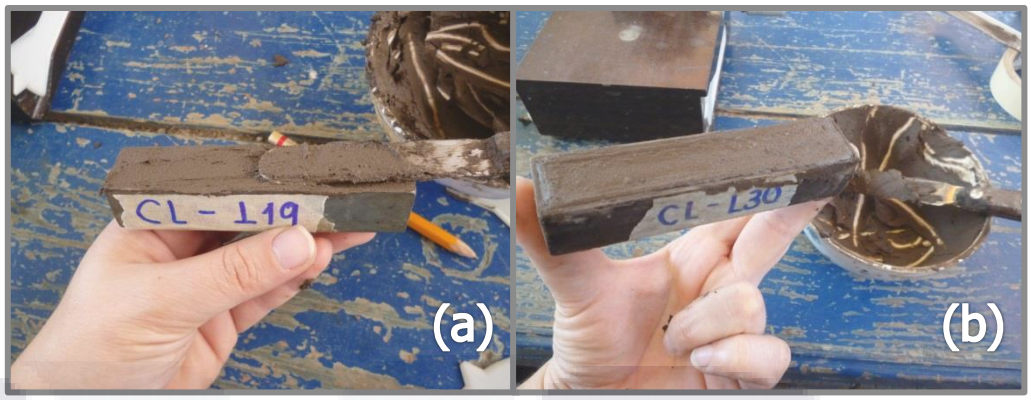


Fig. 27. Llenado del molde para Contracción Lineal de los Lotes 19 y 30

2) Una vez logrado lo anterior se procedió a introducirlo al horno de secado a una temperatura constante durante 24 horas; transcurrido este tiempo se extrajo el molde del horno (c) del cual se obtuvo la barra con la muestra del material de suelo que sería objeto de medición (d).

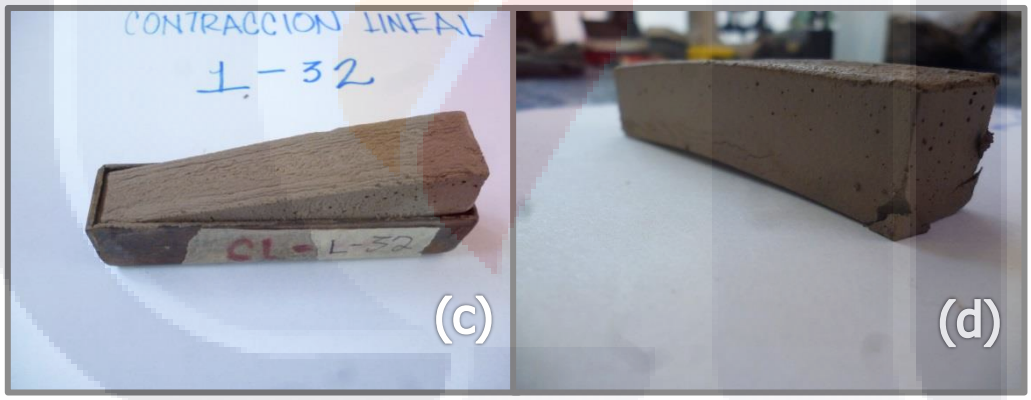


Fig. 28. Molde y barra de Contracción Lineal del Lote 32

3) Como se muestra en la Fig. 29, la barra de suelo fue cuidadosamente medida con la ayuda del vernier digital con el cual se tomaron las dimensiones tanto de la barra en estado seco como del interior del molde de acero, esto con el fin de registrar la diferencia entre su longitud inicial (estado húmedo) y su longitud final (estado seco).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

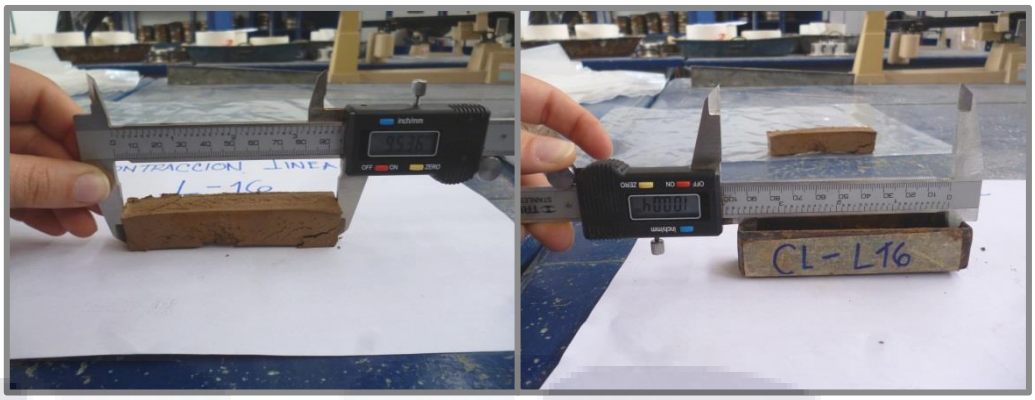


Fig. 29. Medición de la barra de suelo y el molde acero del Lote 16

4) Con los registros de las dimensiones, se logró calcular la contracción lineal mediante la siguiente fórmula para el ejemplo del Lote 16 (Tabla 12). Si la contracción lineal de un suelo era mayor del 9%, se podría esperar una actividad de contracción-expansión (Badillo y Rico, 1980).

Tabla 12. Cálculo de la Contracción Lineal para el Lote 16

CONTRACCION LINEAL
$CL = \frac{Li - Lf}{Li} \times 100$
$CL = \frac{100.04 - 95.3}{100.04} \times 100$
$CL = 4.7\ \%$

CL= Es la contracción lineal aproximada al décimo más cercano, en %.

Li= Es la longitud inicial de la barra de suelo húmedo, que corresponde a la longitud interior del molde, en cm.

Lf= Es la longitud media de la barra de suelo seco, en cm.

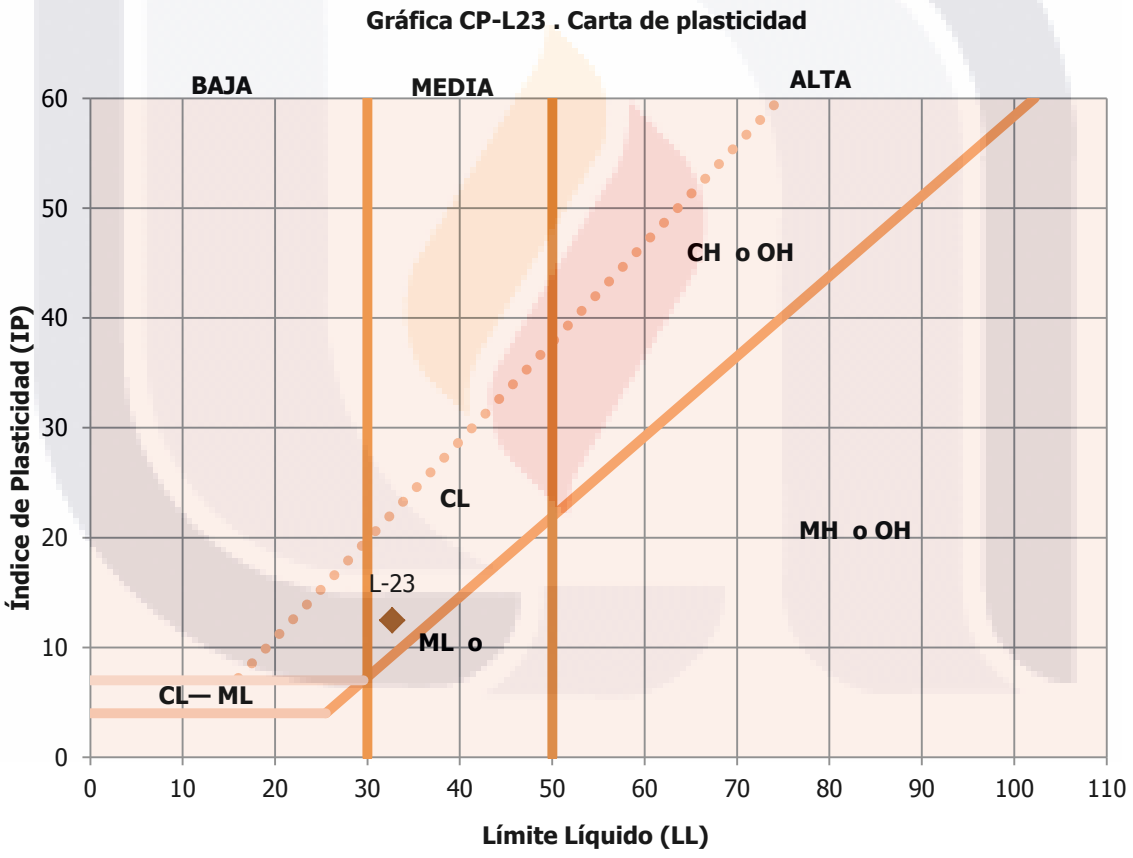
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.6 Carta de plasticidad

Elaborada por Arturo Casagrande, la carta de plasticidad es la herramienta básica de identificación y clasificación de suelos en forma gráfica (Badillo y Rico, 1980); es también una síntesis de los valores registrados en el Límite Liquido y el Índice Plástico.

En cada una de las 27 muestras de suelo analizadas se elaboró la gráfica de Carta de Plasticidad (Gráfica 5) , registrando coordenadas con los Límites Líquidos en el eje de abscisas (x) y los Índices Plásticos en el eje de las ordenadas (y).



Gráfica 5. Carta de Plasticidad para el Lote 23

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2 Análisis de unidades de tabiques por ladrillera

Se realizaron las siguientes pruebas para la evaluación de las unidades de tabique de barro rojo recocido de acuerdo a las indicaciones y métodos de ensayo indicados en la normativa ONNCCE así como en el Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

En total, fueron 190 piezas de tabique analizadas a las que se les realizaron ensayos de resistencia a compresión, absorción, dimensiones y tolerancia de la forma; a la par se realizaron cálculos de densidad, índice de forma y porosidad con los datos previamente obtenidos. Adicionalmente se evaluó la lectura de color en cada pieza para colorimetría.

5.2.1 Determinación de la resistencia a la compresión conforme a la norma NMX-C-036-ONNCCE-2013.

- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma estableció el método de ensayo para la determinación de la resistencia a compresión de los tabiques de barro rojo recocido de fabricación nacional y de importación.

- PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS

El tamaño de la muestra para verificar el cumplimiento de esta norma debió estar constituido por un mínimo de 5 piezas de tabique de barro rojo recocido previamente almacenadas en el Laboratorio UAA durante 48 horas en un ambiente controlado y libre de humedad.

Fig. 30. Muestra de 5 piezas de tabique para ensayo a compresión

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- PROCEDIMIENTO

1) Dimensiones.- En primera instancia se registraron las dimensiones de las probetas (piezas de tabique de barro rojo recocido) de acuerdo a la norma mexicana NMX-C-038-ONNCCE-2013 (ver tema 5.2.3).

Fig. 31. Registro de dimensiones según NMX-C-038-ONNCCE-2013

2) Cabeceo con otros materiales.- Efectuado el registro de dimensiones, se continuó con el cabeceo de las superficies de las probetas para compresión con una capa de pasta de yeso (Fig. 32) la cual fue extendida en la placa cabeceadora (Fig. 33) proporcionada por el Laboratorio de Obras Públicas del Estado de Aguascalientes, que cumpliera con la presente norma. Se eligió pasta de yeso para cabecero por ser un material menos contaminante que el azufre.

Fig. 32. Preparación de pasta de yeso

Fig. 33. Placa cabeceadora

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La placa cabeceadora debía tener dispositivos de alineación que permitieran la adaptabilidad de todas las probetas para ser cabeceadas, para esto se colocaron uno a uno los tabiques sobre la placa (Fig. 34); una vez alineados, se retiraban de la placa para engrasarla y dar paso a la pasta de yeso y sobre esta depositar los especímenes a cabeceo (Fig. 35). Por último se rectificó que la pasta de yeso cubriera uniformemente toda la superficie en contacto con la probeta (Fig. 36).

Fig. 34. Alineación de espécimen 7.6 en placa cabeceadora

Fig. 35. Colocación sobre pasta de yeso

Fig. 36 Rectificación del cabeceo con pasta de yeso

La pasta de yeso respetó un espesor máximo de 5mm asegurando así una distribución una distribución uniforme de la carga durante el ensayo y fue aplicada en ambos caras de la pieza.

Fig. 37. Espécimen 7.6 cabeceado en una cara con pasta de yeso

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3) Colocación de la probeta y velocidad de carga.- Una vez que secó la pasta de yeso en las probetas se colocaron en la máquina de ensayo a compresión del Laboratorio de Obras Públicas del Estado de Aguascalientes sobre placas adicionales que permitieran la distribución uniforme de cargas; dispuestas de manera horizontal, centradas y alineadas se tomó lectura de la altura inicial de cada uno de las probetas.

Fig. 38. Máquina de ensayo a compresión

Fig. 39. Placas adicionales

Fig. 40. Lectura de altura inicial de 6.3mm

Tomada la lectura inicial se procedió a ensayar las probetas accionando la palanca para ejercer la carga (Fig. 41) a una velocidad uniforme y continua, sin producir impactos ni pérdidas de carga en un intervalo de 1 a 2 minutos. La señal de que el ensayo había concluido fue que si al tomar la lectura final de la altura del espécimen, esta había disminuido 3mm respecto a la altura inicial tomada previa al ensayo. En el caso de la probeta 35.2 se observó como la lectura inicial de 6.3 mm disminuyó hasta la altura de 6.0 mm (Fig. 42), arrojando una lectura de carga máxima soportable antes de la falla de 22.85 en la pantalla de la máquina, lo que se traduce a 22,850 kg/cm^2 (Fig. 43).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fig. 41. Ensayo a compresión en Laboratorio de Obras Públicas

Fig. 42. Lectura final de altura de 6.0 mm

Fig. 43. Lectura de esfuerzo resistente a compresión

- CALCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

El registro de los valores de carga máxima y los cálculos de esfuerzo a la compresión se incluyeron en el formato de Informe de ensayo.

- INFORME DEL ENSAYO

Para cada muestra de lotes de ladrillera integrada por las 5 piezas anteriormente descritas, se elaboró un formato propio que cumpliera con los siguientes puntos especificados por la presente norma (ver anexo B):

Tabla 13. Puntos para el informe de ensayo a compresión. Fuente: (NMX-C-036-ONNCCE, 2013)

PUNTOS DEL INFORME SEGÚN NORMA NMX-C-036-ONNCCE-2013	
Identificación de la muestra	Carga máxima en N y kg por probeta
Edad nominal de las probetas	Esfuerzo resistente a la compresión especificada
Dimensiones de cada probeta en cm con aproximación a 1mm	Esfuerzo resistente a la compresión para cada probeta en 0.01 MPa (0.1 kg/cm^2)
Área de la sección transversal de cada probeta en cm^2 con aprox. al decimo	Esfuerzo resistente a la compresión promedio para cada muestra en 0.01 MPa (0.1 kg/cm^2)

Estos puntos fueron validados por la norma NMX-C-404-ONNCCE- 2012.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.2 Determinación de la absorción total e inicial de agua conforme a la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013

- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La norma NMX-C-037 estableció el método de ensayo para la determinación de cantidad de agua que absorben las piezas de mampostería. Esta norma es aplicable a todos los tabiques o ladrillos en las condiciones que más adelante se especifican.

- PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Para verificar el cumplimiento de esta norma, la muestra debió estar constituida por un mínimo de 3 piezas más se decidió ampliar la muestra a 5 piezas para tener más datos y elementos de caracterización.

- ABSORCION INICIAL

  No hay valores especificados para tabiques o ladrillos elaborados de manera artesanal por lo que esta prueba fue anulada.
- ABSORCIÓN TOTAL EN 24 HORAS

1) Se introdujeron las 5 probetas por muestra de tabique de barro rojo recocido en el horno de secado a una temperatura constante de 105°C $\pm$ 5°C durante un periodo de 24 horas (Fig. 44). Posteriormente se registró el peso de cada una de las probetas de la muestra en estado seco en la balanza de 20kg (Fig. 45).

Fig. 44. Muestra de tabiques en horno de secado

Fig. 45. Registro de peso de Probeta 2.5 en balanza

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2) Una vez secos y pesados, en un contenedor de plástico con agua limpia a temperatura entre 17°C y 23°C (Fig. 46), se sumergieron las 5 probetas por un período de 24 horas (Fig. 47).

Fig. 46. Medición de temperatura para absorción total en 24 h

Fig. 47. Piezas sumergidas para absorción total en 24 h

3) Terminado este período se extrajeron una a una las probetas de dicho contenedor (Fig. 48) y se eliminó el agua superficial con la ayuda de un paño húmedo en un tiempo no mayor a 1 minuto (Fig. 49). Nuevamente se registró el peso para cada probeta en estado húmedo con la ayuda de la balanza de 20 kg y se registró su valor como Msss.

Fig. 48. Extracción de probeta 5.1 sumergida 24h

Fig. 49. Limpieza superficial de agua con paño húmedo

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- MASA DEL ESPECIMEN SUMERGIDO

Esta prueba fue sustituida por la del picnómetro en donde el volumen desalojado equivale a la masa sumergida.

1) Primero, se fabricó un picnómetro hechizo dado que las dimensiones del picnómetro metálico del Laboratorio UAA no cumplieron con las dimensiones suficientes para las probetas de tabique de barro rojo recocido. Para ello se utilizó una cubeta de pintura a la cual se le hizo una perforación (asemejando el sifón del picnómetro metálico) por la cual se desalojaría el agua a través de una manguera fijada con silicón.

Fig. 50. Ejemplo de picnómetro metálico tipo sifón. Fuente: elvec.com.mx

Fig. 51. Picnómetro hechizo de autora y probeta de 1000 ml

2) Se colocó el picnómetro hechizo lleno con agua sobre una superficie horizontal estable con el nivel de agua hasta la perforación del sifón; el agua excedente caería hasta estabilizar el contenido del picnómetro en una probeta de vidrio debidamente centrada y apoyada.

3) Posteriormente las probetas de tabique, previamente saturadas durante 24 horas y superficialmente secas, se introdujeron una a una en el picnómetro hechizo. Para esto fueron suspendidas con alambre e hilo de nylon fijado a una varilla para que

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

no tocaran el fondo del picnómetro. Inmediatamente después el líquido desalojado a través del sifón de la cubeta era recolectado por otra probeta de vidrio para cuantificarlo en mililitros.

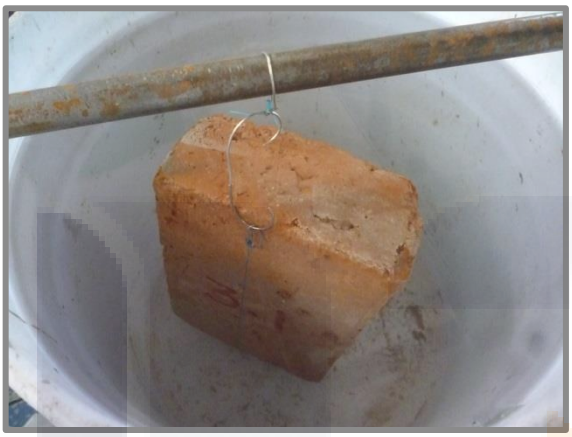


Fig. 52. Suspensión de probetas de tabique en picnómetro hechizo

Fig. 53. Prueba de picnómetro a probeta de tabique

- CALCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

El registro de los valores de absorción total en 24 h y masa del espécimen sumergido se incluyeron en el formato de Informe de ensayo.

- INFORME DEL ENSAYO

Para cada muestra de lotes de ladrillera integrada por las 5 piezas anteriormente descritas, se elaboró un formato propio que cumpliera con los siguientes puntos especificados por la presente norma (ver anexo B):

Tabla 14. Puntos para el informe de ensayo de absorción total en 24 hr. Fuente: (NMX-C-037-ONNCCE, 2013)

PUNTOS DEL INFORME SEGÚN NORMA NMX-C-037-ONNCCE-2013	
Identificación de la muestra	Dimensiones de cada probeta en cm con aproximación a 1mm
Tipo y procedencia de la muestra	Absorción total individual y absorción promedio en dm^3/m^3 y en porcentaje
Fecha de fabricación del lote	Absorción máxima (absorción individual y promedio dm^3/m^3) de las 5 piezas

Estos puntos fueron validados por la norma NMX-C-404-ONNCCE- 2012.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.3 Determinación de las dimensiones conforme a la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013.

- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La norma NMX-C-038 estableció el método de ensayo para la determinación de las dimensiones de los tabiques de barro rojo recocido o ladrillos para la construcción.

- DEFINICIONES

Para la correcta aplicación de la norma NMX-C-038, se establece la siguiente definición:

Dimensión.- La dimensión de una pieza o probeta es cada una de las tres direcciones en que se mide la extensión del mismo, denominándolas largo, ancho y alto (Fig. 54).

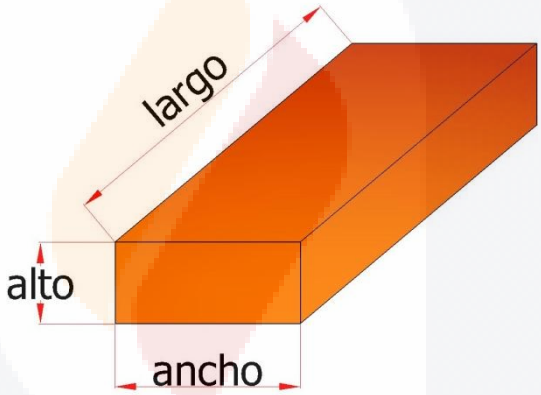


Fig. 54. Dimensiones según la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013

- PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Para verificar el cumplimiento de esta norma, la muestra debió estar constituida por un mínimo 5 piezas de tabique de barro rojo recocido.

- MÉTODO DE ENSAYO
  1) Preparación del espécimen.- La preparación del espécimen consistió en colocar la pieza a medir sobre una superficie plana horizontal, eliminando cualquier residuo de material en los bordes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2) Mediciones.- Para cada una de las dimensiones ya mencionadas se realizaron tres determinaciones como se muestra en las figuras a continuación (Fig. 55, Fig. 56, Fig. 57): dos en los extremos superiores (1 y 3) y uno al centro (2) de cada una de las caras de la pieza.

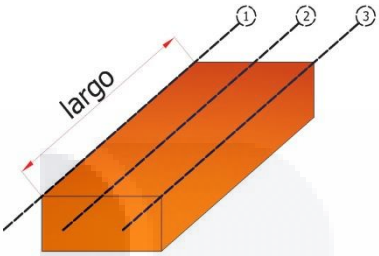


Fig. 55 Ilustración de dimensiones en largo

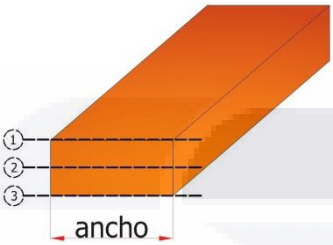


Fig. 56. Ilustración de dimensiones en ancho

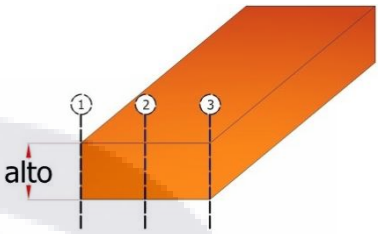


Fig. 57 Ilustración de dimensiones en alto

Fig. 58. Dimensiones en largo de probeta 9.1

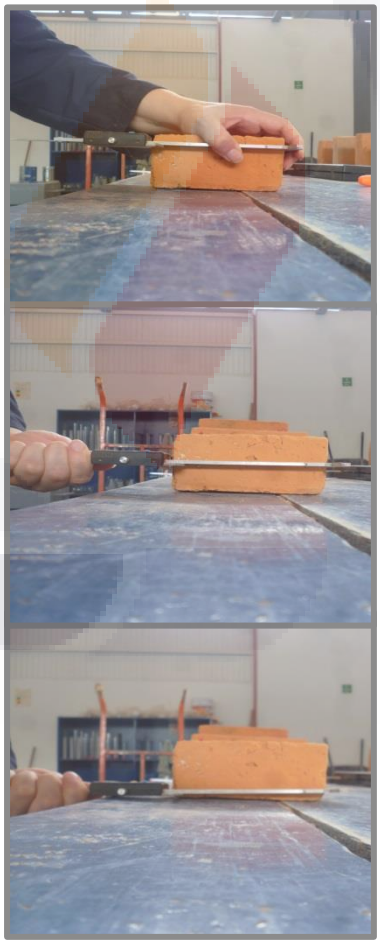


Fig. 59. Dimensiones en ancho de probeta 9.1

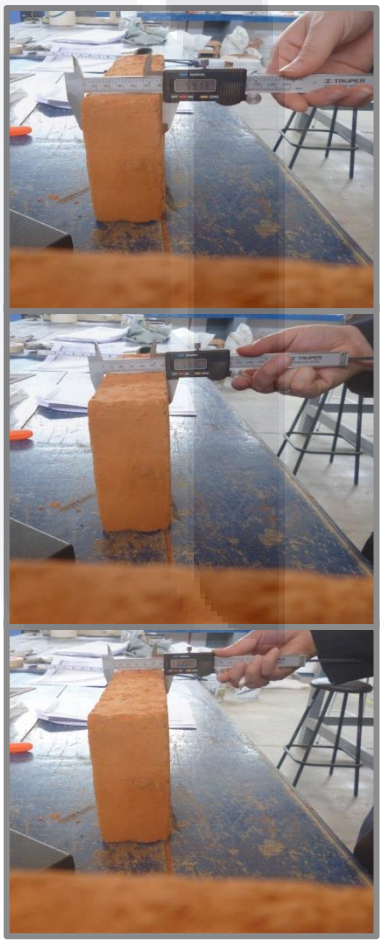


Fig. 60. Dimensiones en alto de probeta 9.1

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- CALCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

El registro de las dimensiones y promedios aritméticos de las mediciones realizadas a cada una de las probetas se incluyeron en el formato de Informe de ensayo.

- INFORME DEL ENSAYO

Para cada muestra de lotes de ladrillera integrada por las 5 piezas anteriormente descritas, se elaboró un formato propio que cumpliera con los siguientes puntos especificados por la presente norma (ver anexo B):

Tabla 15. Puntos para el informe de ensayo de dimensiones. Fuente: (NMX-C-038-ONNCCE, 2013)

PUNTOS DEL INFORME SEGÚN NORMA NMX-C-038-ONNCCE-2013
Identificación de la muestra
Tipo y procedencia de la muestra
Fecha de fabricación del lote
Dimensiones de cada probeta en mm indicando el largo ancho y alto

Estos puntos fueron validados por la norma NMX-C-404-ONNCCE- 2012.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.4 Determinación de especificaciones conforme a la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012

- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La norma NMX-C-404 estableció las especificaciones y métodos de ensayo a cumplir por los tabiques de barro rojo recocido o ladrillos y otros materiales. Esta norma es aplicable en todos los tabiques para uso estructural en las edificaciones de fabricación nacional y de importación que se comercialicen en territorio nacional.

- DEFINICIONES

Para comprender todos los términos empleados en la aplicación de la norma, se establecieron las siguientes definiciones, dadas por la NMX-C-404, aplicables a los tabiques de barro rojo recocido o ladrillos analizados en la presente tesis.

1) Dimensión de fabricación.- Dimensión especificada para la elaboración de la pieza (sin el espesor de la junta de albañilería), a la cual se debe ajustar la dimensión real dentro de las tolerancias permitidas.
2) Dimensión real.- Es la medida de cada pieza obtenida mediante el método de ensayo establecido por la norma NMX-C-038.
3) Lote.- Cantidad de piezas de un mismo tipo fabricadas bajo las mismas condiciones de un día de trabajo o de un solo fabricante.
4) Pieza de mampostería.- Es un elemento prismático rectangular que puede ser fabricado con arcilla "barro" comprimida o extruida sometida a un proceso de cocción o por el moldeo con o sin vibrocompactación de una mezcla de agregados pétreos, cemento hidráulico y otros cementantes (…).
5) Pieza maciza.- Es aquella que cumple un área neta mayor o igual al 75% del área bruta (…). A continuación se presentan los tipos comunes de piezas macizas, en donde se observa que el tabique de barro rojo recocido o ladrillo entra en esta clasificación (Fig. 61).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

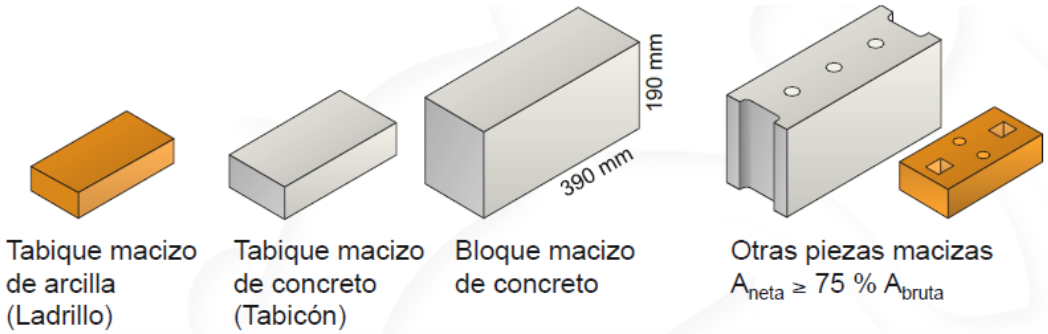


Fig. 61. Tipos comunes de piezas macizas. Fuente: (Flores, 2015)

6) Tabique (ladrillo o tabicón).- Pieza de mampostería con dimensiones menores que el bloque, puede ser maciza, hueca o multiperforada. Nota: Al tabique macizo de arcilla se le conoce comúnmente como ladrillo y al tabique macizo de concreto como tabicón.

- CLASIFICACIÓN

En este apartado se estableció la geometría de los productos en donde las probetas analizadas en la presente tesis clasificaron como tabiques o ladrillos; la clasificación por materiales permitió identificar a las probetas como piezas de arcilla mientras que en la clasificación de tipo de piezas estas clasificaron como piezas macizas.

Geometría: Tabique o ladrillo

Material: Pieza de arcilla

Tipo: Pieza maciza

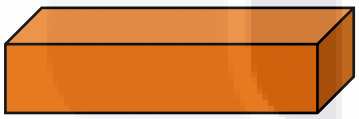


Fig. 62. Clasificación según norma NMX-X-404-ONNCCE-2012

- ESPECIFICACIONES

1) Dimensiones.- Los tabiques o ladrillos de arcilla debieron cumplir con las dimensiones de fabricación mínimas de: 50mm de alto, 100 mm de ancho y 190 mm de largo. Las dimensiones reales no debieron diferir en más de ± 3mm con respecto a las de fabricación.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2) Tolerancia de forma.- Esta medición nos permitió evaluar la desviación máxima de la arista de las piezas respecto a una línea recta perpendicular al lado contiguo, no debiendo ser esta mayor al 3%. Dicha desviación (d) se calculó como el cociente de la distancia que se desvió la arista medida perpendicularmente a la línea de referencia (e) entre la distancia hasta el punto medido (Fig. 63).

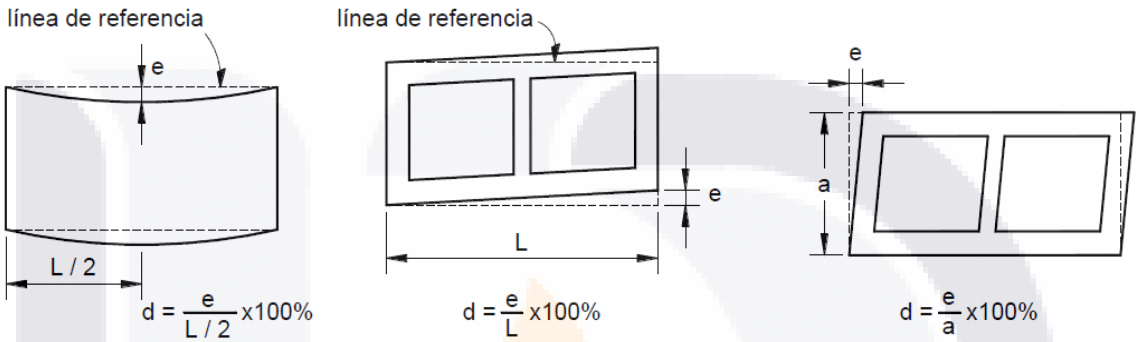


Fig. 63. Tolerancia de la forma según normativa. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012) .

Así para este ensayo se determinó la tolerancia de la forma en sus tres variables con la ayuda de una escuadra a 90° y respetando las indicaciones de la Fig. 63 para cada una de las probetas analizadas en la presente tesis (Fig. 64).

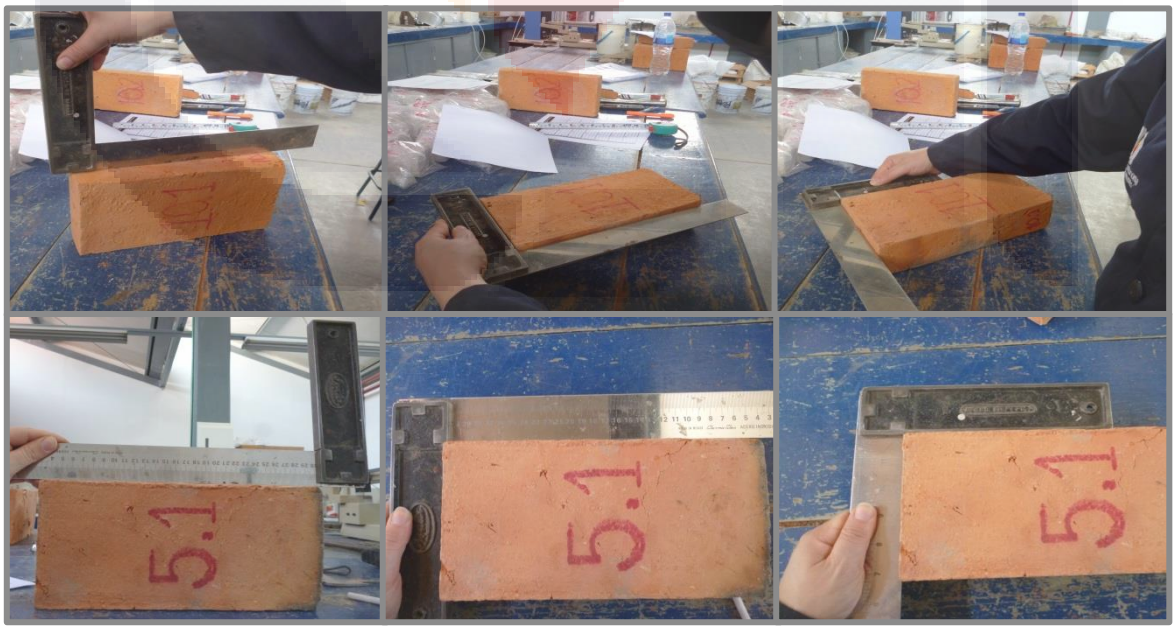


Fig. 64. Medición de tolerancia de forma en Lotes 10 y 5

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3) Resistencia a compresión.- También en esta norma se especificaron los valores de resistencia que debieron cumplir las probetas analizadas en la presente tesis conforme a los resultados obtenidos en los ensayos de la norma NMX-C-036-ONNCCE-2013. De acuerdo a la clasificación anteriormente descrita, los valores de resistencia mínima individual especificados fueron de 7 MPa (70 kg/cm^2) mientras que los de resistencia media fueron de 11 MPa (110 kg/cm^2), como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 16. Valores de resistencia a compresión especificados. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012)

Resistencia a compresión			
Tipo de pieza	**Configuración**	**Resistencia media** $\overline{f_p}$ **MPa** $(\mathrm{kg/cm^2})$	**Resistencia mín. indiv.** f_p **MPa** $(\mathrm{kg/cm^2})$
Bloque	Macizo	15 (150	12 (120)
	Hueco	9 (90)	7 (70)
	Multiperforado	15 (150)	12 (120)
Tabique (largo>300 mm)	Hueco	9 (90)	7 (70)
	Multiperforado	9 (90)	7 (70)
Tabique (largo<300 mm)	Macizo	11 (110)	7 (70)
	Hueco	9 (90)	7 (70)
	Multiperforado	15 (150)	12 (120)

4) Absorción total de agua en 24 h. Esta norma estableció el valor de absorción a cumplir por las probetas ensayadas bajo la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013. Se observó que el valor máximo para las piezas de arcilla artesanal en absorción total es de 23% (Tabla 17).

Tabla 17. Valor de absorción total en 24h según norma. Fuente: (NMX-C-404-ONNCCE, 2012)

Valores máx. de absorción inicial y absorción total de agua en 24 h			
Tipo de material	**Absorción inicial para muros expuestos al exterior (g/min)**	**Absorción inicial para muros int. o con recubrimiento (g/min)**	**Absorción total en 24 h en porcentaje**
Concreto	5	7,5	12
Arcilla artesanal	-	-	23
Arcilla extruida o prensada	5	7,5	19

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- MÉTODOS DE ENSAYO

1) Dimensiones.- Los métodos de ensayo para las dimensiones de las probetas analizadas en esta tesis fueron verificadas de acuerdo a la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013.
2) Resistencia a compresión.- Los resultados mínimos de resistencia media y resistencia mínima individual a compresión debieron cumplir con los valores especificados en la Tabla 16, anteriormente descrita. Adicionalmente se calculó el valor de resistencia de diseño a compresión para cada una de las muestras utilizando un Cp=0.35 por ser piezas de producción artesanal (ver anexo B). Estos valores deben obedecer al método de ensayo especificado por la norma NMX-C-036-ONNCCE-2013.
3) Absorción total de agua en 24 h.- Las probetas analizadas debieron cumplir con los valores de absorción establecidos en la Tabla 17 resultado del método de ensayo especificado por la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013.

- MUESTREO

La norma indicó que cada muestra está constituida por el número de piezas requeridas en los métodos de ensayo a compresión (5 piezas), absorción (3 piezas) y dimensiones (5 piezas); en el caso de la presente tesis el número fue de 5 piezas por muestra para cada tipo de ensayo, con el fin de tener más elementos de caracterización.

- MARCADO

El marcado del producto se realizó con el estampado o grabado del número de lote, para el cumplimiento de esta norma. En el caso de las probetas analizadas en la presente tesis, el marcado se hizo con plumón permanente y una secuencia numérica propuesta por la autora.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- ETIQUETADO

La presente norma estableció la información que cada lote debió contener para su identificación. Los puntos establecidos que a continuación se describen se vaciaron en un formato elaborado por la autora (ver anexo B):

Tabla 18. Etiquetado según norma (NMX-C-404-ONNCCE, 2012)

INFORMACION DE ETIQUETADO SEGÚN NORMA NMX-C-404-ONNCCE-2012	
Número de lote	Dimensiones de fabricación en cm
Nombre o razón social del fabricante	Resistencia promedio a la compresión en MPa (kg/cm^2)
Tipo de pieza	Resistencia de diseño a la compresión en MPa (kg/cm^2)
Fecha de fabricación	Declaración de cumplimiento con la presente norma

- DEFECTOS SUPERFICIALES

De acuerdo al apéndice a A.1 establecido en la norma NMX-C-404-2012, las piezas de tabique de barro rojo recocido pueden presentar las siguientes características:

1) Velos.- Se acepta la existencia de velos blanquecinos o de un color marcadamente diferente al color original de las piezas que al ser cepilladas en seco no dejen marcas visibles.
2) Disgregación.- Las piezas de mampostería no deben presentar disgregaciones al tacto o al ser sumergidos en agua.

Fig. 65. Marcado de pieza de tabique

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dentro del estudio de caracterización en la presente tesis, se analizaron a detalle cada uno de los defectos que presentaron las piezas de tabique en donde se detectaron defectos adicionales a los previstos por la norma NMX-C-404.

Algunos de los defectos encontrados fueron: puntos o manchas de materia vegetal, piedras con dimensiones menores a 0.5cm así como piedras mayores a 1cm, oquedades y puntos blancos. Para documentar estos defectos se capturaron una serie de fotografías para cada unidad de tabique y se registraron en la Tabla General (ver anexo C).

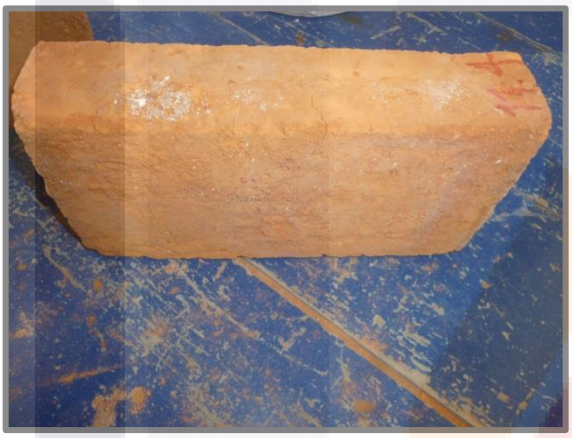


Fig. 66. Puntos de materia vegetal en pieza de tabique 11.4

Fig. 67. Oquedad con materia vegetal en pieza de tabique

Fig. 68. Piedra 2.5 cm en arista de pieza de tabique 35.3

Fig. 69. Grietas y puntos blancos en pieza de tabique 13.2

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.5 Determinación de la densidad

La densidad es una propiedad característica que alude a la relación entre masa y volumen. Este cálculo se obtuvo con los datos anteriormente registrados en la norma NMX-C-037-ONNCCE-2013. Para ello se emplearon los valores de peso seco en gramos (MS) y el volumen desalojado en ml por el picnómetro, realizando el cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$Densidad\ (d) = \frac{masa\ (m)}{volumen\ (v)} = \frac{m}{v}$$

Los resultados de densidad obtenidos para cada pieza de tabique de barro rojo recocido fueron registrados en la Tabla General (ver anexo C).

5.2.6 Determinación del índice de forma

El índice de forma nos permitió conocer la diferencia entre el volumen real (cm^3) y el volumen de picnómetro (ml) en las piezas de tabique de barro rojo recocido. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Índice\ de\ foma\ (IF) = \frac{volumen\ picnómetro\ (vp)}{volumen\ real\ (vr)} = \frac{vp}{vr}$$

Los resultados de índice de forma obtenidos para cada pieza de tabique de barro rojo recocido fueron registrados en la Tabla General (ver anexo C).

5.2.7 Determinación de la porosidad

La porosidad de un material representa un porcentaje que relaciona el volumen que ocupan los poros en un volumen unitario de materia (UCM, 2005). Su cálculo fue mediante la siguiente fórmula registrando los resultados para cada pieza de tabique en la Tabla General (ver anexo C):

$$Porosidad(P) = \frac{(Peso\ húmedo\ Msss - Peso\ seco\ Ms)o\ volumen\ de\ vacíos}{Volumen\ picnómetro} = \frac{vv}{vp}$$

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2.8 Determinación de colorimetría

La forma de fabricación del tabique o ladrillo así como la posición durante la cocción en horno afectan su forma y textura, dureza, resistencia y, por último pero no menos importante, su color.

El color de los tabiques o ladrillos es en parte determinado por los minerales que contengan la tierra o arcillas utilizadas; los de color rojizo-rosado contienen gran cantidad de hierro mientras que los de color amarillo-crema poseen un alto componente en cal y carecen de hierro. Los tabiques o ladrillos pueden presentar una amplia variación de colores aun perteneciendo a un mismo lote (Campbell & Pryce, 2004).

Debido a lo anterior se espera que el color resulte un importante indicador en la caracterización de las piezas de tabique de barro rojo recocido, particularmente de la resistencia a compresión.

Para ello, se utilizó el software de diseño ADOBE® PHOTOSHOP® CS6 (Fig. 70) que permitió establecer la lectura de color en cada pieza de tabique por medio de una fotografía digital; esto mediante parámetros de color denominados PANTONE® brindados por el software.

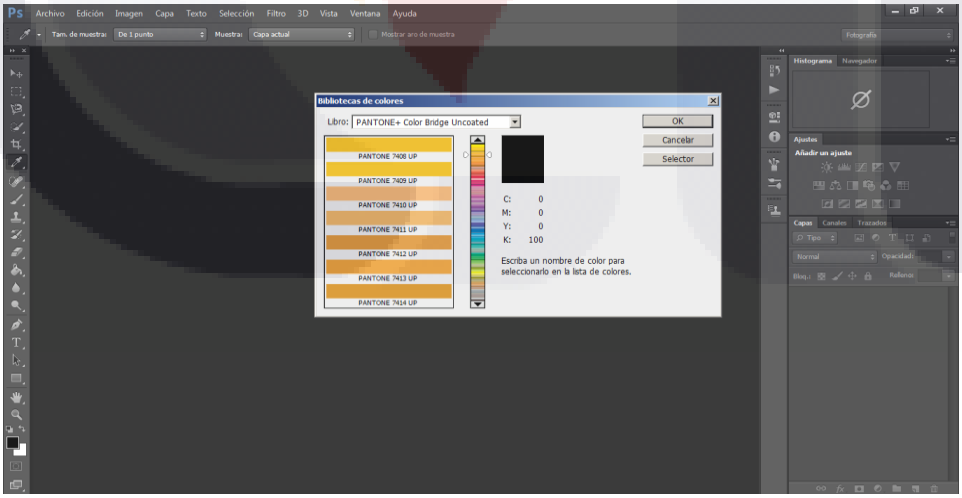


Fig. 70 Software ADOBE® PHOTOSHOP® CS6

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los colores PANTONE son utilizados universalmente por lo que existe una amplia gama de parámetros de que atiendan la demanda global. En el caso de análisis de la presente tesis se utilizaron los parámetros de la línea PANTONE+ Color Bridge Uncoated (PANTONE®, 2015), ya que esta ofrece una referencia de color multiuso y permite obtener una visualización óptima de los colores en monitores (conveniente para realizar lecturas en las fotografías digitales).

- METODOLOGÍA

1) El primer paso para lograr la lectura de color fue capturar fotografías individuales de cada una de las piezas de tabique de barro rojo recocido cuidando siempre la distancia de foco y la luz natural.

Fig. 71. Captura de fotografía con luz natural

2) Posteriormente las fotografías eran analizadas con el software ADOBE® PHOTOSHOP® con la ayuda de los parámetros PANTONE; estos establecían un valor numérico de color según la pieza fotografiada. Generalmente las lecturas de los valores numéricos o colores fueron distintos para piezas de un mismo lote, solo en algunos casos las lecturas de color fueron uniformes para toda una muestra (Fig. 72, Fig. 73).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

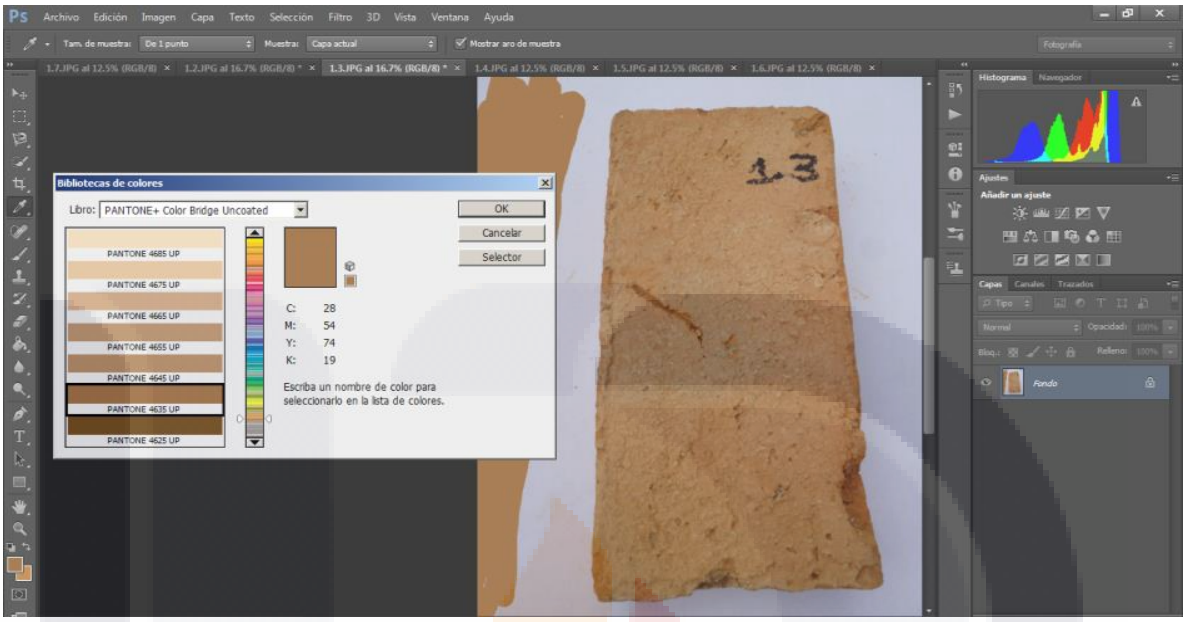


Fig. 72. Lectura uniforme para el Lote 01 en probeta 1.3

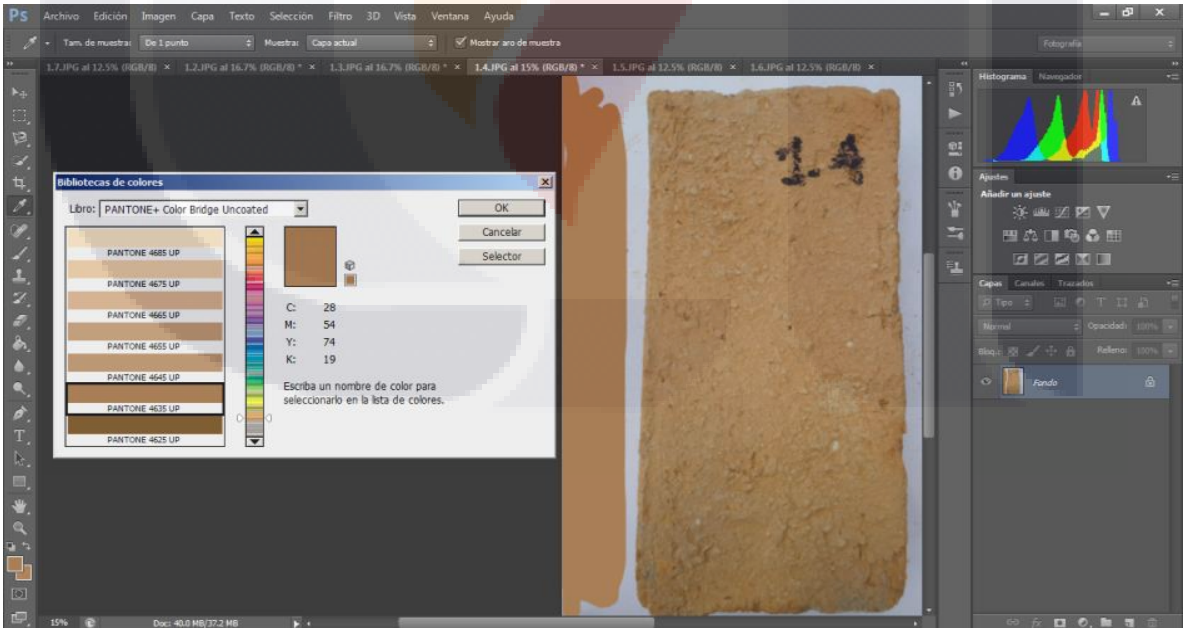


Fig. 73. Lectura uniforme para el Lote 01 en probeta 1.4

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

VI

CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este estudio abarcó 38 ladrilleras distintas en las que se tomó un lote de 7 tabiques como muestra, de los cuales 5 fueron ensayados y 2 se asignaron para reserva. En total fueron 190 tabiques de barro rojo recocido los estudiados y analizados.

En el caso de las muestras de suelo, tan solo se analizaron 27 ladrilleras al no contar con el apoyo de los fabricantes.

6.1. Análisis de muestras de suelo por ladrillera

Para las 27 muestras de suelo recolectadas se obtuvieron las siguientes clasificaciones según S.U.C.S.:

a) CL o arcillas de media plasticidad.
b) ML-OL o limos de baja y media plasticidad.

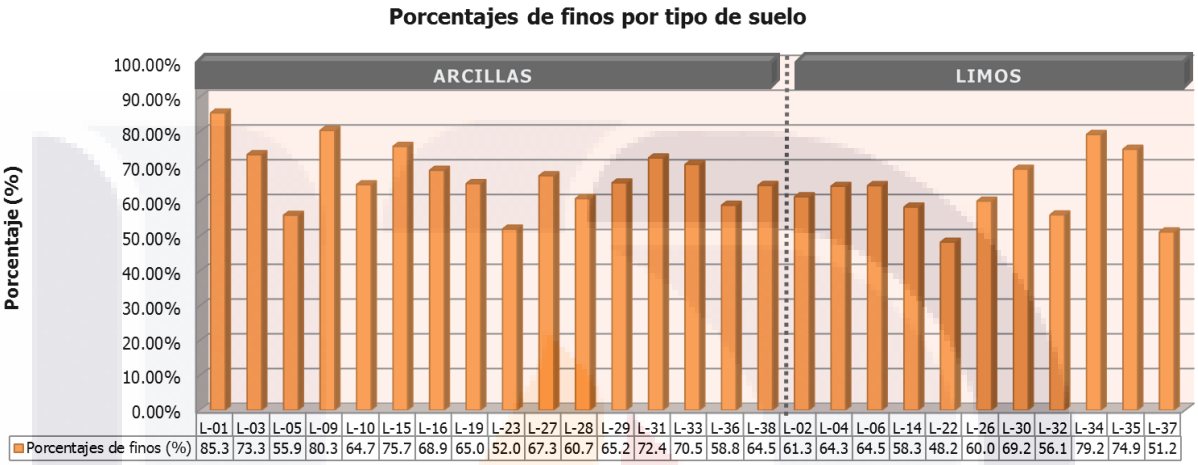
6.1.1. Granulometría en muestras de suelo

Dentro de la clasificación se observó que resultaron 16 arcillas CL y 11 limos ML-OL.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En promedio, para las dos muestras de suelo se calculó que el porcentaje de suelos finos circunda en el valor del 67.6% para arcillas mientras que para limos el valor es de 62.5% (Gráfica 6) Los valores más altos en porcentaje de finos corresponden al tipo de suelo de arcillas CL con valores del 80% y 85%.



Gráfica 6. Porcentajes de finos en arcillas y limos

6.1.2. Valores de límite líquido

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Suelos Unificado S.U.C.S. los limos ML-OL y arcillas CL de media y baja plasticidad deben tener un valor de límite líquido inferior a 50 unidades, el cual se determina a partir de la curva de flujo.

En el caso de las 27 muestras recolectadas todas están por debajo del parámetro establecido para límite líquido. El valor máximo registrado durante las pruebas fue de 48 unidades mientras el más bajo fue de 29.20 (Tabla 19).

6.1.2.1 Valores de compresibilidad de los suelos

Otro de los factores importantes que se consideraron fue el de la compresibilidad de suelos (Cc). Esta nos fue útil al denominar si el tipo de suelo era de alta, media o baja plasticidad. En general, para las 27 muestras de suelo se obtuvieron valores de compresibilidad media (Tabla 19), exceptuando a los lotes 22 y 32 que obtuvieron una compresibilidad baja.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 19. Compresibilidad en muestras de suelo por ladrillera

LOTE	L-01	L-02	L-03	L-04	L-05	L-06	L-09	L-10	L-14
TIPO SUELO	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	ML-OL
LIM LIQ.	**48.00**	**34.40**	**40.60**	**35.50**	**32.30**	**40.60**	**39.80**	**38.70**	**37.40**
Cc	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA

LOTE	L-15	L-16	L-19	L-22	L-23	L-26	L-27	L-28	L-29
TIPO SUELO	CL	CL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	CL
LIM LIQ.	**43.20**	**34.20**	**37.60**	**30.40**	**32.70**	**35.50**	**38.30**	**42.50**	**37.00**
Cc	MEDIA	MEDIA	MEDIA	**BAJA**	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA

LOTE	L-30	L-31	L-32	L-33	L-34	L-35	L-36	L-37	L-38
TIPO SUELO	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	ML-OL	CL	ML-OL	CL
LIM LIQ.	**37.20**	**36.80**	**29.20**	**41.80**	**42.40**	**39.00**	**38.10**	**34.50**	**40.40**
Cc	MEDIA	MEDIA	**BAJA**	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA

6.1.3. Valores de límite plástico

Para los límites no se tomó un parámetro numérico a cumplir; es importante destacar que algunos limos (L-14, L-22, L-26 y L-32 de la Tabla 20) no presentaron límite plástico, lo que quiere decir que eran más arenosos desempeñándose con una baja resistencia a compresión como se muestra en la tabla general (ver anexo C).

Tabla 20. Límite plástico por muestra de material de suelo

LOTE	L-01	L-02	L-03	L-04	L-05	L-06	L-09	L-10	L-14
TIPO SUELO	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	ML-OL
LIM. PLAST.	**23.00**	**9.79**	**18.17**	**8.77**	**14.13**	**13.94**	**19.02**	**17.44**	**0.00**

LOTE	L-15	L-16	L-19	L-22	L-23	L-26	L-27	L-28	L-29
TIPO SUELO	CL	CL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	CL
LIM. PLAST.	**19.73**	**14.16**	**12.88**	**0.00**	**12.46**	**0.00**	**13.44**	**16.47**	**16.45**

LOTE	L-30	L-31	L-32	L-33	L-34	L-35	L-36	L-37	L-38
TIPO SUELO	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	ML-OL	CL	ML-OL	CL
LIM. PLAST.	**11.98**	**16.39**	**0.00**	**19.43**	**10.47**	**8.85**	**15.31**	**8.17**	**16.29**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.1.4. Valores de contracción lineal

Como se mencionaba en los capítulos anteriores, si la contracción lineal de un suelo es mayor del 9% se puede esperar una actividad de contracción-expansión.

Como se indica en la Tabla 21 , en las 27 muestras no se presentaron valores superiores al 9%; el valor máximo de contracción lo obtuvo el lote 15 con 8.34% mientras que el valor mínimo lo obtuvo el lote 03 con 0.78%.

Tabla 21. Contracción lineal por muestra del material de suelo

LOTE	L-01	L-02	L-03	L-04	L-05	L-06	L-09	L-10	L-14
TIPO SUELO	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	ML-OL
CO. LIN. (%)	8.28	5.65	**0.78**	4.34	5.31	7.62	1.95	4.88	2.19

LOTE	L-15	L-16	L-19	L-22	L-23	L-26	L-27	L-28	L-29
TIPO SUELO	CL	CL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	CL	CL	CL
CO. LIN. (%)	**8.34**	4.74	5.77	2.43	3.66	3.58	3.41	7.50	5.66

LOTE	L-30	L-31	L-32	L-33	L-34	L-35	L-36	L-37	L-38
TIPO SUELO	ML-OL	CL	ML-OL	CL	ML-OL	ML-OL	CL	ML-OL	CL
CO. LIN. (%)	4.46	5.05	2.95	6.34	4.82	6.36	5.48	5.32	6.85

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.2. Análisis de unidades de tabiques por ladrillera

Se analizaron 38 lotes de ladrilleras en total de las que tomó una muestra constituida por 7 piezas de tabique de barro rojo recocido de cada una de ellas; 2 de las piezas quedaron para reserva mientras las otras 5 piezas fueron objeto de los siguientes ensayes, conformando un total de 190 tabiques de barro rojo recocido caracterizados.

Se identificará como probeta a la pieza individual de tabique de barro rojo recocido sujeta a pruebas, etiquetada según sea su lote; se denominará muestra al conjunto de 5 probetas pertenecientes a un mismo lote de ladrillera.

6.2.1. Valores de resistencia a la compresión de acuerdo a la norma NMX- C-036-ONNCCE-2013

La prueba de resistencia a la compresión es la más importante de todas las realizadas dado que la función principal del tabique de barro rojo recocido es soportar esfuerzos de compresión en construcciones de mampostería al estar sujeto a la acción de cargas verticales.

Por lo anterior, se determinó la resistencia a compresión de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma NMX- C- 036-ONNCCE-2013; se ensayaron 190 probetas provenientes de los 38 lotes de estudio en donde se registró la carga máxima en kilogramos con referencia al área bruta del espécimen en cm².

Se obtuvieron dos tipos de datos:

a) Esfuerzo resistente a la compresión para cada probeta
b) Esfuerzo resistente promedio a la compresión para cada muestra

a) Esfuerzo resistente a la compresión para cada probeta. En estos datos de compresión para cada probeta se obtuvieron resultados muy variados, con valores máximos superiores a los 200 kg/ cm² (probeta 5.2) mientras que los valores mínimos fueron de 36 y 37 kg/ cm² (probeta 38.1 y 38.6) como se observa en la Gráfica 7.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En general, 147 piezas (77%) de las 190 totales cumplieron con el criterio de **70 kg/cm² de resistencia mínima individual** establecido por la norma NMX- C-036-ONNCCE-2013 mientras las 43 piezas (23%) restantes no alcanzaron el criterio.

El lote 05 es el que tiene las 3 primeras piezas con mejor resistencia a la compresión de todas las probetas analizadas, le sigue el lote 04 y posteriormente el lote 34.

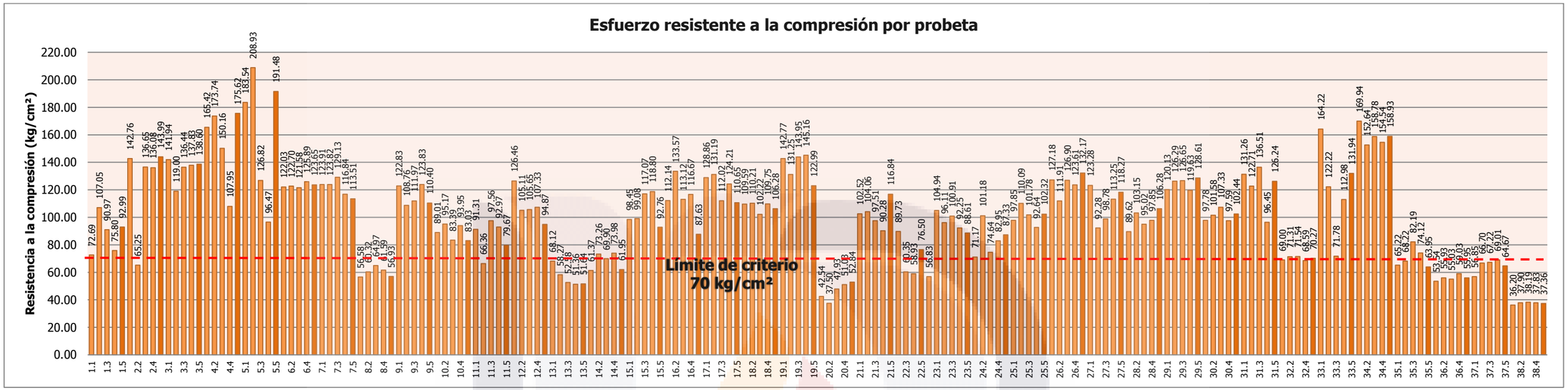
b) **Esfuerzo resistente promedio a la compresión para cada muestra.** La media de la muestra se realizó promediando los resultados previamente calculados para las 5 probetas, de acuerdo a cada ladrillera.

La norma dicta el criterio de esfuerzo resistente promedio a la compresión establecido con los que deben cumplir las muestras como de **110 kg/ cm²;** en este caso tan solo 15 lotes de ladrilleras superaron el criterio y 23 resultaron por debajo del criterio (Gráfica 8). Así, el 61% de las muestras no cumplió con los valores mínimos de resistencia promedio a la compresión.

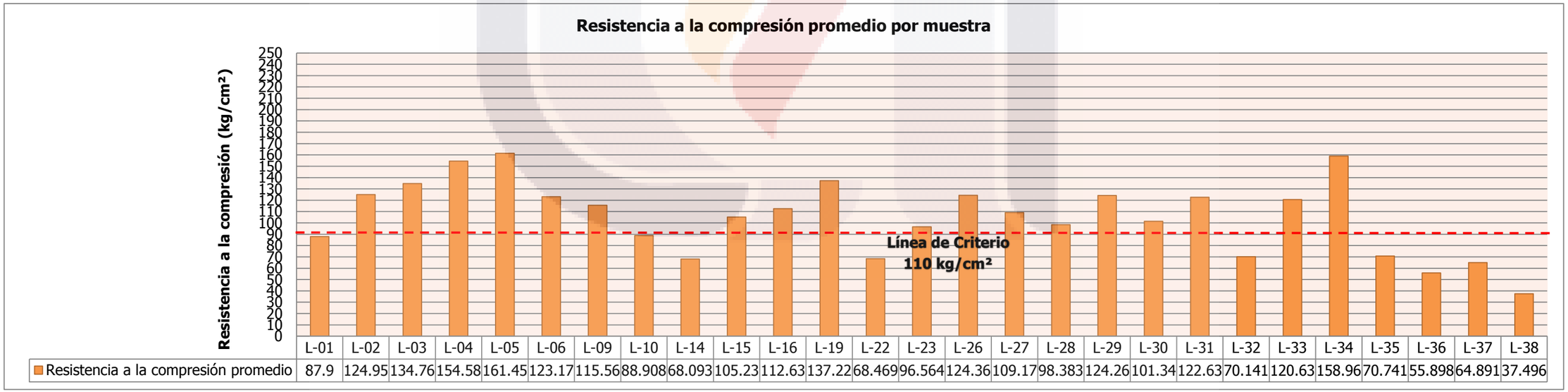
Es importante destacar que a pesar de que las probetas, de manera individual, cubrieran el criterio de 70 kg/ cm² mínimo de compresión, durante el cálculo de promedio mínimo de compresión no cumplían el criterio de 110 kg/cm2 invalidando así la muestra.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Gráfica 7. Resistencia a compresión en probetas individuales



	L-01	L-02	L-03	L-04	L-05	L-06	L-09	L-10	L-14	L-15	L-16	L-19	L-22	L-23	L-26	L-27	L-28	L-29	L-30	L-31	L-32	L-33	L-34	L-35	L-36	L-37	L-38
Resistencia a la compresión promedio	87.9	124.95	134.76	154.58	161.45	123.17	115.56	88.908	68.093	105.23	112.63	137.22	68.469	96.564	124.36	109.17	98.383	124.26	101.34	122.63	70.141	120.63	158.96	70.741	55.898	64.891	37.496

Gráfica 8. Resistencia a compresión en muestras

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.2.2 Valores de absorción total de acuerdo a la norma NMX- C- 037-ONNCCE-2013

La absorción de agua es otra característica importante a medir ya que afecta el desempeño del tabique de barro rojo recocido en construcciones de mampostería.

Se llevaron a cabo las pruebas de absorción total para las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido, con base a los métodos de ensayo descritos en la norma NMX-C-037 ONNCCE 2013.

Se determinaron tres tipos de datos:

a. Peso seco en gramos (MS)
b. Masa del espécimen saturado tras absorción total de 24 hrs (MSss)
c. Masa del espécimen sumergido en agua con picnómetro

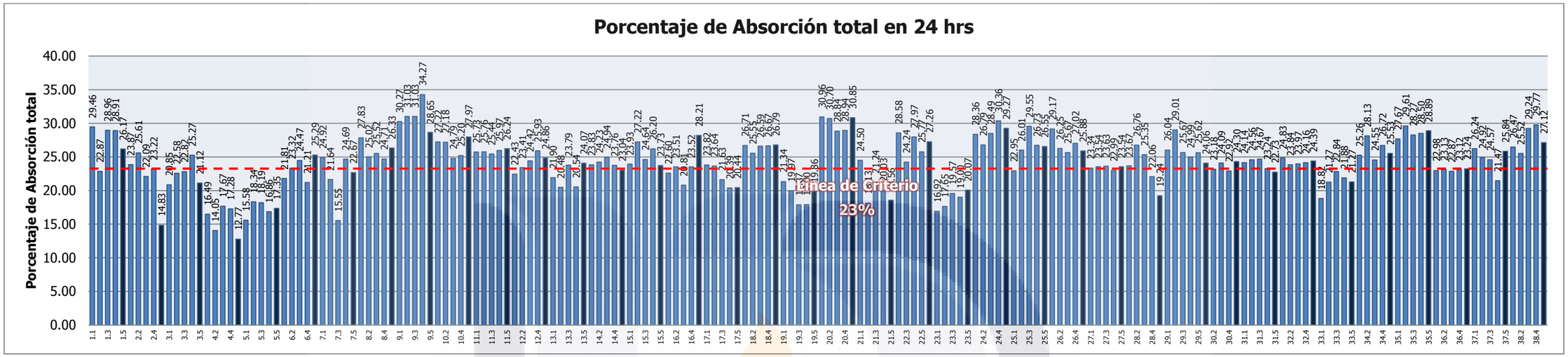
De los anteriores resultaron los valores de absorción total para todas las piezas de tabique de barro rojo que, de acuerdo a las especificaciones de la norma NMX-C-037, deben cumplir con el criterio de absorción máximo de 23%.

En esta prueba solo 59 probetas, es decir el 31% del total, cumplieron con el criterio de absorción máximo establecido por la norma; el 69% restante, equivalente a 131 probetas superaron los criterios máximos de absorción (Gráfica 9).

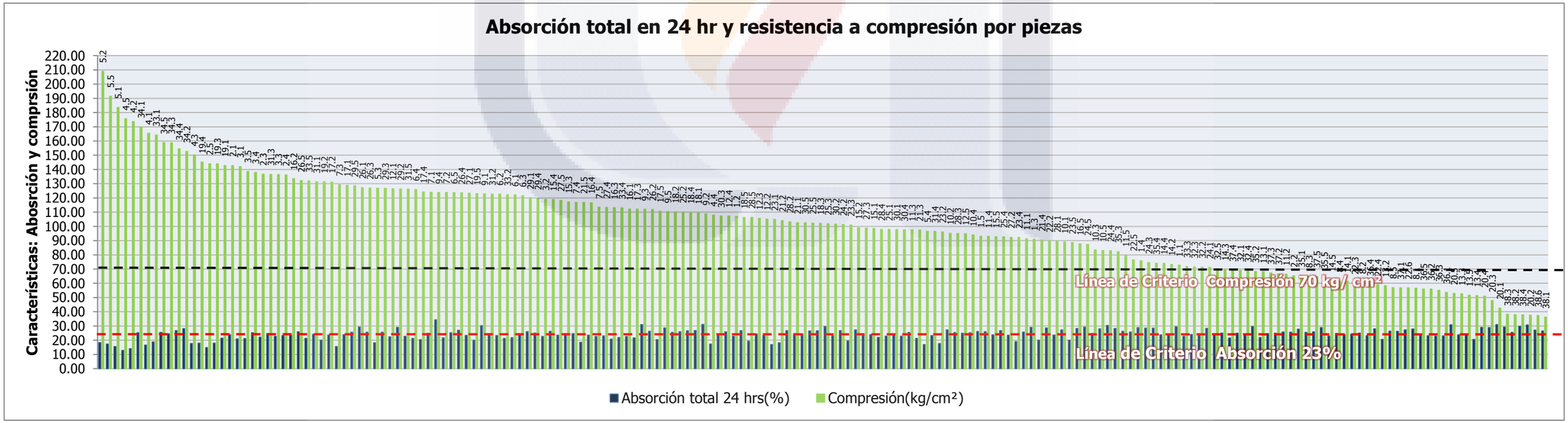
Se realizó un contraste entre los valores de absorción total a 24 horas y los valores de resistencia a la compresión por pieza (Gráfica 10); con ello se detectó que algunos valores que superaban los valores de absorción máxima no cumplían con los valores mínimos de resistencia a compresión (Lote 08, Lote 13, Lote 20, Lote 38).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Gráfica 9. Porcentajes de absorción total en 24 horas



Gráfica 10. Valor máximo y mínimo de absorción total- resistencia a compresión en 24 h por probeta

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.2.3 Valores de dimensiones de las piezas de acuerdo a la norma NMX- C- 038-ONNCCE-2013

En esta prueba se determinaron las dimensiones de las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido, cuyas especificaciones también se sustentan en la norma NMX-C-404-2012.

Se realizaron tres dimensiones para cada determinación de largo, ancho y posteriormente se promediaron.

Es importante destacar que la norma especifica las dimensiones de fabricación mínimas de: 50 mm de alto, 100 mm de ancho y 190 mm de largo y solo diferir en ± 3mm en cualquier dimensión.

Los resultados de las 190 probetas ensayadas superan los valores especificados como mínimos, así como el parámetro de ± 3mm de diferencia.

En promedio, las dimensiones de los tabiques de barro rojo recocido para los lotes objetos de la presente tesis son: 58.7 mm de alto, 133.2 mm de ancho y 262.4 mm de largo.

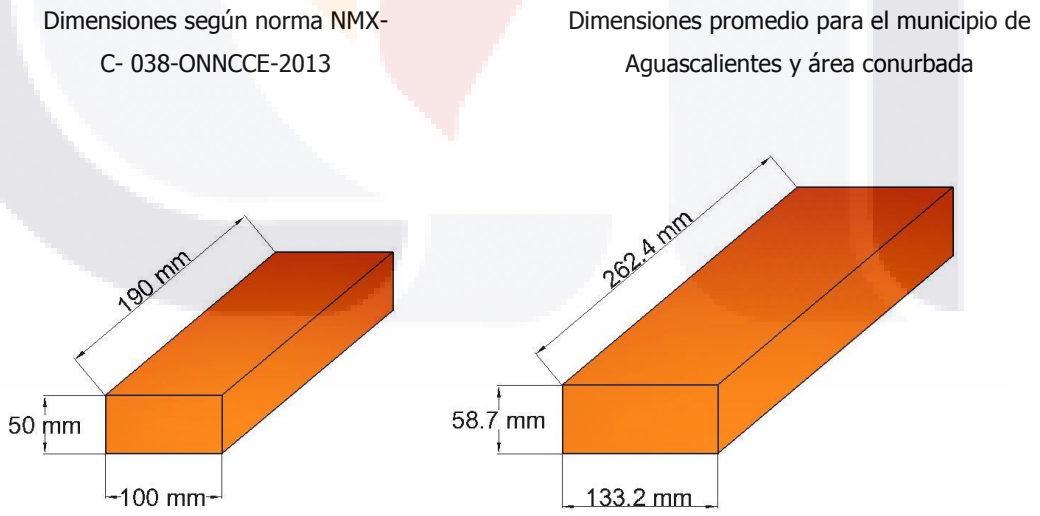


Fig. 74. Comparativa de dimensiones norma NMX-C-038-2013 y dimensiones promedio calculadas. Fuente de autora.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.2.4 Valores de tolerancia de la forma de acuerdo a la norma NMX- C- 404-ONNCCE-2012

Los valores registrados en esta prueba están relacionados con la geometría de las piezas, donde los porcentajes de variación de las aristas respecto a una línea perpendicular no deben ser mayores al 3%.

De igual manera se ensayaron las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido, donde tan solo 8 probetas, es decir el 4.2% no cumplieron con el valor de tolerancia de la forma, mientras el 95.8% de las probetas restantes si resultaron dentro de los rangos establecidos.

El único lote que fue rechazado por totalidad de piezas invalidadas, por tolerancia de forma, fue el Lote 04.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.3 Análisis de características de densidad, índice de forma y porosidad

Una vez obtenidos todos los datos anteriores, se lograron calcular otros índices y valores que fueron de utilidad durante la caracterización de las probetas de tabique de barro rojo recocido. Estos valores corresponden a los cálculos de: densidad, índice de forma y porosidad.

6.3.1 Valores de densidad

La densidad se calculó para cada una de las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido. Se determinó la densidad por probeta individual y también la densidad promedio por muestra de ladrillera.

En los resultados de las probetas individuales se identificó un valor mínimo de densidad de **1.15 g/cm^3** y un valor máximo de **1.59 g/cm^3.**

En el caso de los resultados de densidad promedio por muestra de ladrillera, el valor mínimo fue de **1.17 g/ cm^3** y un valor máximo de **1.49 g/ cm^3.**

El cálculo de la densidad promedio para todas las probetas de tabique sujetas a ensayo fue de 1.33 g/ cm^3.

6.3.2 Valores de índice de forma

Los resultados se basaron en las mediciones realizadas a las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido. Se determinó el índice de forma por probeta individual y también el índice de forma promedio por muestra de ladrillera.

En los resultados de las probetas individuales se identificó un rango de valores mínimos de índice de forma de **0.91** y máximo de **1.03.**

En el caso de los resultados de índice de forma promedio por muestra de ladrillera, el valor mínimo fue de **0.94** y un máximo de **1.00.**

El cálculo del índice de forma promedio para todas las probetas de tabique sujetas a ensayo fue de 0.98.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.3.3 Valores de porosidad

Los cálculos de los valores de porosidad fueron realizados a las 190 probetas de tabique de barro rojo recocido. Se determinó la porosidad por probeta individual y también la porosidad promedio por muestra de ladrillera.

En los resultados de las probetas individuales se identificó un rango de valores mínimos de porosidad de **0.20 g/ml** y máximo de **0.40 g/ml**

En el caso de los resultados de porosidad promedio por muestra de ladrillera, el valor mínimo fue de **0.23 g/ml** y un máximo de **0.38 g/ml**

El cálculo de la porosidad promedio para todas las probetas de tabique sujetas a ensayo fue de 0.32 g/ml.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4 Gráficas comparativas

Una vez determinadas todas las características y sus valores correspondientes, se representó y comparó la información mediante gráficas de regresión lineal simple.

Se eligió el análisis de regresión lineal simple ya que es una técnica estadística que permitía establecer la relación entre las características estudiadas.

Además se utilizó para cuantificar el valor de relación entre las variables dependientes (Eje Y ordenadas) o criterio y las variables independientes o predictoras (Eje X abscisas). La única característica que no fue medida mediante regresión lineal fue la del tipo de suelo.

En el caso de la presente tesis, se establecieron como variables dependientes (Y) a los valores registrados de Resistencia a la Compresión, resultando el resto de las características denominadas como variables independientes (X). Entre más cercano esté el resultado de la regresión lineal al valor 1, mejor será la relación entre las características medidas.

Los valores de resistencia a compresión son importantes para el desempeño de las estructuras edificadas de mampostería, particularmente de tabique de barro rojo; por ello se estableció que fuera la variable más importante de estudio.

6.4.1 Resistencia a compresión por tipo de suelo

Los valores de comportamiento de resistencia a la compresión según el tipo de suelo analizados de manera individual resultaron variables.

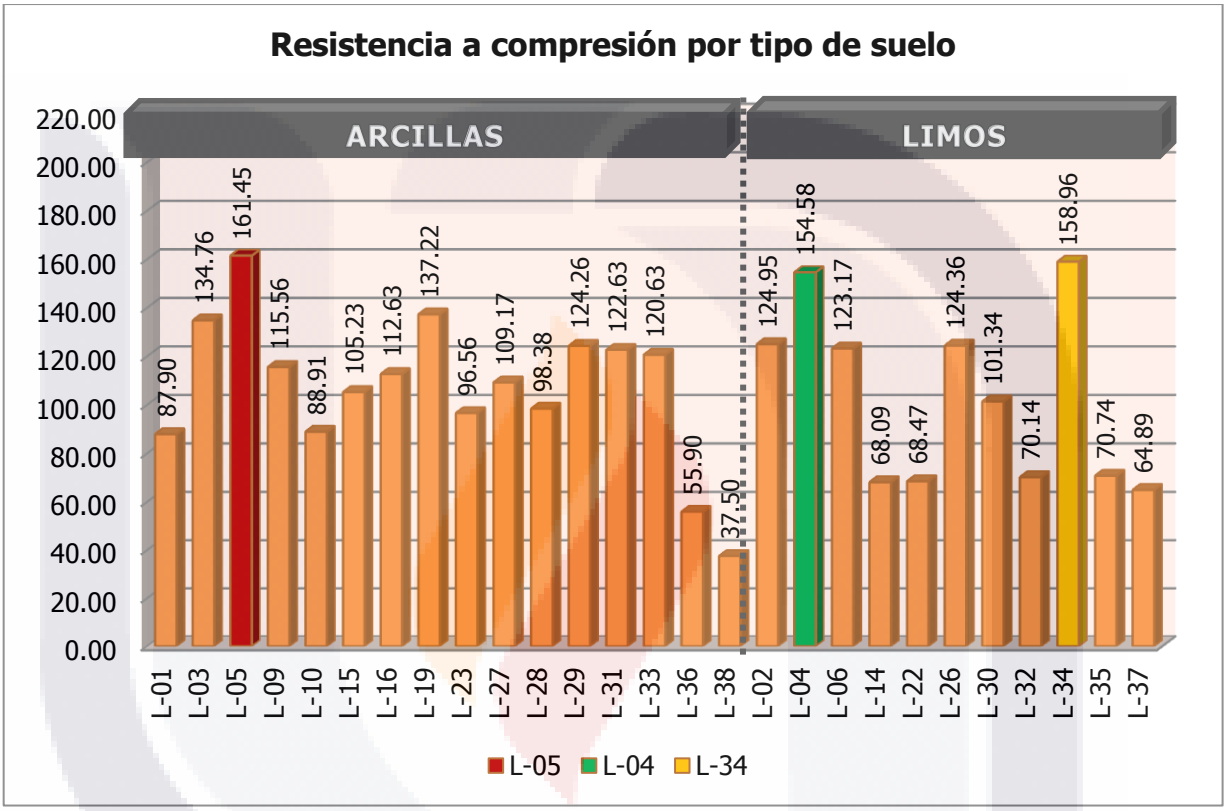
Las arcillas poseen el valor de resistencia más alto de todos los ensayos realizados (Lote 05 con 161.45 kg/cm^2) y a su vez, el más bajo (Lote 38 con 37.50 kg/cm^2).

Los limos también presentan valores de resistencia a compresión altos (Lote 34 con 158.96 kg/cm2 y Lote 04 con 154.58 kg/cm2) pero no tan bajos como las arcillas (Lote 37 con 64.89 kg/cm^2).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

El promedio de resistencia a compresión para arcillas fue de 106.79 kg/cm² y el de limos fue 102.70 kg/cm²; esto indica que a pesar de las variaciones de compresión en los lotes las arcillas tuvieron un mejor comportamiento a compresión que los limos.



Gráfica 11. Resistencia a compresión en limos y arcillas

Como se muestra en la Gráfica 11, los lotes mejor evaluados por resistencia a compresión clasifican en primer lugar como arcillas CL (L-05), en segundo lugar como limos ML-OL (L-34) y en tercer lugar como limos ML-OL (L-04).

Es importante mencionar que el primer y tercer lugar corresponden a los lotes recolectados en la localidad de Jesús María; el segundo lugar corresponde al lote de San Nicolás.

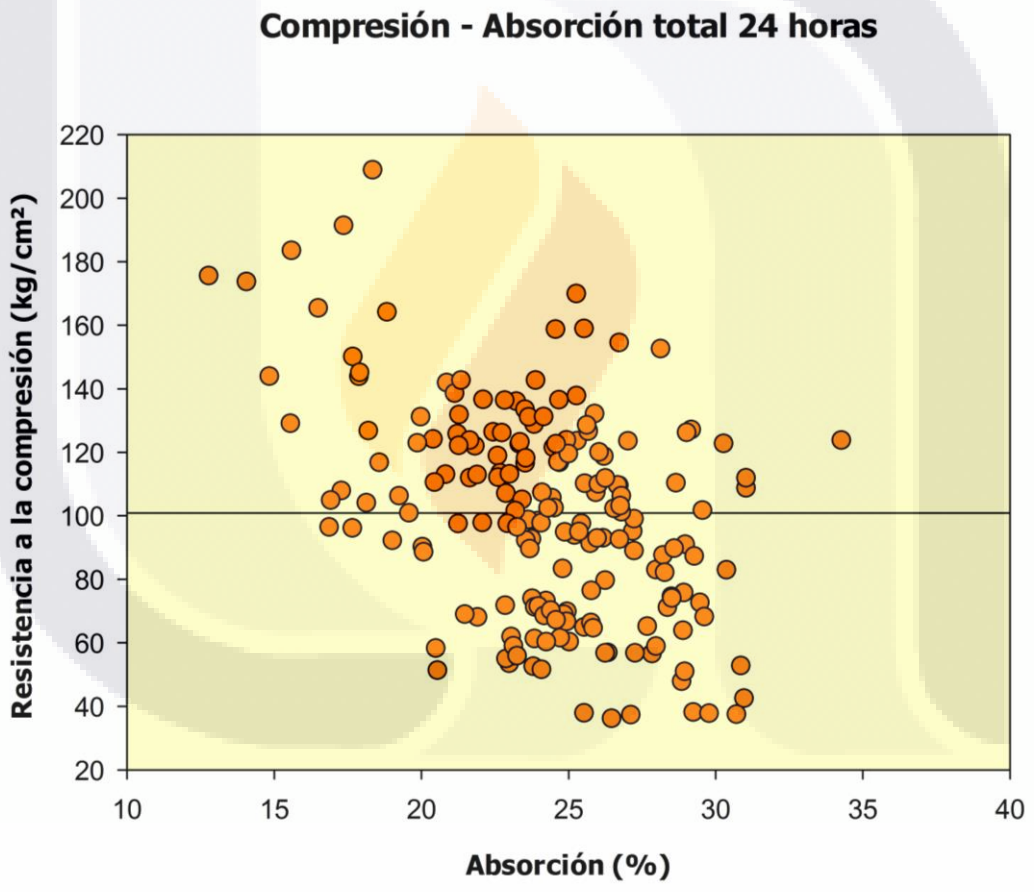
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4.2 Resistencia a compresión y absorción

Para esta comparativa se tomaron en cuenta dos series de datos; la primera serie corresponde a los valores por unidades individuales de cada probeta (190 piezas) y la segunda a los valores promedio por muestra de ladrillera (38 lotes).

La correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión y absorción es de 0.2007 unidades respecto a 1.00, como se muestra en la Gráfica 12.



Coefficients:
b[0] 199.3449072044 b[1] -4.0695001164 **r ² 0.2007**

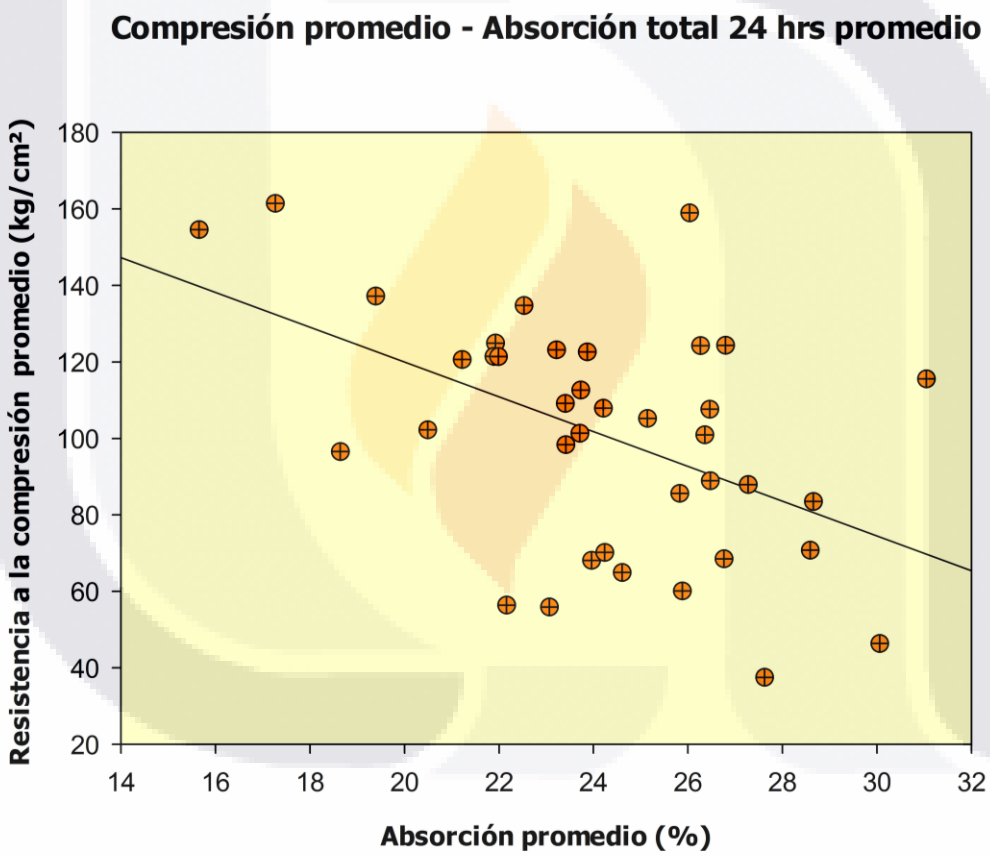
Gráfica 12. Resistencia a compresión y absorción total en 24 horas en probetas individuales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para los promedios, la correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión promedio y absorción total promedio es de 0.2374 unidades respecto a 1.00.

Como se observa en la Gráfica 13, la correlación resulta mayor en los valores promedios que en los individuales.



Coefficients:
b[0] 210.9843659496 b[1] -4.5503373321 **r ² 0.2374**

Gráfica 13. Resistencia a compresión promedio y absorción total en 24 horas promedio por lotes

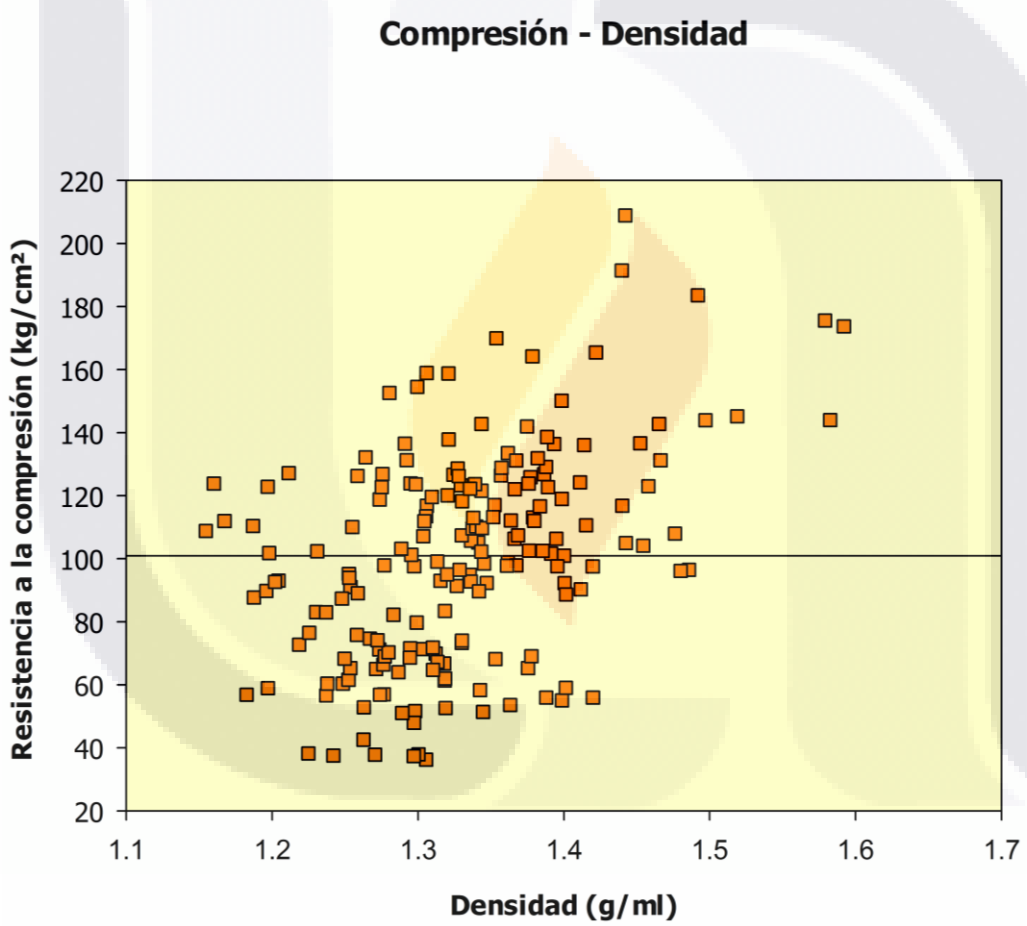
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4.3 Resistencia a compresión y densidad

Para esta comparativa se tomaron en cuenta dos series de datos; la primera corresponde a los valores por unidades individuales de cada probeta (190 piezas) y la segunda a los valores promedio por muestra de ladrillera (38 lotes).

La correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión y densidad es de 0.1967 unidades respecto a 1.00.



Coefficients:
b[0] -149.3074391826 b[1] 188.0822938343 **r ² 0.1967**

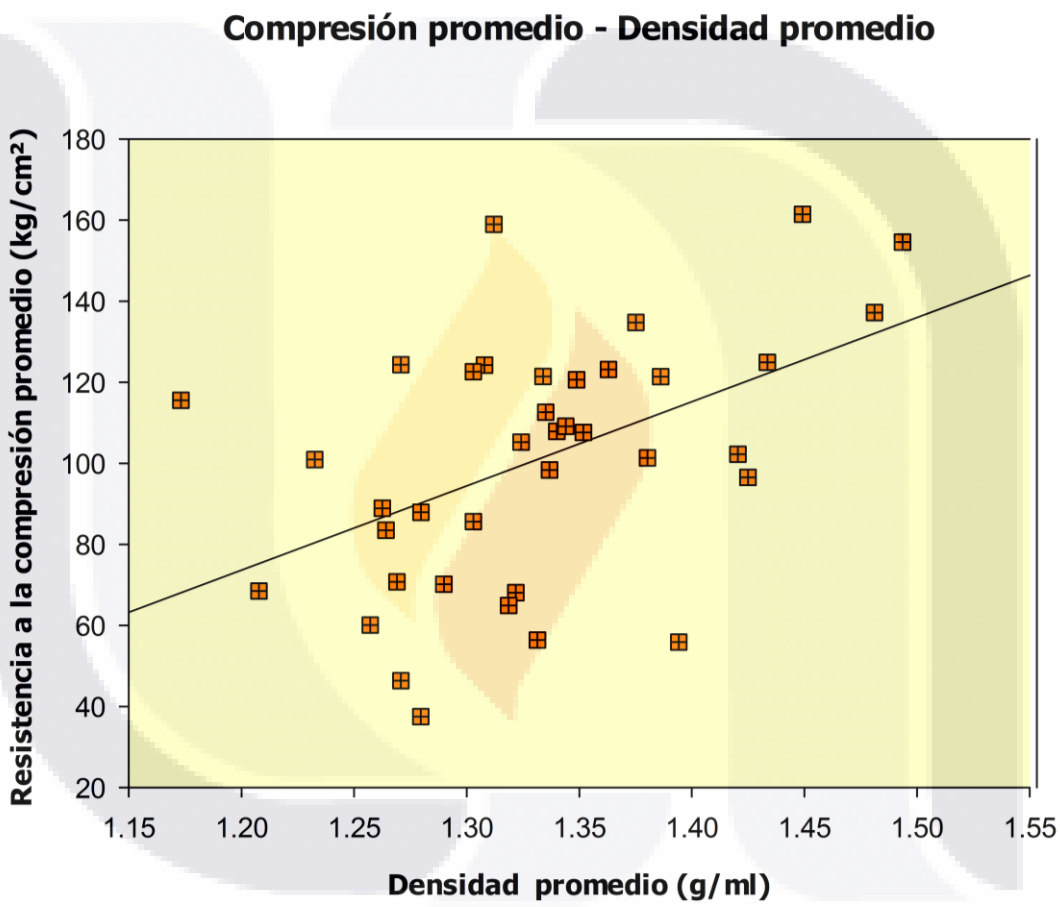
Gráfica 14. Resistencia a compresión y densidad en probetas individuales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para los promedios, la correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión promedio y densidad promedio es de 0.2292 unidades respecto a 1.00.

De igual manera que en los resultados de absorción, la correlación resulta mayor en los valores promedios que en los individuales.



Coefficients:
b[0] -175.7157993655 b[1] 207.8069557929 **r ² 0.2292**

Gráfica 15. Resistencia a compresión promedio y densidad promedio por lotes

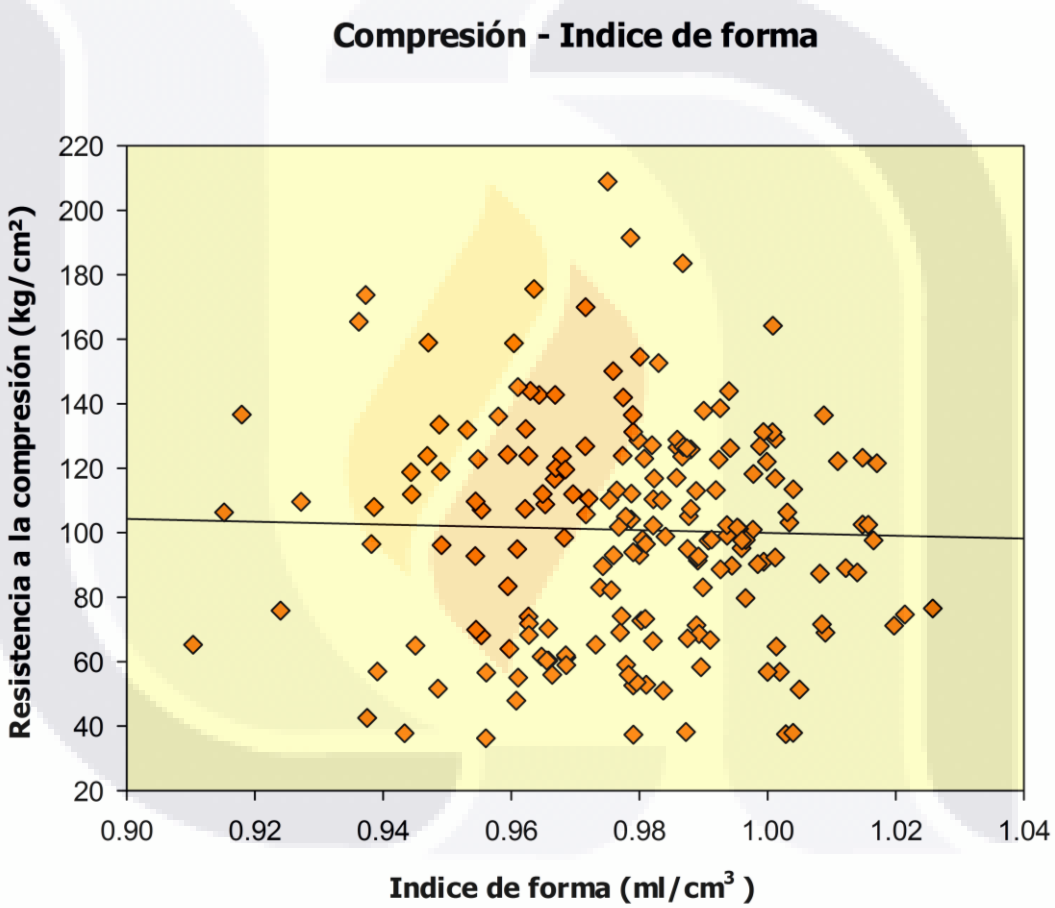
6.4.4 Resistencia a compresión e índice de forma

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para esta comparativa se tomaron en cuenta dos series de datos; la primera corresponde a los valores por unidades individuales de cada probeta (190 piezas) y la segunda a los valores promedio por muestra de ladrillera (38 lotes).

La correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión e índice de forma es de 0.0008 unidades respecto a 1.00. Este valor es relativamente bajo a comparación de los analizados previamente.



Coefficients:
b[0] 143.5007723337 b[1] -43.6179688856 **r ² 0.0008**

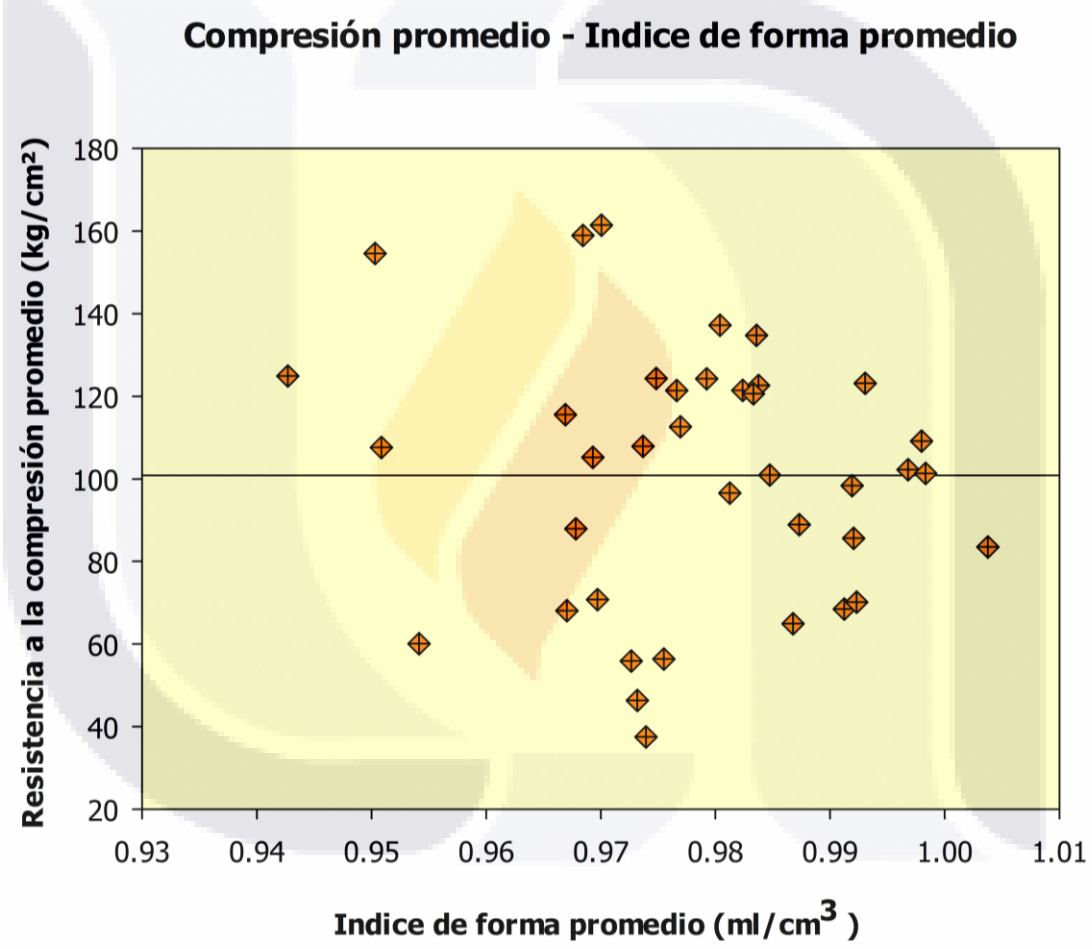
Gráfica 16. Resistencia a compresión e índice de forma en probetas individuales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para los promedios, la correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión promedio e índice de forma es de 0.0182 unidades respecto a 1.00.

De igual manera que en las comparaciones previas, la correlación resulta mayor en los valores promedios que en los individuales; sin embargo permanece con un valor bajo respecto a las características anteriormente analizadas.



Coefficients:
b[0] 393.2578526148 b[1] -298.9917046538 **r ² 0.0182**

Gráfica 17. Resistencia a compresión promedio e índice de forma promedio por lotes

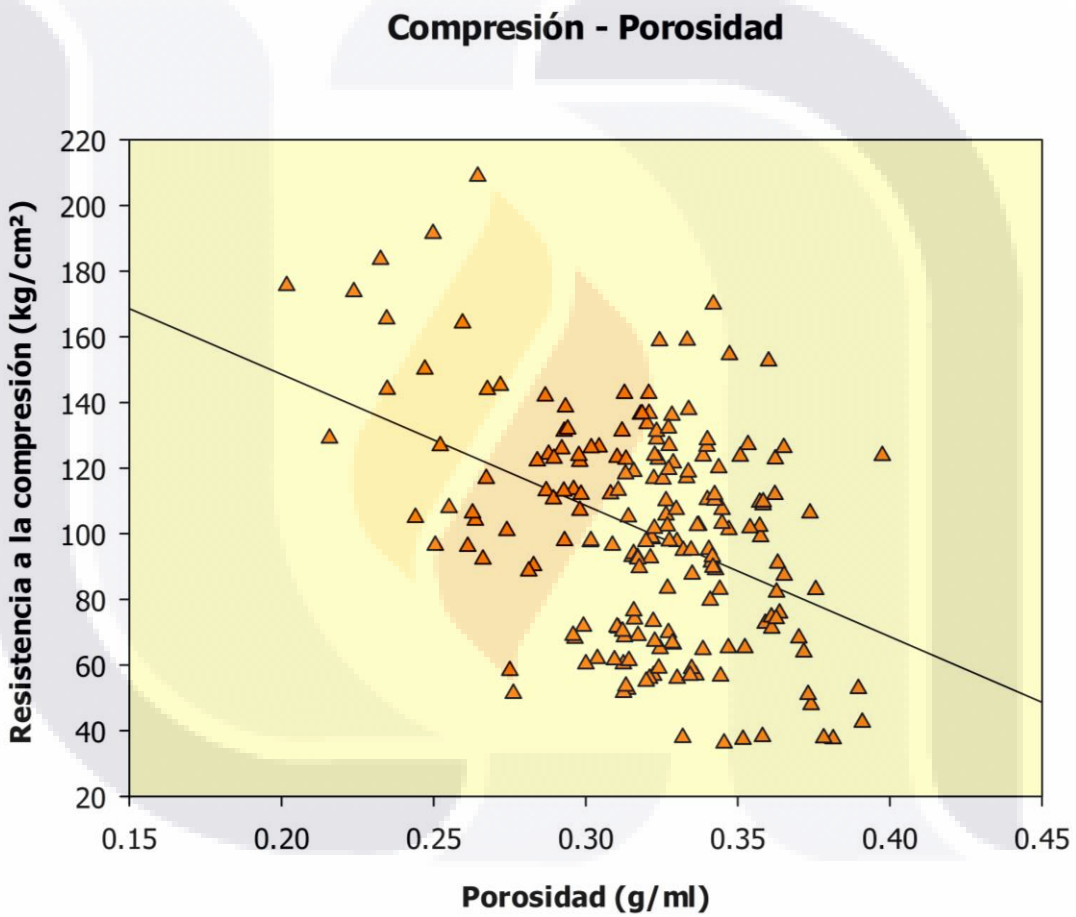
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4.5 Resistencia a compresión y porosidad

Para esta comparativa se tomaron en cuenta dos series de datos; la primera corresponde a los valores por unidades individuales de cada probeta (190 piezas) y la segunda a los valores promedio por muestra de ladrillera (38 lotes).

La correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión y porosidad es de 0.1765 unidades respecto a 1.00.



Coefficients:
b[0] 228.5596289082 b[1] -399.8125427864 **r ² 0.1765**

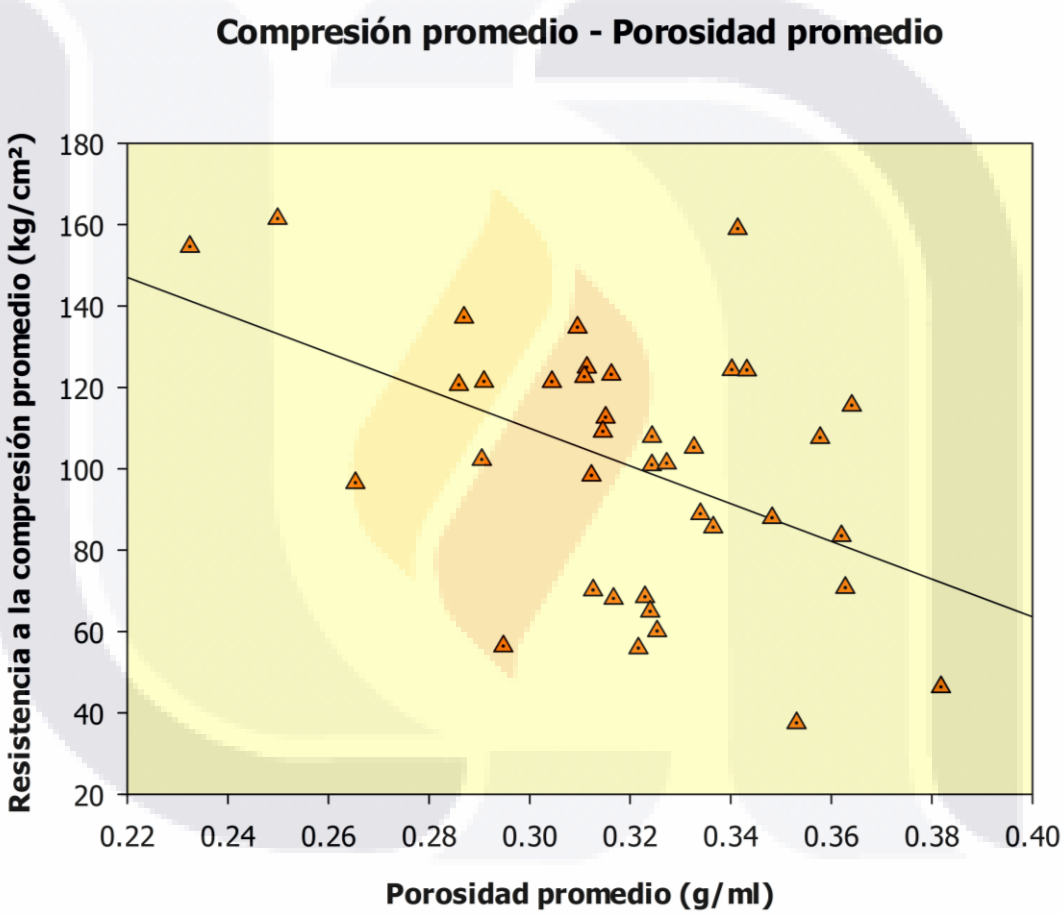
Gráfica 18. Resistencia a compresión y porosidad en probetas individuales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para los promedios, la correlación o el valor de relación entre los criterios de resistencia a la compresión promedio e índice de forma es de 0.0182 unidades respecto a 1.00.

De igual manera que en las comparaciones previas, la correlación resulta mayor en los valores promedios que en los individuales; sin embargo permanece con un valor bajo respecto a las características anteriormente analizadas.



Coefficients:
b[0] 249.0772103259 b[1] -463.7182739378 **r ² 0.2158**

Gráfica 19. Resistencia a compresión y porosidad promedio por lotes

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.4.6 Resistencia a la compresión y colorimetría

Los valores y resultados de lectura de color se dividieron en dos tipos: colorimetría por probetas y colorimetría por promedios de resistencia a compresión.

a) **Colorimetría por probetas**

Para estas lecturas de colorimetría se comparó el color PANTONE para cada pieza de manera individual en contraste con su resistencia a compresión también de manera individual.

Se observó que la lectura de color para la pieza con resistencia a compresión más alta correspondía al valor PANTONE 175, dentro de la pantonera Color Bridge Uncoated UP siendo la resistencia máxima 208.9 kg/cm²; el valor más bajo arrojó una lectura PANTONE 7581 que corresponde a un valor de resistencia de 63.9 kg/cm².

La siguiente figura nos muestra una lectura de izquierda a derecha correspondiente al valor más bajo de resistencia a compresión así como al valor más alto.

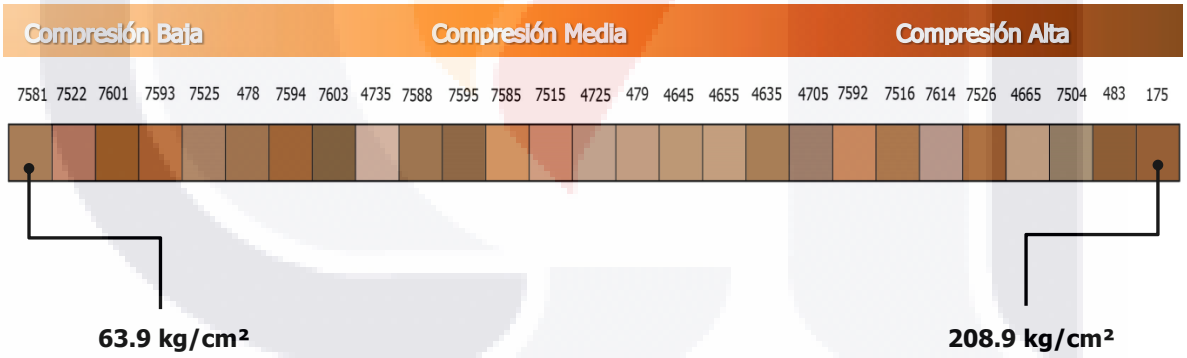


Fig. 75 Valores UP de colorimetría para probetas mediante PANTONE+Color Bridge Uncoated de acuerdo a la resistencia a compresión individual. Fuente de autora.

Sin embargo, se detectó que los valores de resistencia a compresión individuales de las piezas eran muy variados respecto a su colorimetría, ya que muchas de las lecturas PANTONE registradas en el rango de compresión-media también tenían valores de resistencia extremadamente bajos. Tal es el caso de la lectura de color 7585, donde los diversos valores de resistencia a compresión se registraron en el rango máximo de 131.3 kg/cm² y el rango mínimo de 36.2 kg/cm², casi 100 kg/cm².

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

b) **Colorimetría por resistencia a compresión promedio de color**

En estas lecturas de colorimetría se agruparon todos los valores de resistencia a compresión individuales de acuerdo al color y se promediaron para así resultar una resistencia promedio según el valor PANTONE.

Se observó que el color con la mayor de resistencia a compresión promedio es el PANTONE 7614 con una compresión promedio de 139.2 kg/cm², mientras que el color de menor resistencia permanece en el PANTONE 7581 resultando una compresión promedio de 73.5 kg/cm².

La siguiente figura nos muestra, de igual forma, una lectura de izquierda a derecha correspondiente al valor más bajo de resistencia a compresión así como el valor medio y alto. Con lo anterior, identificamos la tendencia de colores claros para valores dentro del rango de compresión medio – alto, mientras que para el rango de compresión medio-bajo, los colores son más oscuros y brillantes.

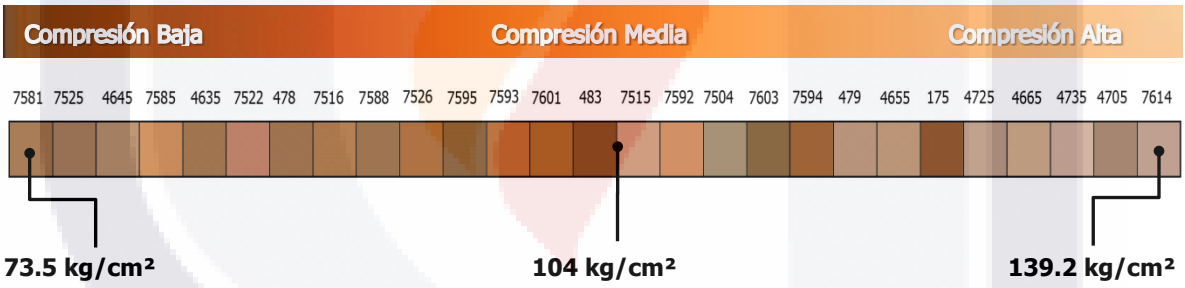


Fig. 76 Valores UP de colorimetría por resistencia a compresión promedio de color mediante PANTONE+Color Bridge Uncoated. Fuente de autora.

A su vez, en la siguiente tabla podemos observar que el color que estuvo presente en un mayor número de piezas fue el color PANTONE 7526, siendo 21 probetas de este color.

Tabla 22. Colorimetría de acuerdo a su resistencia promedio a compresión y número de probetas

COLOR	7581	7525	4645	7585	4635	7522	478	7516	7588
fp (kg/cm²)	73.5	74.2	75.9	79.9	89.0	93.9	98.1	98.7	99.1
N° DE PZAS.	2	7	9	19	6	1	2	19	9

COLOR	7526	7595	7593	7601	483	7515	7592	7504	7603
fp (kg/cm²)	99.6	100.2	101.1	101.6	103.6	104.6	106.2	110.5	111.6
N° DE PZAS.	21	5	2	1	9	10	16	4	2

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS

VI

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

7.1 Generales

Los resultados obtenidos en este trabajo representan un importante punto de partida en la medición del control de calidad así como normatividad del tabique de barro rojo recocido para el municipio de Aguascalientes y su área conurbada.

La elaboración del tabique de barro rojo recocido continúa siendo de manera artesanal, en donde se destacan la selección tanto como la proporción de materiales de forma intuitiva y empírica puesto que no hay una normatividad existente que respalde los procesos de fabricación; tampoco existen valores para las características físico-mecánicas de los suelos finos empleados, en este caso arcillas y limos, que garanticen productos homogéneos de calidad.

Por lo observado puede afirmarse que no existe un control de calidad vigente para la fabricación de tabiques de barro rojo recocido para el Municipio de Aguascalientes y su área conurbada lo que continúa representando una serie de variaciones tanto en sus características físicas como mecánicas de los productos terminados, estas se ven reflejadas en el incumplimiento de la normatividad actual pertinente.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 Particulares

7.2.1 Tipo de suelo

Los tipos de suelo predominantes para la elaboración de tabiques de barro rojo recocido en el municipio de Aguascalientes y área conurbada son las arcillas de media plasticidad CL sobre los limos ML-OL, según la clasificación S.U.C.S.

De acuerdo a la resistencia a compresión, el suelo mejor evaluado corresponde al lote de ladrillera 05 ubicado en la localidad 2: Los Ramírez, Jesús María con una arcilla de media plasticidad CL. Esta contiene un porcentaje de finos del 55.99%, un valor de índice plástico de 14.13 unidades y una contracción lineal del 5.31%.

El suelo con la resistencia a compresión más baja corresponde al Lote 38 ubicado en la localidad 8: Santa Mónica, Aguascalientes también con una arcilla de media plasticidad CL. A su vez, esta contiene un porcentaje de finos de 64.57%, un valor de índice plástico de 16.29 y un porcentaje de contracción lineal del 6.85%

7.2.2 Resistencia a la compresión

Los resultados de resistencia a la compresión fueron decisivos para la medición de todas las características analizadas en la presente tesis.

Se detectó que los mejores valores de compresión se obtuvieron en la localidad 1 (con tres lotes de muestra, 2(con ocho lotes de muestra) y la localidad 7 (que solo tuvo un lote de muestra).

Aún con ello, el 61% de los lotes ensayados no cumplió con los criterios mínimos de resistencia a compresión expresados por la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012. Esto se traduce en que un poco más de la mitad de las muestras ensayadas no cumplieron el control de calidad establecido, lo que incrementa la preocupación por la atención a los tipos de suelo empleados así como la fabricación de los tabiques de barro rojo recocido en el municipio de Aguascalientes y área conurbada.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2.2.1 Resistencia a compresión y absorción total a 24 horas.

Como se analizó en el capítulo anterior de esta tesis, la correlación entre la resistencia a compresión y absorción total a 24 horas es **la más alta** respecto a todas las otras características analizadas. Los cálculos de correlación entre estas variables, para los valores individuales son de 0.2007 y para los promedios de 0.2374.

Esto se traduce en que la absorción total a 24 horas influye directamente en la resistencia a compresión; los resultados demuestran que las piezas con mayor resistencia a compresión (ver anexo C) tienen valores de absorción total por debajo del especificado por la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012 que es de 23%.

La característica de absorción resulta importante ya que influye en el comportamiento de la pieza así como en el elemento de mampostería. Si se excede el criterio determinado por la norma se puede presentar una alta permeabilidad a la penetración de agua.

7.2.2.2 Resistencia a compresión y densidad

El cálculo de la correlación entre la resistencia a compresión y la densidad es también muy cercano a los de absorción pues para los valores individuales es de 0.1967 mientras que para los promedios es de 0.2292. Esto dicta una correlación alta entre estas dos variables.

7.2.2.3 Resistencia a compresión y porosidad

El resultado de correlación para las variables de resistencia a compresión y porosidad es cercano a los valores de absorción y densidad; en los valores individuales es de 0.1765 mientras que para los valores promedios es de 0.2158 resultado en un buen grado de correlación respecto a los anteriores.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2.2.4 Resistencia a compresión e índice de forma

EL grado de relación entre la resistencia a compresión e índice de forma es el más bajo de los analizados en este trabajo de tesis. Con valores individuales de 0.0009 y valores promedios de 0.0182 los cuales distan ampliamente de los valores alcanzados por la absorción total, la densidad y la porosidad.

7.2.2.5 Resistencia a compresión y colorimetría

Los resultados de resistencia a compresión y colorimetría presentaron alta variabilidad para todas sus muestras lo que dificultó una lectura del color homogénea de acuerdo los valores de compresión obtenidos.

Aún con lo anterior, se obtuvieron dos lecturas de color que coincidieron tanto en los análisis individuales de compresión de probetas y los colores por compresión promedio.

La lectura de color con resistencia a compresión baja es el PANTONE 7581 de la serie PANTONE + Color Bridge Uncoated (ver anexo C).

No se determinó un color con resistencia a compresión más alta ya que se presentaron diferentes lecturas de valores individuales y promedios; sin embargo hay un color dentro del rango medio-alto que permaneció en la misma posición del rango durante los análisis individuales y promedios en las dos gráficas de colorimetría, este valor es el PANTONE 4665 de la serie PANTONE + Color Bridge Uncoated (ver anexo C).

Estas lecturas de color mediante software photoshop representan un primer intento en el estudio de la clasificación de materiales de acuerdo a su resistencia a compresión. Los resultados pueden mejorar si se controla adecuadamente la técnica fotográfica y algunos aspectos como: luz, exposición, ambiente, ángulo de la toma, por nombrar algunos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2.3 Dimensiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, claramente las 190 piezas de tabique de barro rojo recocido analizadas no cumplen con los criterios de dimensiones establecidos por la norma NMX-C-038-ONNCCE-2013 y la norma NMX-C-404- ONNCCE-2012. Lo anterior, se debe principalmente al empirismo en la fabricación de las piezas así como a la falta de control de calidad

7.2.4 Tolerancia de la forma

Los resultados de esta prueba indican que el 95.8 % de las probetas de tabique de barro rojo recocido se encuentran dentro del criterio de tolerancia de la forma del 3%.

Es importante destacar que el Lote 04 fue el único que falló en su totalidad durante este ensayo, sin embargo es el tercer lote con mejor resistencia a compresión de los estudiados lo que indica que no hay una relación directa entre la forma y la compresión.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.3 Nichos de Investigación

El estudio de las características del tabique de barro rojo recocido puede resultar más extenso ya que existen otros elementos de análisis que pueden complementar el estudio anterior. Para este caso, los alcances de investigación de esta tesis fueron determinados por los recursos proporcionados por el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, Construcción y Estructuras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Sin embargo, existen otras pruebas importantes que pueden mejorar este estudio de caracterización, entre ellas se encuentra la prueba de la norma mexicana NMX-C-464-ONNCCE-2010 Pilas y muretes, en donde se evalúa la resistencia a compresión de las piezas de tabique de barro rojo recocido en elementos de mampostería fabricados en laboratorio. A su vez, otro indicador importante del desempeño de las piezas de tabique de barro rojo recocido es la determinación del módulo de flexión.

Otra prueba importante que puede mejorar el estudio de colorimetría anteriormente descrito consta de pruebas de color en base a Tablas Munsell. Las tablas Munsell permiten cuantificar el color con un valor determinado por el porcentaje de reflectancia resultante medido mediante espectrofotometría, recursos con los cuales no se contaron durante el desarrollo de la presente tesis.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GLOSARIO

Absorción total

Cantidad de agua que absorbe un espécimen en todas sus caras bajo determinadas condiciones durante 24 horas.

Arcilla

Sedimento o depósito mineral que es plástico cuando se humedece y que consiste de un material granuloso muy fino, formado por partículas muy pequeñas cuyo tamaño es inferior a 4 micras; se componen principalmente de silicatos de aluminio hidratados.

Cabeceo

Preparación de las bases de los especímenes de tabique de barro rojo recocido para su prueba a compresión, utilizando para ello el yeso.

Característica

Cualidad o circunstancia que es propia o peculiar de una persona o una cosa y por la cual se define o se distingue de otras de su misma especie.

Color

Interpretación de las longitudes de onda de la luz emitida o reflejada por un cuerpo y captada por el sistema visual.

Densidad

Propiedad característica que alude a la relación entre masa y volumen.

Dimensión

Longitud, extensión o volumen que una línea, superficie o cuerpo ocuparán, respectivamente, en el espacio.

Dimensión de fabricación

Dimensión especificada para la elaboración de una pieza.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dimensión real

Dimensión especificada tras medir el largo, ancho y alto de una pieza terminada.

Escuadra

Plantilla con forma de triángulo isósceles que se utiliza en dibujo técnico.

Forma

Descripción geométrica de la parte del espacio ocupado por un objeto físico

Ladrillo

Pieza prismática elaborada con arcillas.

Limo

Sedimento clástico transportado en suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados. Para que se clasifique como tal, el diámetro de las partículas de limo varía de 0.0039 mm a 0.0625 mm.

Lote

Cantidad de piezas de un mismo tipo fabricadas bajo las mismas condiciones en un día de trabajo.

Malla

Instrumentos hechos de alambre forjado con aberturas rectangulares.

Mampostería

Sistema de construcción que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros. Actualmente se unen utilizando un mortero de cemento y arena con un poco de agua, en las proporciones adecuadas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Masa

Magnitud de carácter físico que permite indicar la cantidad de materia contenida en un cuerpo. Dentro del Sistema Internacional, su unidad es el kilogramo (kg).

Muestra

Parte extraída de un conjunto que se considera como una porción representativa de él.

Peso

Medida resultante de la acción que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo.

Pieza de mampostería

Elemento prismático rectangular que puede ser fabricado con arcilla comprimida o extruida sometida a un proceso de cocción o por el moldeo con o sin vibro-compactación de una mezcla de agregados pétreos, cemento hidráulico y otros cementantes.

Porosidad

Porcentaje que relaciona el volumen que ocupan los poros en un volumen unitario de materia.

Probeta

Pieza sometida a diversos ensayos para estudiar las características de un material.

Resistencia a compresión

Esfuerzo máximo que presenta un material a la compresión sin romperse.

Tabique

Pieza de mampostería que constituyen los muros de una edificación.

Yeso

Mineral constituido por sulfato cálcico, incoloro, blanco que, al calentarlo a cierta temperatura y perder parte de su agua, forma una sustancia pulverulenta, y al mezclar esta con agua, forma una masa plástica que se endurece al secarse.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

BIBLIOGRAFÍA

Angulo, L., & López Soria, C. (Octubre de 2008). Reforzamiento de mampostería de ladrillo artesanal. *Tesis de Licenciatura, Universidad Politécnica Nacional*, 21. Quito, Ecuador.

Badillo y Rico, J. (1980). *Mecánica de suelos. Tomo 1. Fundamentos de la mecánica de suelos.* México: Limusa.

Balarga y Bartueso, F. B. (1924). *Enciclopedia Popular. Nuevo Manual de Albañilería.* México: Librería de Ch. Bouret.

Bianucci, M. A. (2009). *El ladrillo. Orígenes y desarrollo.* Resistencia, Chaco, Argentina: FAU-UNNE.

Bowles, J. E. (1981). *Manual de laboratorio de suelos en Ingeniería Civil.* México: McGraw Hill.

Campbell, J., & Pryce, W. (2004). *Ladrillo. Historia universal.* Singapur: Blume.

Código Municipal de Aguascalientes . (2009). Aguascalientes.

FAO. (Marzo de 1991). *El papel de la Biomasa como energético en la actividad tabiqueda, el caso Charo, Morelia, Michoacán*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de Cinco estudios de caso sobre el uso de Dendroenergia en industrias rurales de Mexico: http://www.fao.org/docrep/006/ad096s/AD096S00.htm#TOC

Flores, L. (2015). *Normas NMX para estructuras de mampostería.* México: Gobierno de la ciudad de México.

Google Earth. (2016). Mapa del estado de Aguascalientes.

INEGI. (2014). *Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes 2013.* México.

Ingeniero Civi lInfo. (2010). *Comparación entre los sistemas de clasificación Unificado y AASHTO.* Recuperado el 13 de Abril de 2016, de http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/04/comparacion-entre-los-sistemas-de.html

Lasso, S. (27 de Junio de 2015). *Color: qué es y cómo se percibe.* Recuperado el Marzo de 2016, de About.com: http://arte.about.com/od/Diccionario-De-Arte/ss/Que-es-color.htm

Martín Clemente, C. R. (2014). *Diagnóstico Preliminar del fenómeno de las ladrilleras en Aguascalientes.* Aguascalientes, Ags.

Müller, M. (1997). *Estrategias de recuperación ambiental de áreas de zonas degradadas por la actividad ladrillera en el Partido de General Pueyrredón. Aporte de pautas*

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

para su Ordenamiento Territorial y la superación de sus efectos Ambientales. Municipalidad de Gral. Pueyrr.

NMX-C-036-ONNCCE. (2013). *Resistencia a la compresión de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones y adoquines.* México.

NMX-C-037-ONNCCE. (2013). *Determinación de la absorción total y la absorción inicial de agua en bloques, tabieus o ladrillos y tabicones.* México.

NMX-C-038-ONNCCE. (2013). *Determinación de las dimensiones de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones.* México.

NMX-C-404-ONNCCE. (2012). *Especificaciones y métodos de ensayo.* México.

NTC-DF. (06 de Octubre de 2004). Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería. *Gaceta Oficial del Distrito Federal, Tomo I, No. 103 bis*.

ONNCCE. (2015). *Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.* Recuperado el 18 de Marzo de 2016, de http://www.onncce.org.mx/index.php/home

PANTONE®. (2015). *PANTONE COLOR BRIDGE®.* Recuperado el 17 de Marzo de 2016, de PANTONE®: http://store.pantone.com/es/es/color-bridge-set.html

Programa EELA, E. (2013). *Red Ladrilleras*. Recuperado el 21 de Marzo de 2016, de Red de Información de Productores de Ladrillo: http://www.redladrilleras.net/website/web/stats.php

Roth, L. M. (1993). *Entender la arquitectura, sus elementos, historia y significado.* Barcelona: Gustavo Gili.

UCM. (2005). *Porosidad y permeabilidad.* Recuperado el 17 de Marzo de 2016, de Universidad Complutense de Madrid: http://pendientedemigracion.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/esc_sub_porosidad.html

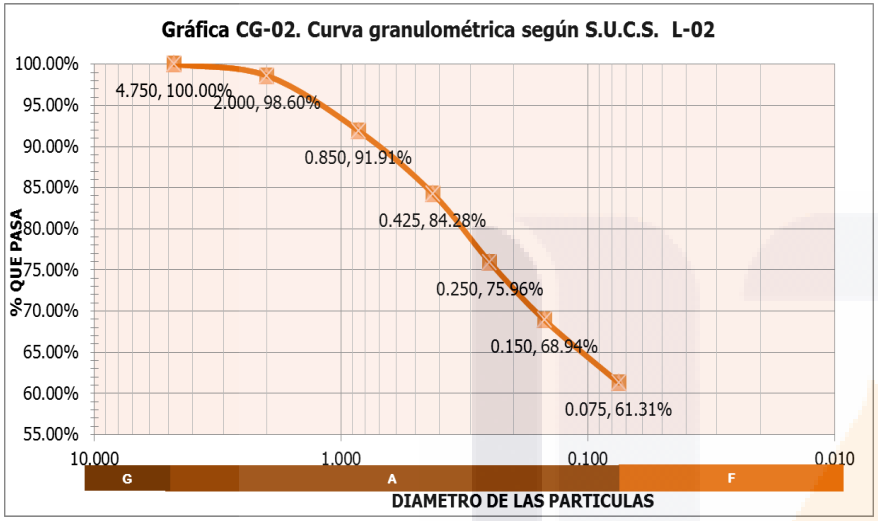
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

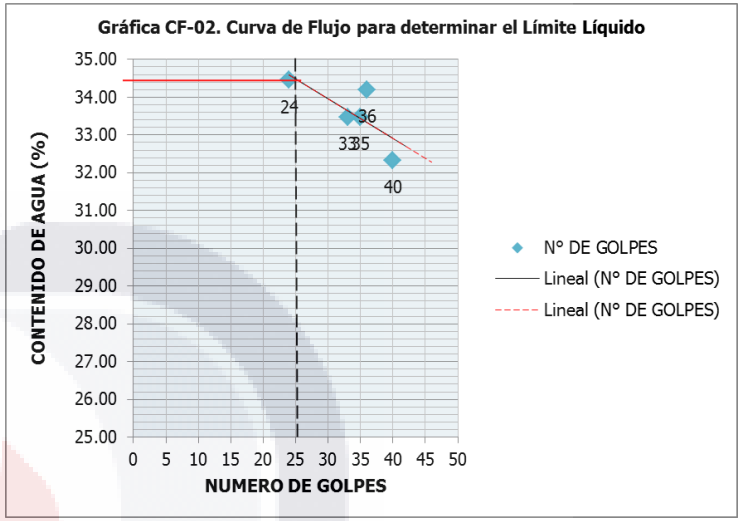
ANEXO A

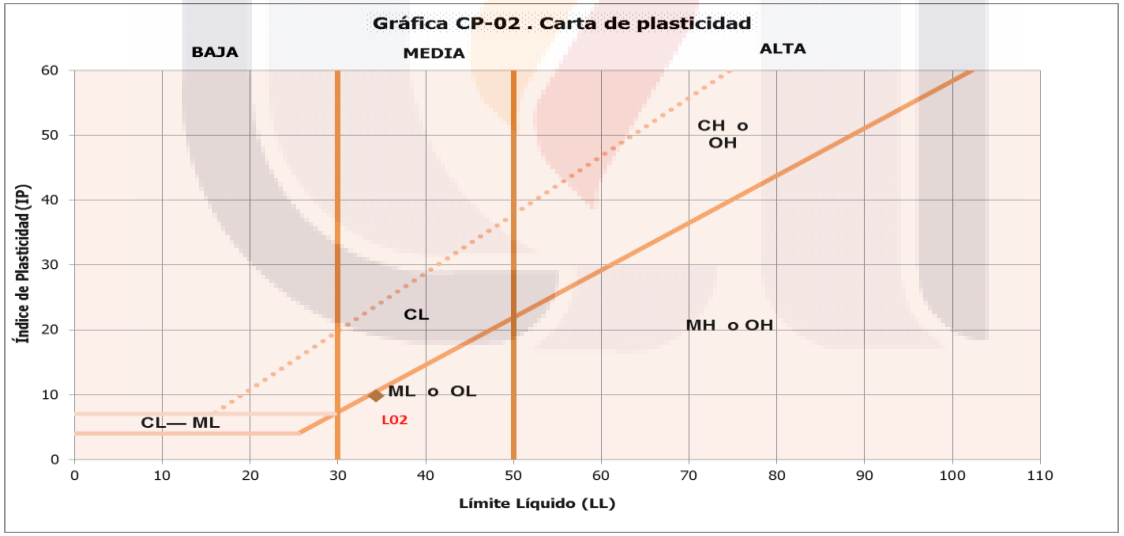
MECÁNICA DE SUELOS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







LIMO O ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 03	Peso inicial seco (g)	397.3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	2.15	0.54%	0.54%	99.46%
Nº 20	0.850	9.20	2.32%	2.86%	97.14%
Nº 40	0.425	12.15	3.06%	5.91%	94.09%
Nº 60	0.250	15.70	3.95%	9.87%	90.13%
Nº 100	0.150	28.10	7.07%	16.94%	83.06%
Nº 200	0.075	38.45	9.68%	26.62%	73.38%
Platillo	0.01	291.55	73.38%	100.00%	0.00%
SUMA		397.30	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-03

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{94.08 - 93.35}{94.08} \times 100$$

$$CL = 0.78$$

Cc = 0.2754 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-03

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	49	39.00	35.85	27.40	3.15	8.45	37.28	%
	2D	48	41.70	36.33	22.05	5.37	14.28	37.61	%
	3D	31	41.60	36.00	22.20	5.60	13.80	40.58	%
	4D	25	41.60	36.00	22.26	5.60	13.74	40.76	%
	5D	17	47.95	40.40	22.15	7.55	18.25	41.37	%
LP	DET. 1	----	30.75	30.20	27.55	0.55	2.65	20.75	%
	DET. 2	----	25.90	25.20	22.25	0.70	2.95	23.73	%
	DET.3	----	25.90	25.25	22.40	0.65	2.85	22.81	%

LIMITE LIQUIDO L-03

40.6

LIMITE PLÁSTICO L-03

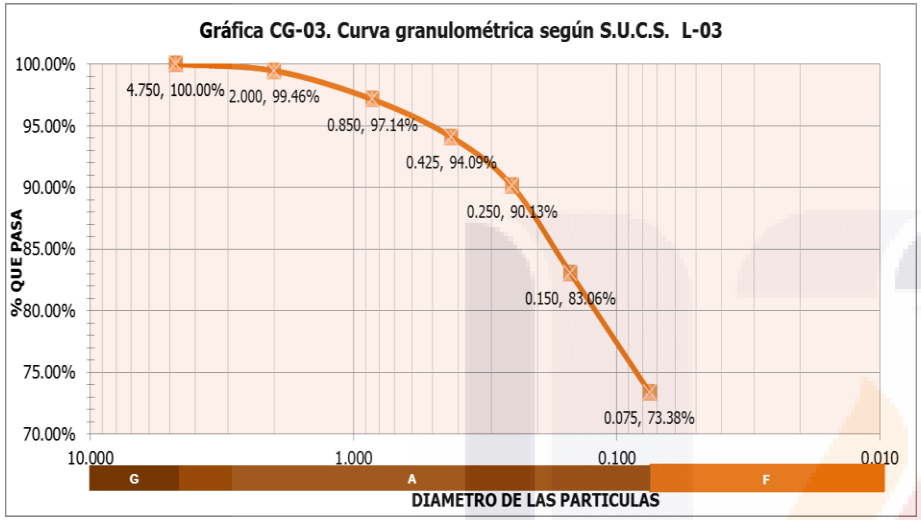
22.43

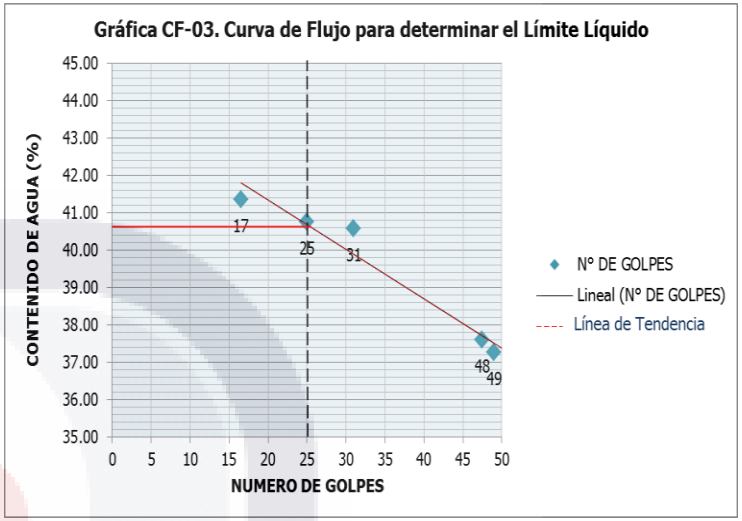
INDICE PLÁSTICO L-03

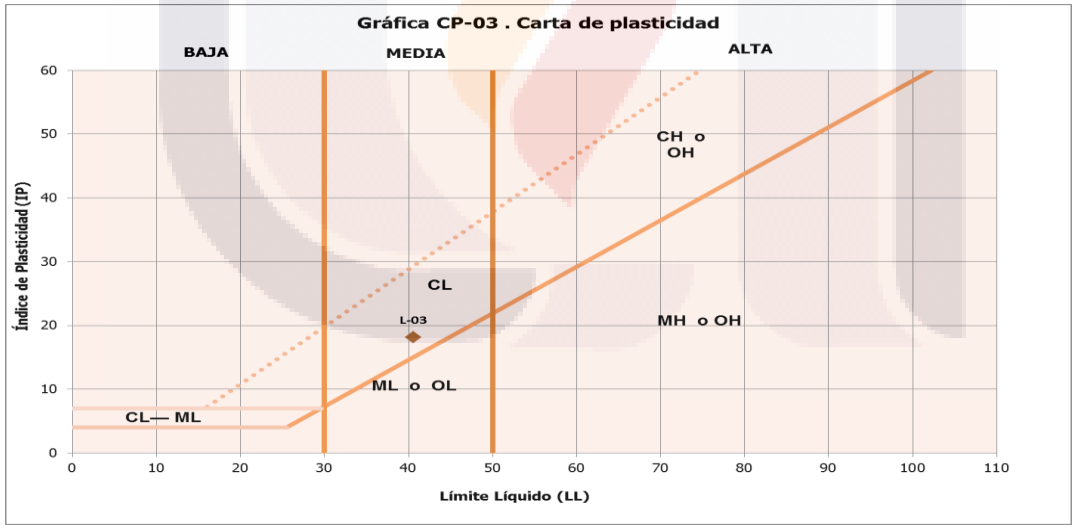
18.17

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 04	Peso inicial seco (g)	358.42

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	**4.750**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	**2.000**	8.25	2.30%	2.30%	97.70%
Nº 20	**0.850**	25.00	6.98%	9.28%	90.72%
Nº 40	**0.425**	23.15	6.46%	15.74%	84.26%
Nº 60	**0.250**	19.75	5.51%	21.25%	78.75%
Nº 100	**0.150**	21.00	5.86%	27.11%	72.89%
Nº 200	**0.075**	30.80	8.59%	35.70%	64.30%
Platillo	**0.01**	230.47	64.30%	100.00%	0.00%
SUMA		358.42	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-04

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.23 - 95.88}{100.23} \times 100$$

$$CL = 4.34 \ \%$$

Cc = 0.2295 **MEDIA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-04

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	27	47.68	42.50	27.40	5.18	15.10	34.30	%
	2D	39	41.90	37.00	22.05	4.90	14.95	32.78	%
	3D	28	40.65	36.00	22.30	4.65	13.70	33.94	%
	4D	25	45.00	39.00	22.36	6.00	16.64	36.06	%
	5D	27	46.00	39.66	22.15	6.34	17.51	36.21	%
LP	DET. 1	----	32.1	31.20	27.75	0.90	3.45	26.09	%
	DET. 2	----	27.6	26.55	22.60	1.05	3.95	26.58	%
	DET.3	----	33.02	31.85	27.60	1.17	4.25	27.53	%

LIMITE LIQUIDO L-04

35.5

LIMITE PLÁSTICO L-04

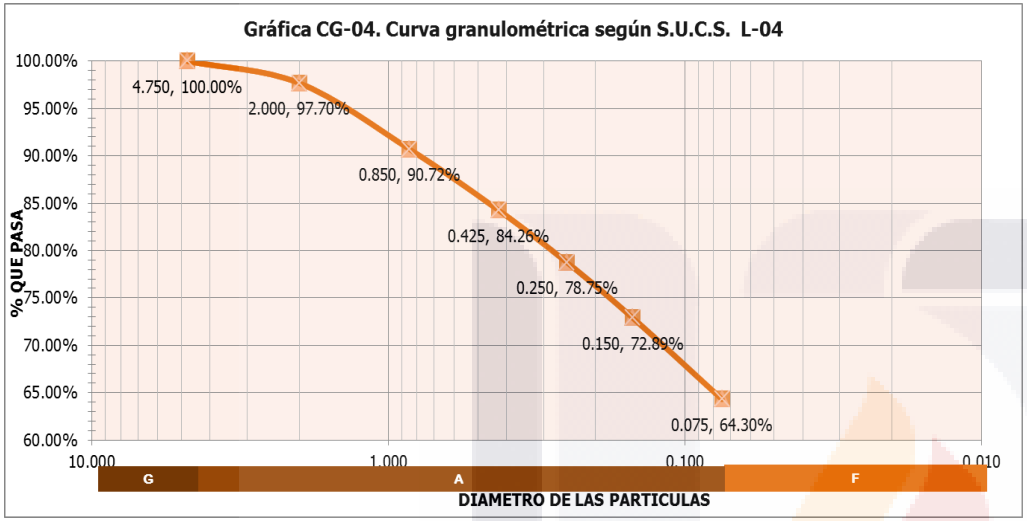
26.73

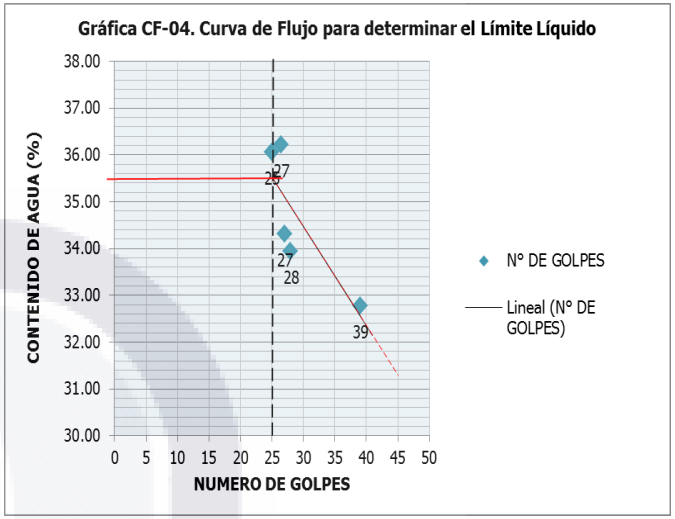
INDICE PLÁSTICO L-04

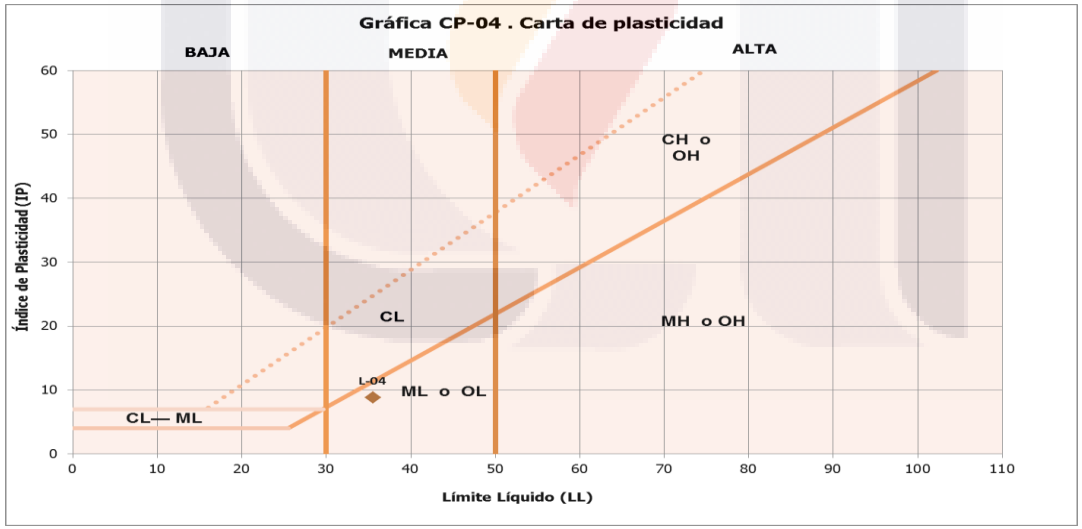
8.77

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







LIMOS O ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 05	Peso inicial seco (g)	381.37

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	**4.750**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	**2.000**	11.00	2.88%	2.88%	97.12%
Nº 20	**0.850**	20.00	5.24%	8.13%	91.87%
Nº 40	**0.425**	23.25	6.10%	14.23%	85.77%
Nº 60	**0.250**	26.86	7.04%	21.27%	78.73%
Nº 100	**0.150**	36.98	9.70%	30.96%	69.04%
Nº 200	**0.075**	49.75	13.05%	44.01%	55.99%
Platillo	**0.01**	213.53	55.99%	100.00%	0.00%
SUMA		381.37	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-05

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.12 - 94.8}{100.12} \times 100$$

$$CL = 5.31 \ \%$$

Cc = 0.2007 **MEDIA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-05

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	11	47.50	40.72	21.68	6.78	19.04	35.61	%
	2D	22	46.36	40.18	20.50	6.18	19.68	31.40	%
	3D	24	50.74	45.30	27.35	5.44	17.95	30.31	%
	4D	30	45.80	40.38	22.25	5.42	18.13	29.90	%
	5D	42	49.10	42.15	21.82	6.95	20.33	34.19	%
LP	DET. 1	----	25.86	25.30	22.26	0.56	3.04	18.42	%
	DET. 2	----	25.82	25.30	22.38	0.52	2.92	17.81	%
	DET.3	----	27.23	26.49	22.44	0.74	4.05	18.27	%

LIMITE LIQUIDO L-05

32.3

LIMITE PLÁSTICO L-05

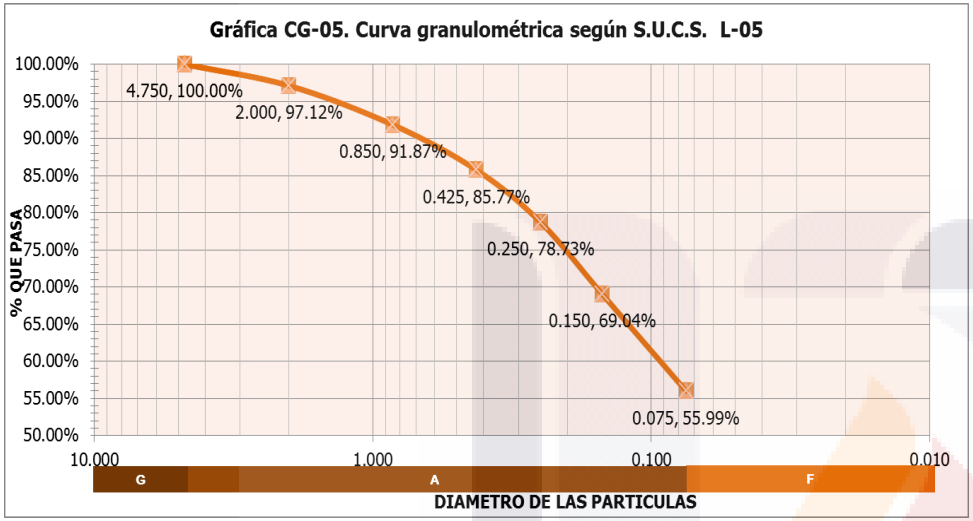
18.17

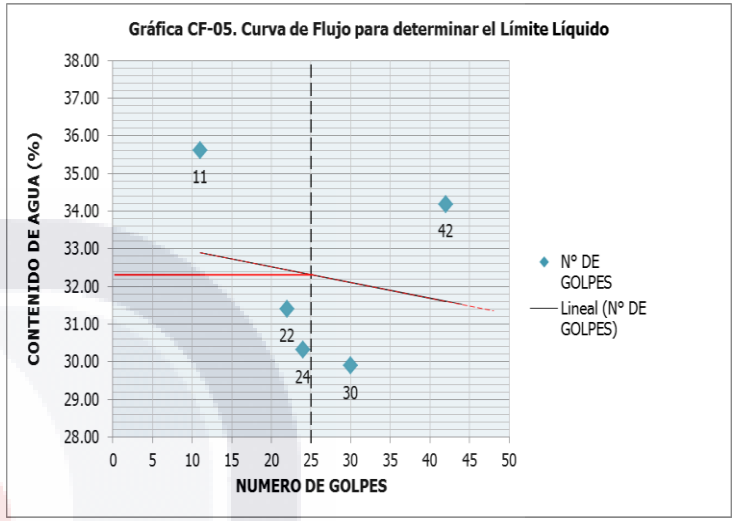
INDICE PLÁSTICO L-05

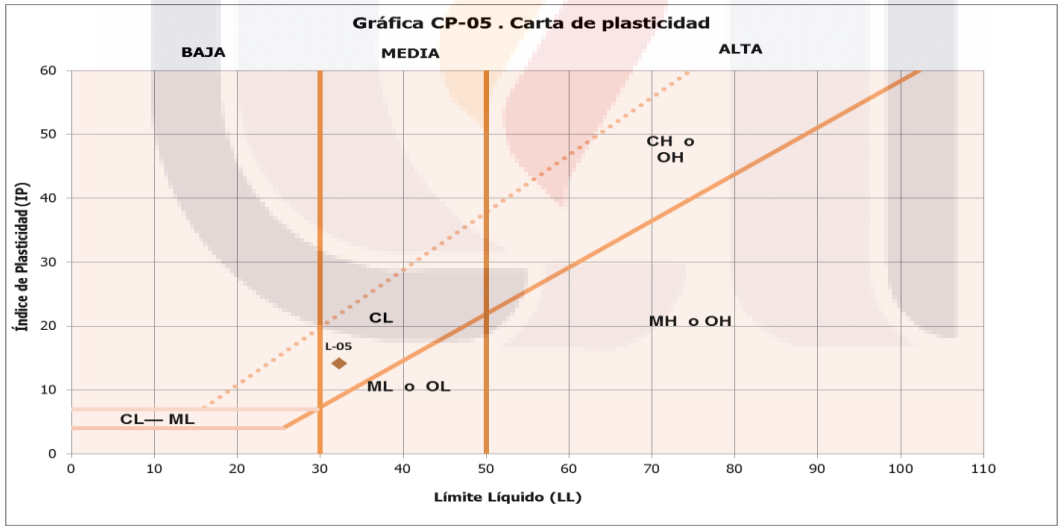
14.13

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 06	Peso inicial seco (g)	468.15

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	4.33	0.92%	0.92%	99.08%
Nº 20	0.850	24.60	5.25%	6.18%	93.82%
Nº 40	0.425	39.65	8.47%	14.65%	85.35%
Nº 60	0.250	30.55	6.53%	21.17%	78.83%
Nº 100	0.150	30.07	6.42%	27.60%	72.40%
Nº 200	0.075	37.00	7.90%	35.50%	64.50%
Platillo	0.01	301.95	64.50%	100.00%	0.00%
SUMA		468.15	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-06

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.00 - 92.38}{100} \times 100$$

$$CL = 7.62 \ \%$$

Cc = 0.2754 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-06

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	23	48.10	40.09	20.48	8.01	19.61	40.85	%
	2D	25	43.00	37.00	21.96	6.00	15.04	39.89	%
	3D	36	53.55	46.35	27.32	7.20	19.03	37.83	%
	4D	49	51.98	43.89	22.25	8.09	21.64	37.38	%
	5D	12	47.45	39.63	21.78	7.82	17.85	43.81	%
LP	DET. 1	----	33.10	31.96	27.46	1.14	4.50	25.33	%
	DET. 2	----	34.00	32.55	27.35	1.45	5.20	27.88	%
	DET.3	----	32.50	31.40	27.29	1.10	4.11	26.76	%

LIMITE LIQUIDO L-06

40.6

LIMITE PLÁSTICO L-06

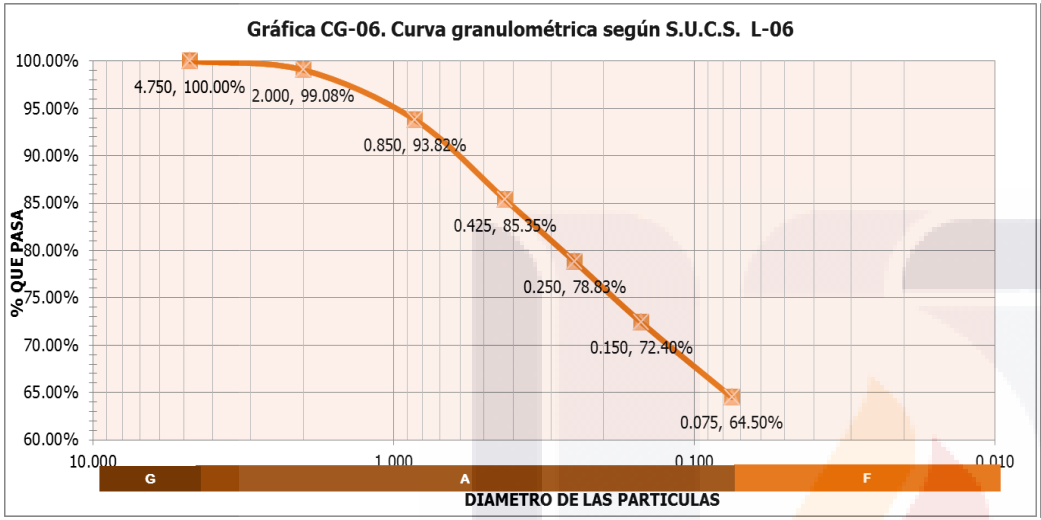
26.66

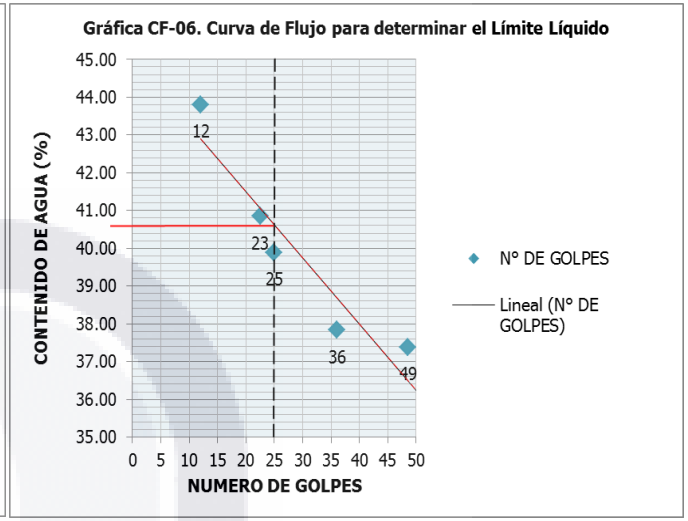
INDICE PLÁSTICO L-06

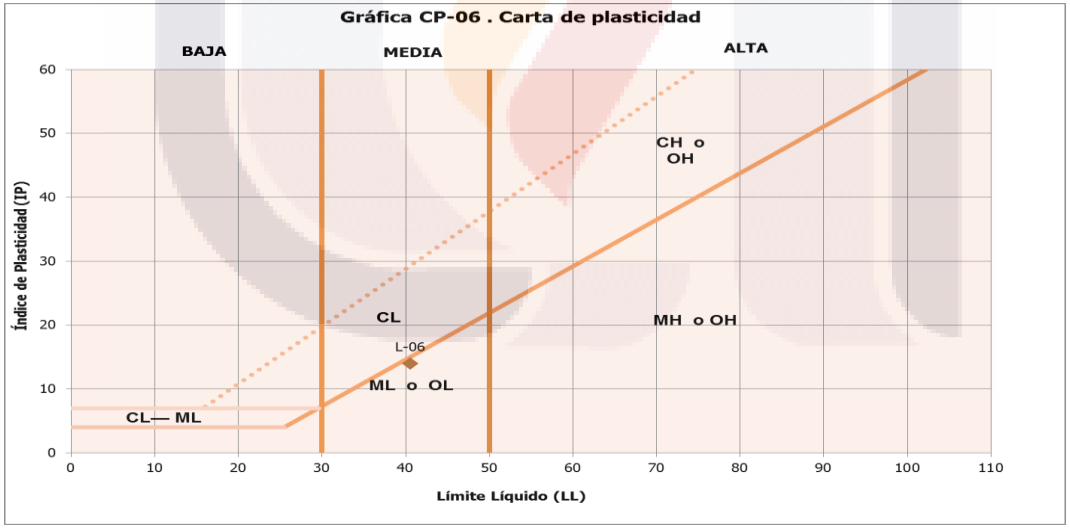
13.94

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







LIMO O ARCILLA LIMOSA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 09	Peso inicial seco (g)	414.55

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	4.85	1.17%	1.17%	98.83%
Nº 20	0.850	12.56	3.03%	4.20%	95.80%
Nº 40	0.425	15.00	3.62%	7.82%	92.18%
Nº 60	0.250	11.25	2.71%	10.53%	89.47%
Nº 100	0.150	12.25	2.96%	13.49%	86.51%
Nº 200	0.075	25.50	6.15%	19.64%	80.36%
Platillo	0.01	333.14	80.36%	100.00%	0.00%
SUMA		414.55	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-09

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.15 - 98.2}{100.15} \times 100$$

$$CL = 1.95 \ \%$$

Cc = 0.2682 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-09

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	10	46.32	38.70	20.38	7.62	18.32	41.59	%
	2D	14	48.25	40.70	21.88	7.55	18.82	40.12	%
	3D	33	55.56	47.85	27.20	7.71	20.65	37.34	%
	4D	49	54.15	45.42	22.13	8.73	23.29	37.48	%
	5D	19	48.80	40.75	21.70	8.05	19.05	42.26	%
	6D	24	51.32	43.00	22.35	8.32	20.65	40.29	%
LP	DET. 1	----	26.60	25.80	22.00	0.80	3.80	21.05	%
	DET. 2	----	26.65	25.95	22.18	0.70	3.77	18.57	%
	DET.3	----	27.40	26.50	22.11	0.90	4.39	20.50	%

LIMITE LIQUIDO L-09

39.8

LIMITE PLÁSTICO L-09

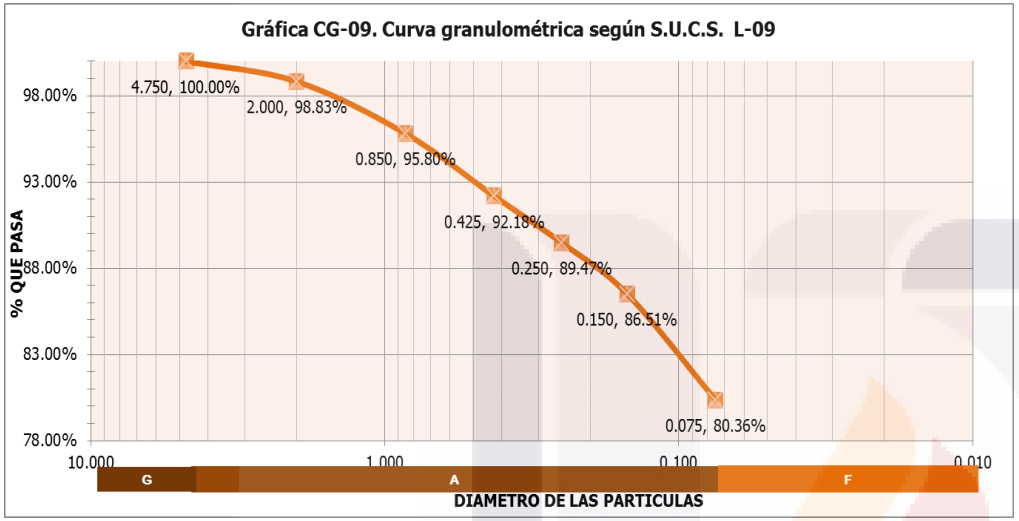
20.78

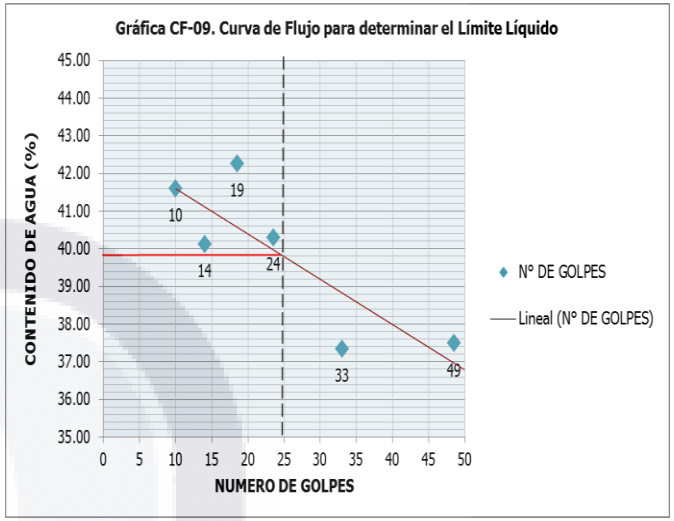
INDICE PLÁSTICO L-09

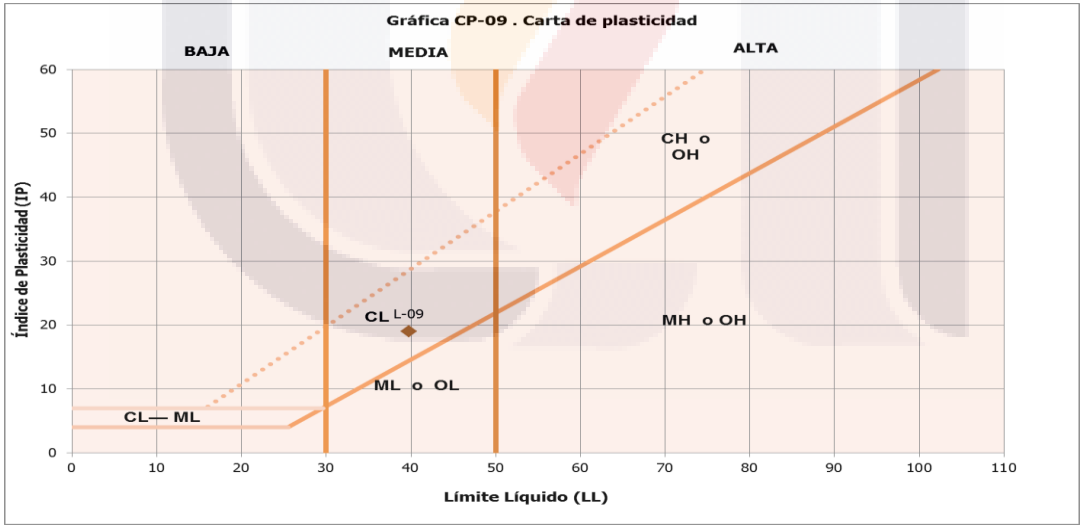
19.02

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 10	Peso inicial seco (g)	329.79

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	7.00	2.12%	2.12%	97.88%
Nº 20	0.850	18.42	5.59%	7.71%	92.29%
Nº 40	0.425	22.28	6.76%	14.46%	85.54%
Nº 60	0.250	20.17	6.12%	20.58%	79.42%
Nº 100	0.150	19.51	5.92%	26.50%	73.50%
Nº 200	0.075	28.82	8.74%	35.23%	64.77%
Platillo	0.01	213.59	64.77%	100.00%	0.00%
SUMA		329.79	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-10

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.08 - 95.2}{100.08} \times 100$$

$$CL = 4.88 \ \%$$

Cc = 0.2583 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-10

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	7	48.76	40.90	22.00	7.86	18.90	41.59	%
	2D	16	57.40	48.75	27.05	8.65	21.70	39.86	%
	3D	25	57.38	49.05	27.16	8.33	21.89	38.05	%
	4D	39	55.70	46.70	22.00	9.00	24.70	36.44	%
	5D	48	60.25	51.50	27.35	8.75	24.15	36.23	%
LP	DET. 1	----	32.7	31.70	27.30	1.00	4.40	22.73	%
	DET. 2	----	32.5	31.60	27.47	0.90	4.13	21.79	%
	DET.3	----	25.77	24.90	20.38	0.87	4.52	19.25	%

LIMITE LIQUIDO L-10

38.7

LIMITE PLÁSTICO L-10

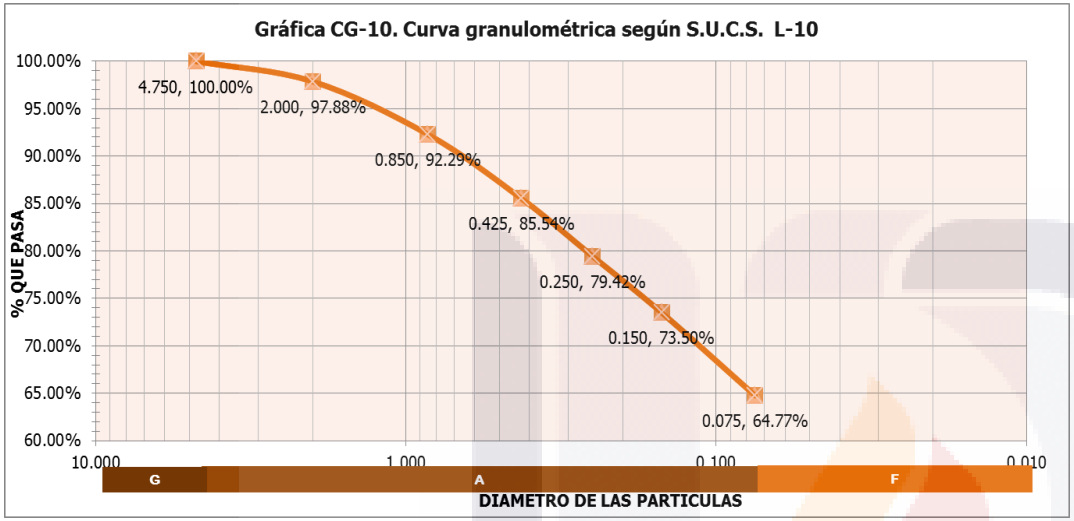
21.26

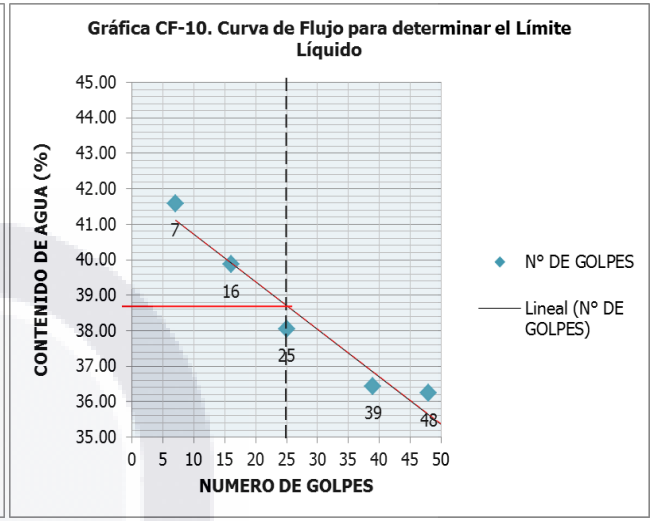
INDICE PLÁSTICO L-10

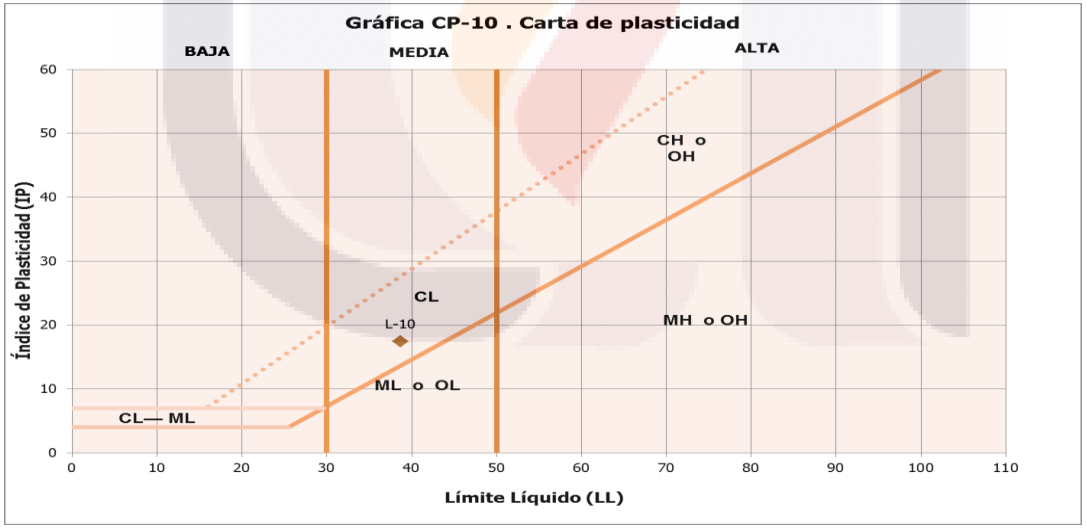
17.44

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 14	Peso inicial seco (g)	356.7

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	16.92	4.74%	4.74%	95.26%
Nº 20	0.850	31.00	8.69%	13.43%	86.57%
Nº 40	0.425	24.55	6.88%	20.32%	79.68%
Nº 60	0.250	17.82	5.00%	25.31%	74.69%
Nº 100	0.150	21.84	6.12%	31.44%	68.56%
Nº 200	0.075	36.45	10.22%	41.65%	58.35%
Platillo	0.01	208.12	58.35%	100.00%	0.00%
SUMA		356.70	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-14

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.06 - 97.87}{100.06} \times 100$$

$$CL = 2.19$$

Cc = 0.2466 **MEDIA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-14

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	5	58.41	47.72	22.50	10.69	25.22	42.39	%
	2D	9	66.15	56.00	27.25	10.15	28.75	35.30	%
	3D	20	54.40	47.00	27.35	7.40	19.65	37.66	%
	4D	30	52.90	44.66	22.15	8.24	22.51	36.61	%
	5D	40	58.23	49.93	27.55	8.30	22.38	37.09	%
	6D	25	58.40	50.00	27.46	8.40	22.54	37.27	%
LP	DET. 1	----			22.10	0.00	-22.10	0.00	%
	DET. 2	----			27.15	0.00	-27.15	0.00	%
	DET.3	----			27.08	0.00	-27.08	0.00	%

LIMITE LIQUIDO L-14

37.4

LIMITE PLÁSTICO L-14

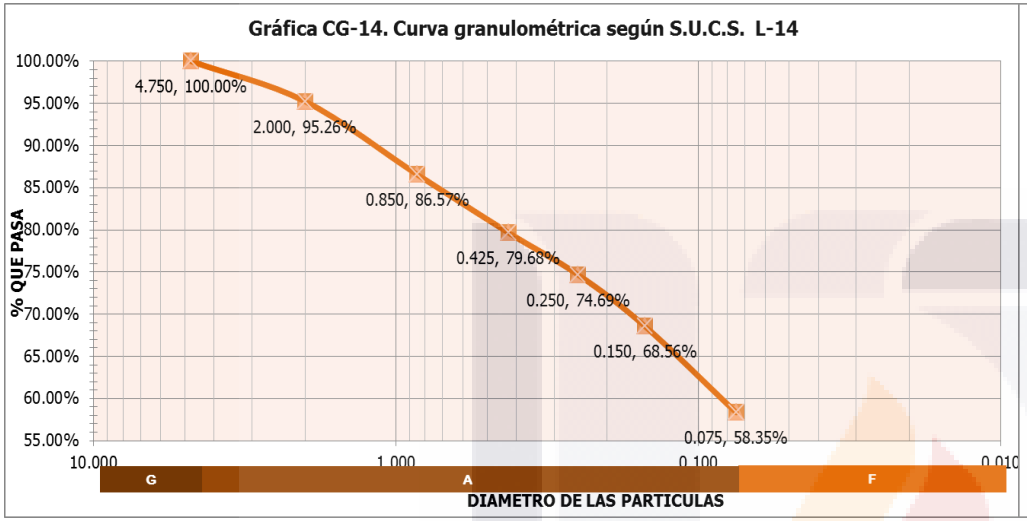
0

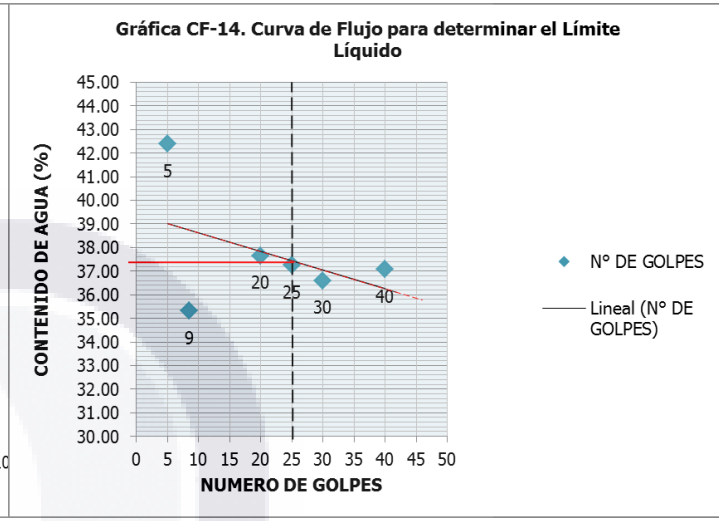
INDICE PLÁSTICO L-14

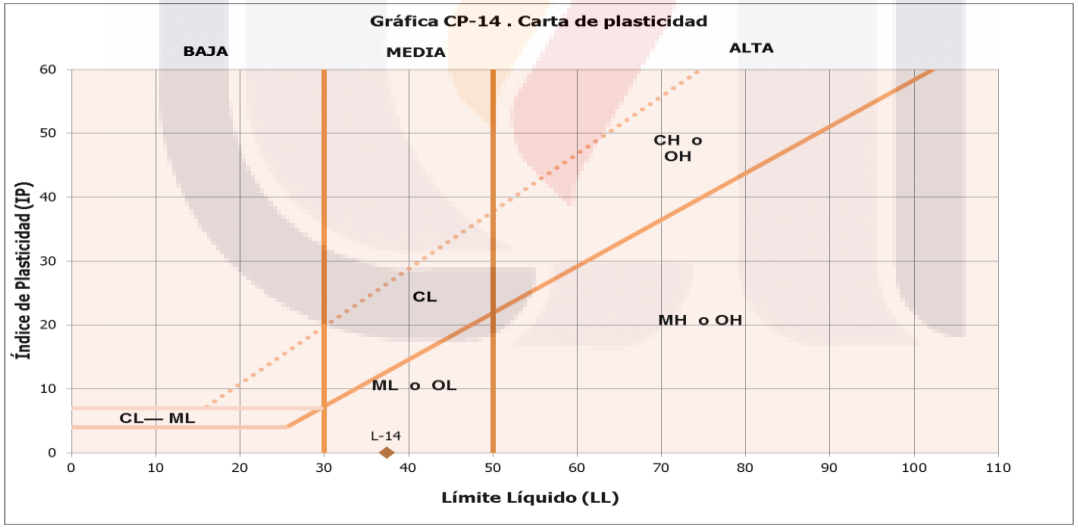
0

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 15	Peso inicial seco	392.24

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	7.16	1.83%	1.83%	98.17%
Nº 20	0.850	18.45	4.70%	6.53%	93.47%
Nº 40	0.425	15.90	4.05%	10.58%	89.42%
Nº 60	0.250	12.55	3.20%	13.78%	86.22%
Nº 100	0.150	16.55	4.22%	18.00%	82.00%
Nº 200	0.075	24.44	6.23%	24.23%	75.77%
Platillo	0.01	297.19	75.77%	100.00%	0.00%
SUMA		392.24	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-15

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.04 - 91.7}{100.04} \times 100$$

$$CL = 8.34$$

Cc = 0.2988 **MEDIA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-15

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	9	51.10	41.30	20.38	9.80	20.92	46.85	%
	2D	14	57.88	46.70	21.80	11.18	24.90	44.90	%
	3D	20	58.65	49.15	27.10	9.50	22.05	43.08	%
	4D	31	57.52	47.00	22.10	10.52	24.90	42.25	%
	5D	27	46.40	38.93	21.70	7.47	17.23	43.35	%
	6D	42	52.77	43.50	22.10	9.27	21.40	43.32	%
LP	DET. 1	----	31.35	30.62	27.40	0.73	3.22	22.67	%
	DET. 2	----	31.50	30.70	27.60	0.80	3.10	25.81	%
	DET.3	----	24.26	23.58	20.48	0.68	3.10	21.94	%

LIMITE LIQUIDO L-15

43.20

LIMITE PLÁSTICO L-15

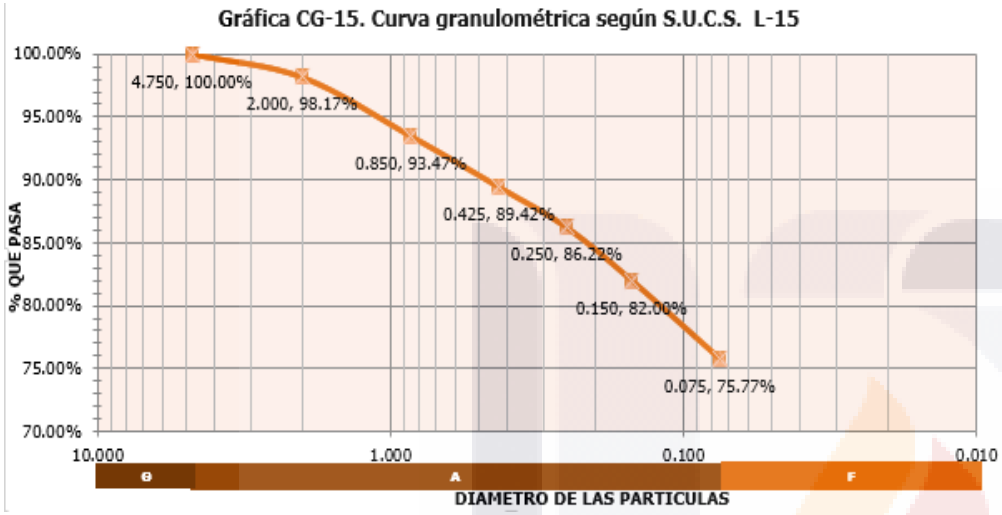
23.47

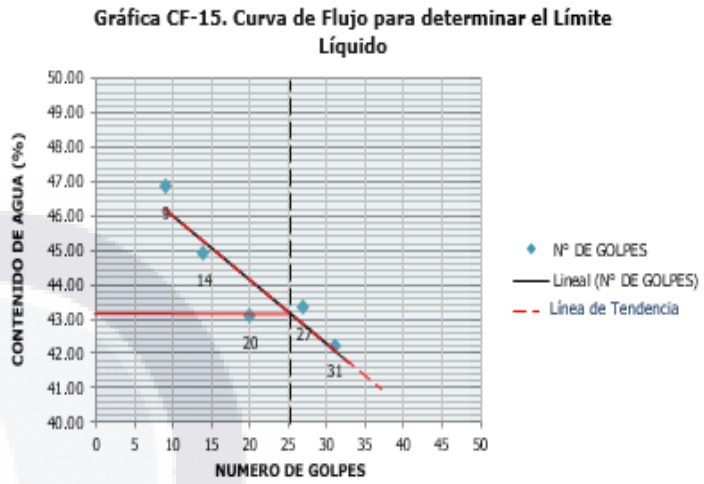
INDICE PLÁSTICO L-15

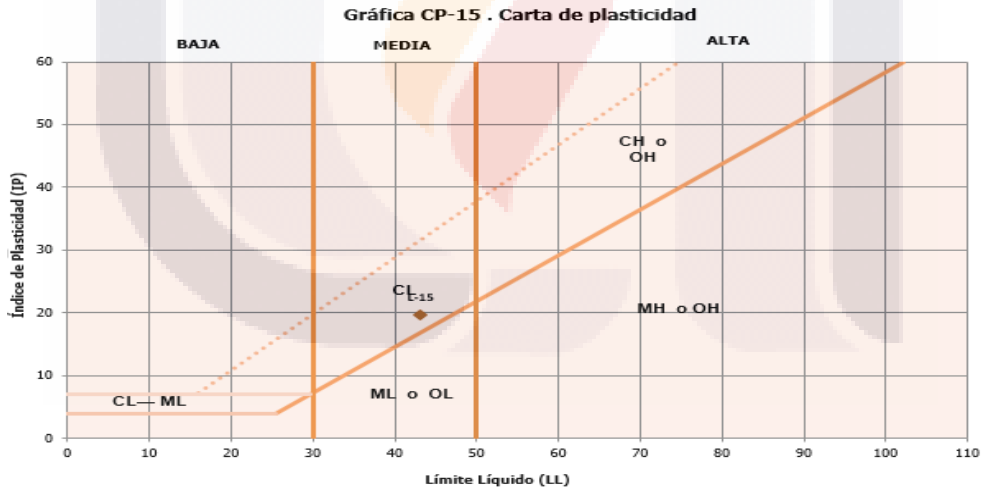
19.73

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 16	Peso inicial seco	402.3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	**4.750**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	**2.000**	7.66	1.90%	1.90%	98.10%
Nº 20	**0.850**	15.48	3.85%	5.75%	94.25%
Nº 40	**0.425**	19.86	4.94%	10.69%	89.31%
Nº 60	**0.250**	21.14	5.25%	15.94%	84.06%
Nº 100	**0.150**	24.34	6.05%	21.99%	78.01%
Nº 200	**0.075**	36.65	9.11%	31.10%	68.90%
Platillo	**0.01**	277.17	68.90%	100.00%	0.00%
SUMA		402.30	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-16

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.04 - 95.3}{100.04} \times 100$$

$$CL = 4.74$$

Cc = 0.2178 **MEDIA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-16

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	9	55.12	45.62	20.18	9.50	25.44	37.34	%
	2D	15	52.03	44.28	21.66	7.75	22.62	34.26	%
	3D	28	55.51	48.40	26.95	7.11	21.45	33.15	%
	4D	49	52.73	45.22	21.93	7.51	23.29	32.25	%
	5D	39	54.05	46.08	21.50	7.97	24.58	32.42	%
LP	DET. 1	----	30.55	30.08	27.20	0.47	2.88	16.32	%
	DET. 2	----	32.36	31.52	27.40	0.84	4.12	20.39	%
	DET.3	----	25.65	24.77	20.30	0.88	4.47	19.69	%

LIMITE LIQUIDO L-16

34.2

LIMITE PLÁSTICO L-16

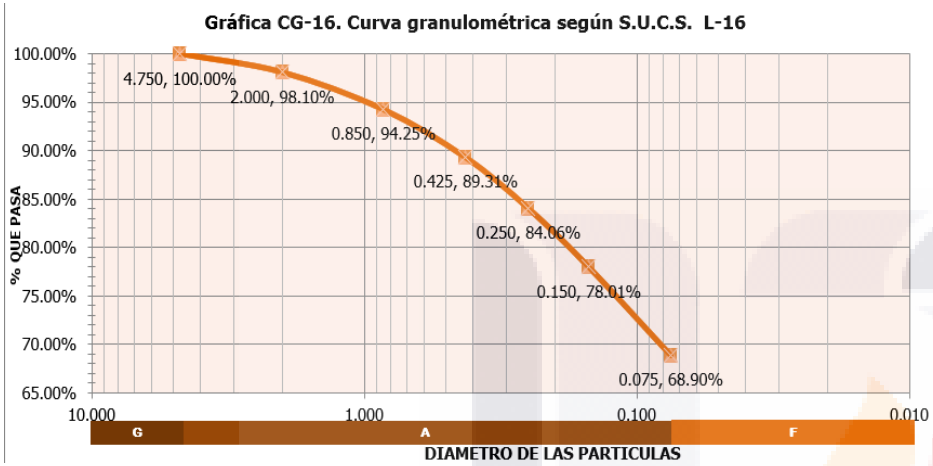
20.04

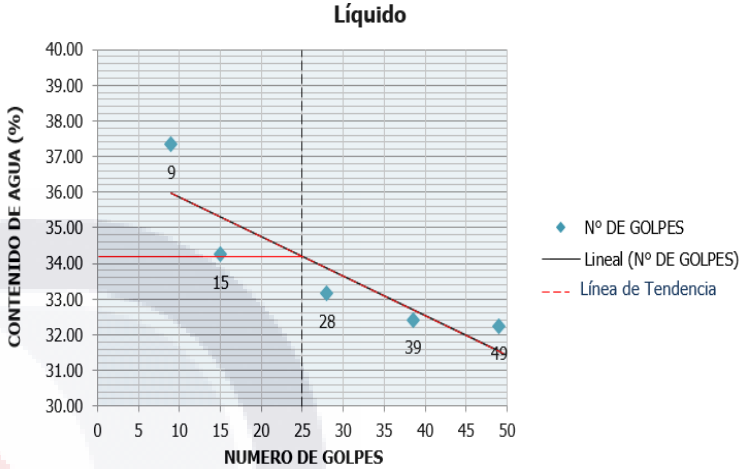
INDICE PLÁSTICO L-16

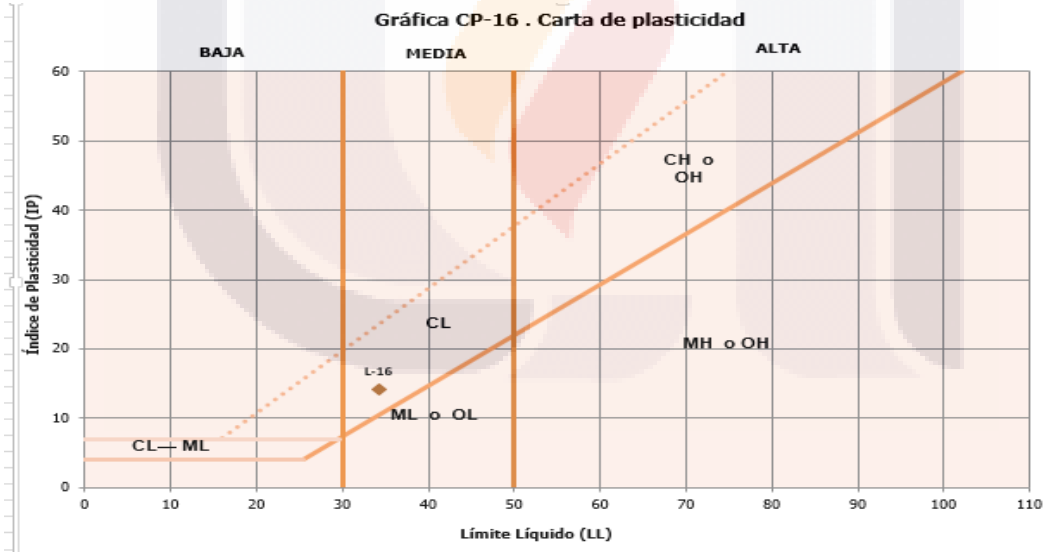
14.16

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS







ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 19	Peso inicial seco	358.8

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	8.14	2.27%	2.27%	97.73%
Nº 20	0.850	18.30	5.10%	7.37%	92.63%
Nº 40	0.425	21.31	5.94%	13.31%	86.69%
Nº 60	0.250	21.80	6.08%	19.38%	80.62%
Nº 100	0.150	26.53	7.39%	26.78%	73.22%
Nº 200	0.075	29.24	8.15%	34.93%	65.07%
Platillo	0.01	233.48	65.07%	100.00%	0.00%
SUMA		358.80	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-19

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.08 - 94.31}{100.08} \times 100$$

$$CL = 5.77$$

Cc = 0.2484 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-19

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	25	50.11	42.68	22.18	7.43	20.50	36.24	%
	2D	14	51.50	44.61	26.95	6.89	17.66	39.01	%
	3D	8	53.50	45.80	27.05	7.70	18.75	41.07	%
	4D	49	56.65	47.68	21.88	8.97	25.80	34.77	%
	5D	42	58.40	50.25	27.32	8.15	22.93	35.54	%
LP	DET. 1	----	33.38	32.16	27.25	1.22	4.91	24.85	%
	DET. 2	----	33.15	32.02	27.40	1.13	4.62	24.46	%
	DET.3	----	26.58	25.35	20.40	1.23	4.95	24.85	%

LIMITE LIQUIDO L-19

37.6

LIMITE PLÁSTICO L-19

24.72

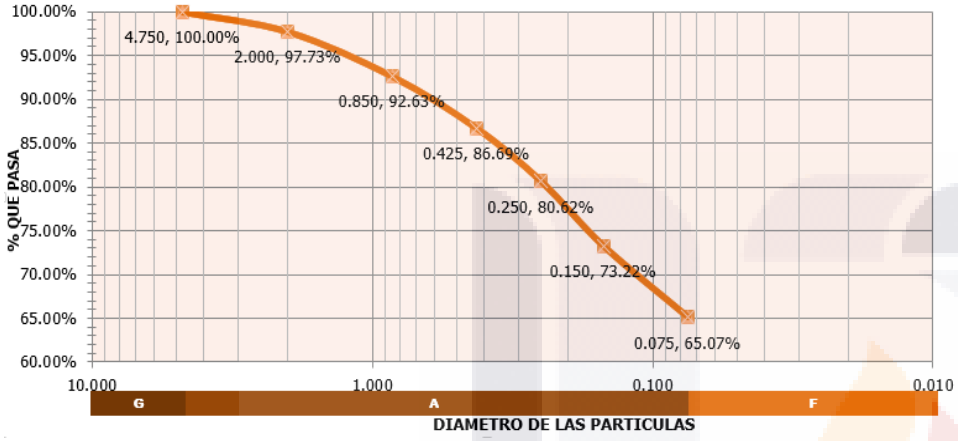
INDICE PLÁSTICO L-19

12.88

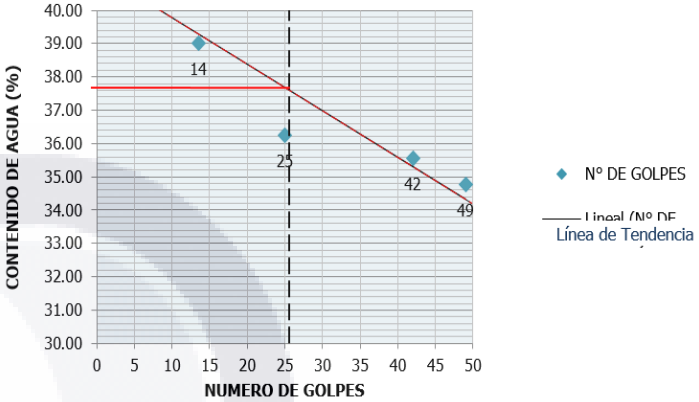
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

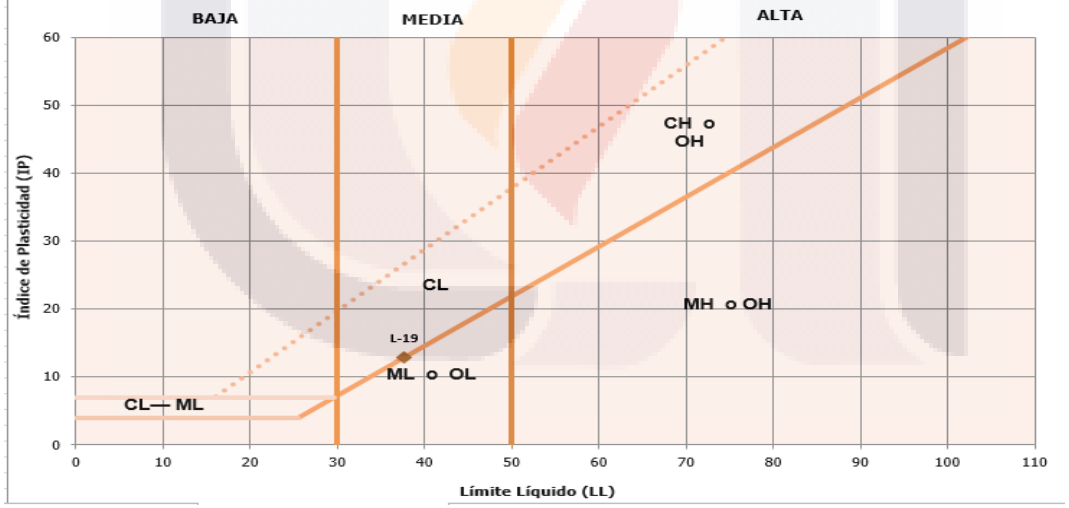
Gráfica CG-19. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-19



Gráfica CF-19. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-19 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 22	Peso inicial seco	359.36

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	**4.750**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	**2.000**	1.95	0.54%	0.54%	99.46%
Nº 20	**0.850**	7.25	2.02%	2.56%	97.44%
Nº 40	**0.425**	7.70	2.14%	4.70%	95.30%
Nº 60	**0.250**	8.93	2.48%	7.19%	92.81%
Nº 100	**0.150**	39.30	10.94%	18.12%	81.88%
Nº 200	**0.075**	120.80	33.62%	51.74%	48.26%
Platillo	**0.01**	173.43	48.26%	100.00%	0.00%
SUMA		359.36	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-22

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.28 - 97.84}{100.28} \times 100$$

$$CL = 2.43$$

Cc = 0.1836 **BAJA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-22

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	11	55.88	46.96	20.22	8.92	26.74	33.36	%
	2D	19	58.00	49.55	21.70	8.45	27.85	30.34	%
	3D	26	62.18	54.18	27.00	8.00	27.18	29.43	%
	4D	35	51.30	44.70	21.96	6.60	22.74	29.02	%
	5D	49	51.44	44.77	21.55	6.67	23.22	28.73	%
LP	DET. 1	----			27.20	0.00	-27.20	0.00	%
	DET. 2	----			27.42	0.00	-27.42	0.00	%
	DET.3	----			20.30	0.00	-20.30	0.00	%

LIMITE LIQUIDO L-22

30.40

LIMITE PLÁSTICO L-22

0

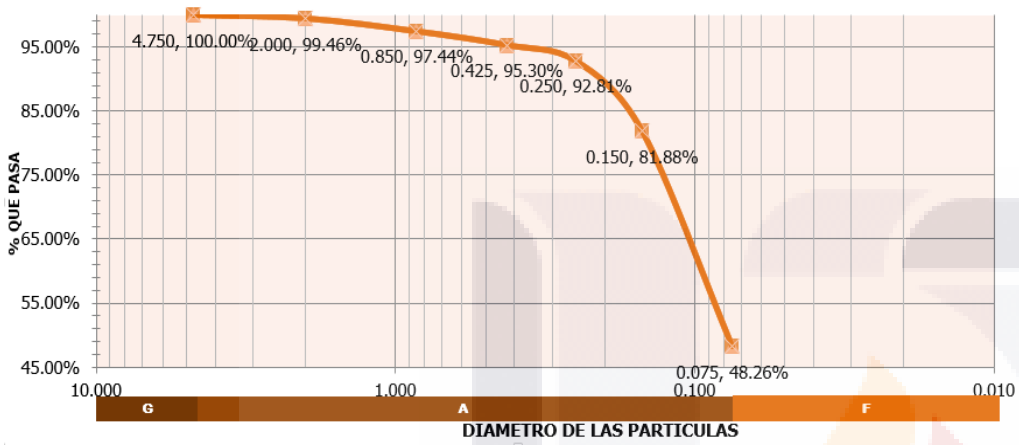
INDICE PLÁSTICO L-22

0

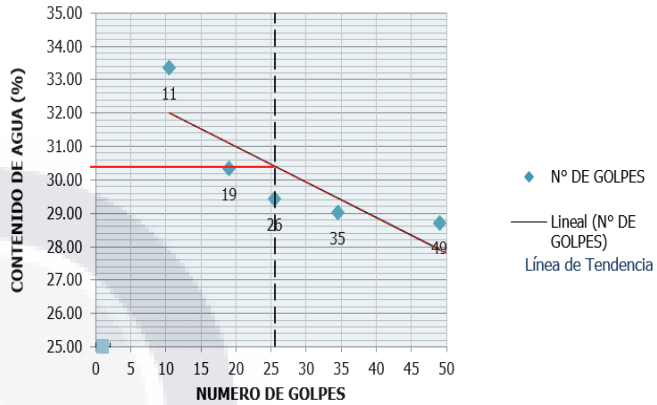
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

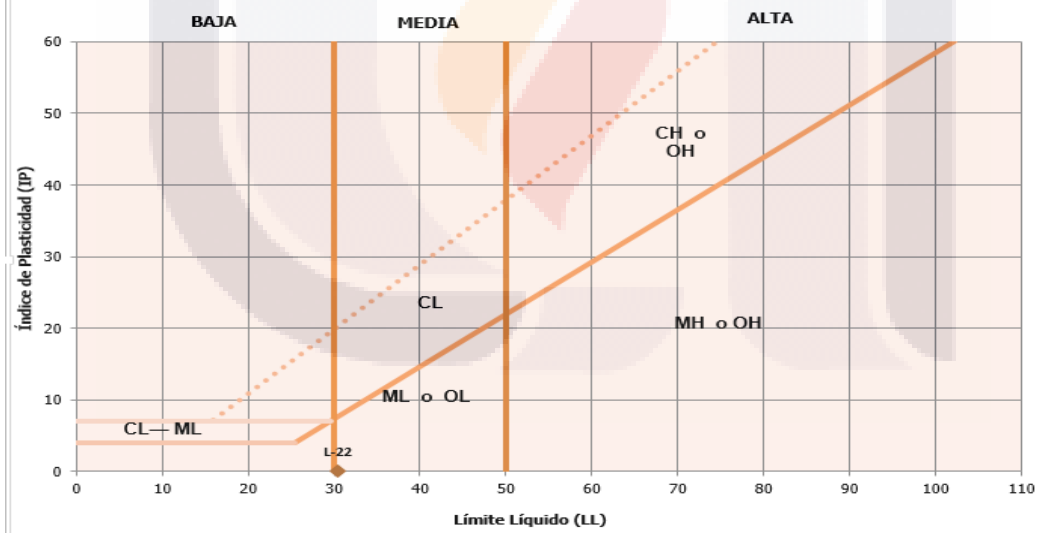
Gráfica CG-22. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-22



Gráfica CF-22. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-22 . Carta de plasticidad



LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 23	Peso inicial seco	396.35

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	19.65	4.96%	4.96%	95.04%
Nº 20	0.850	29.92	7.55%	12.51%	87.49%
Nº 40	0.425	38.54	9.72%	22.23%	77.77%
Nº 60	0.250	35.23	8.89%	31.12%	68.88%
Nº 100	0.150	30.57	7.71%	38.83%	61.17%
Nº 200	0.075	36.28	9.15%	47.99%	52.01%
Platillo	0.01	206.16	52.01%	100.00%	0.00%
SUMA		396.35	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-23

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.14 - 96.47}{100.14} \times 100$$

$$CL = 3.66 \ \%$$

Cc = 0.2043 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-23

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	39	49.68	43.00	21.53	6.68	21.47	31.11	%
	2D	47	55.22	47.45	21.70	7.77	25.75	30.17	%
	3D	25	55.65	47.65	22.45	8.00	25.20	31.75	%
	4D	17	52.78	45.14	22.00	7.64	23.14	33.02	%
	5D	11	50.40	42.93	22.10	7.47	20.83	35.86	%
LP	DET. 1	----	34.63	33.37	27.20	1.26	6.17	20.42	%
	DET. 2	----	35.35	34.02	27.36	1.33	6.66	19.97	%
	DET.3	----	28.23	26.89	20.30	1.34	6.59	20.33	%

LIMITE LIQUIDO L-23

32.7

LIMITE PLÁSTICO L-23

20.24

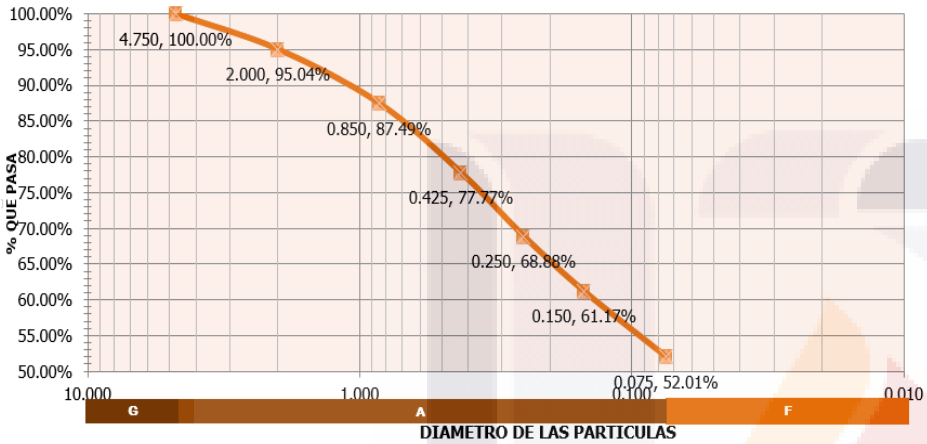
INDICE PLÁSTICO L-23

12.46

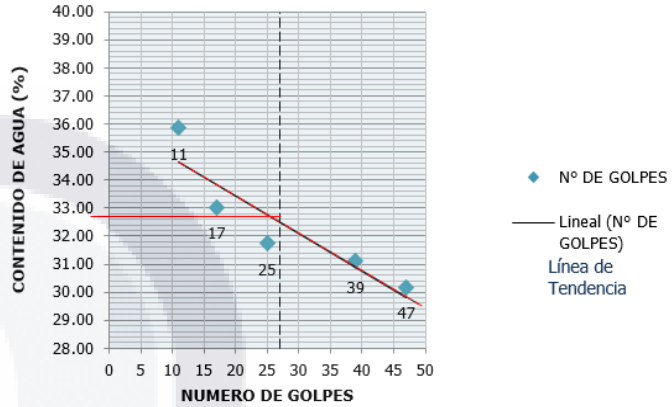
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

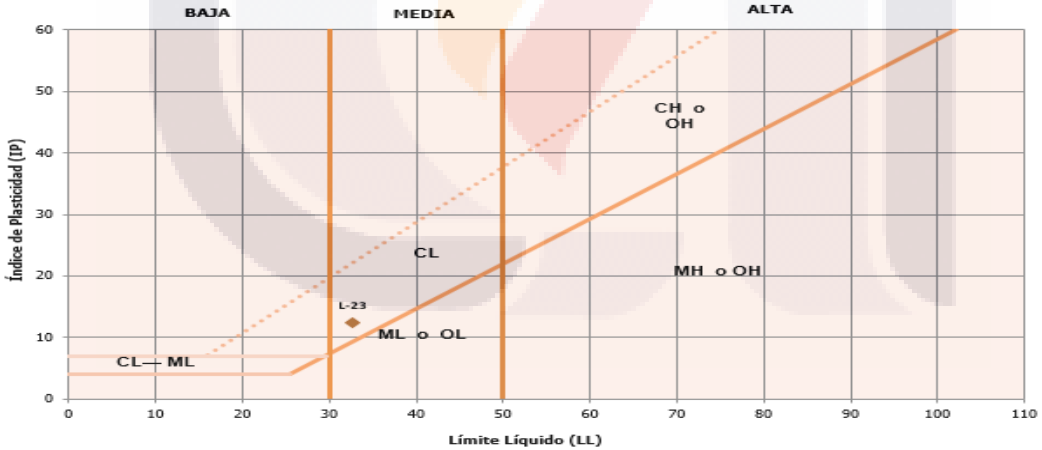
Gráfica CG-23. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-23



Gráfica CF-23. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-L23 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 26	Peso inicial seco	353.64

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	4.26	1.20%	1.20%	98.80%
Nº 20	0.850	11.50	3.25%	4.46%	95.54%
Nº 40	0.425	14.65	4.14%	8.60%	91.40%
Nº 60	0.250	13.35	3.78%	12.37%	87.63%
Nº 100	0.150	26.22	7.41%	19.79%	80.21%
Nº 200	0.075	71.30	20.16%	39.95%	60.05%
Platillo	0.01	212.36	60.05%	100.00%	0.00%
SUMA		353.64	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-26

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.08 - 96.5}{100.08} \times 100$$

$$CL = 3.58 \ \%$$

Cc = 0.2295 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-26

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	25	55.94	47.23	22.24	8.71	24.99	34.85	%
	2D	37	56.75	49.36	27.00	7.39	22.36	33.05	%
	3D	49	55.14	48.15	27.03	6.99	21.12	33.10	%
	4D	11	50.87	43.00	21.90	7.87	21.10	37.30	%
	5D	8	60.58	51.25	27.32	9.33	23.93	38.99	%
LP	DET. 1	----			27.23	0.00	-27.23	0.00	%
	DET. 2	----			27.36	0.00	-27.36	0.00	%
	DET.3	----			20.40	0.00	-20.40	0.00	%

LIMITE LIQUIDO L-26

35.5

LIMITE PLÁSTICO L-26

0.00

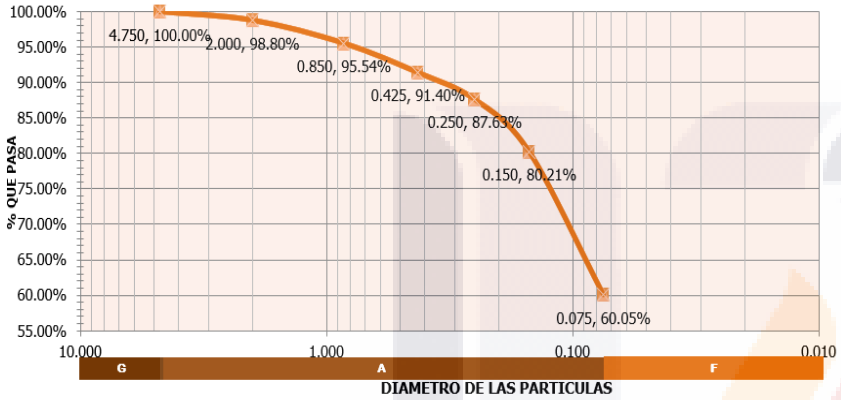
INDICE PLÁSTICO L-26

0.00

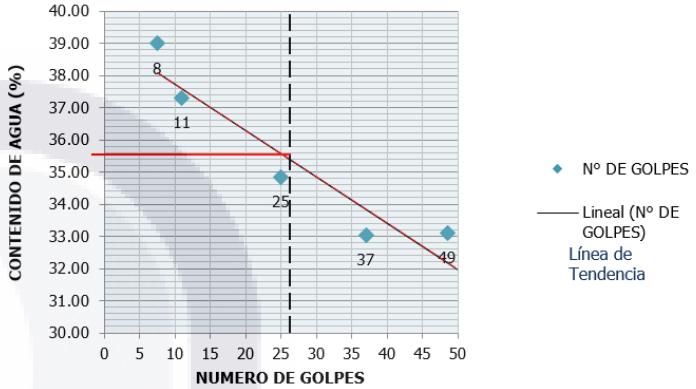
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

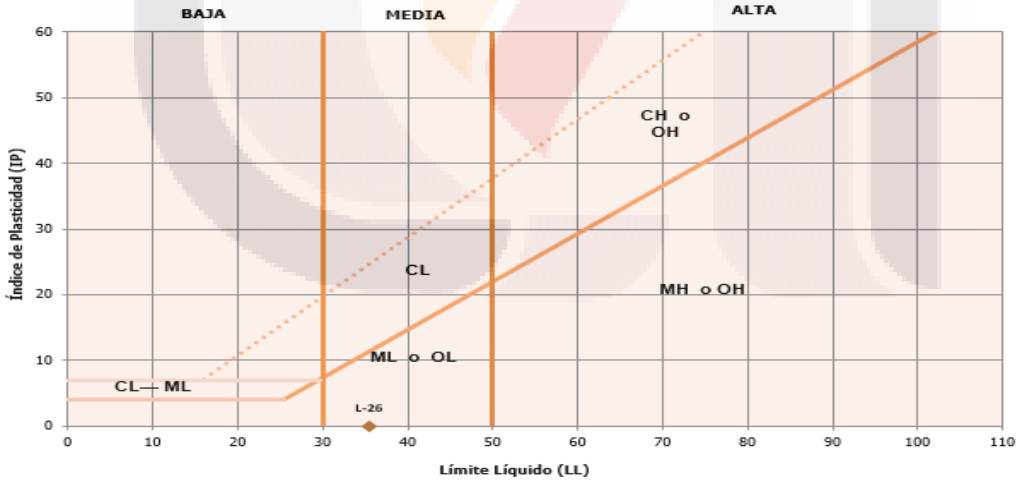
Gráfica CG-26. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-26



Gráfica CF-26. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-26 . Carta de plasticidad



LIMO

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 27	Peso inicial seco	334.29

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	3.15	0.94%	0.94%	99.06%
Nº 20	0.850	13.45	4.02%	4.97%	95.03%
Nº 40	0.425	20.36	6.09%	11.06%	88.94%
Nº 60	0.250	16.60	4.97%	16.02%	83.98%
Nº 100	0.150	16.00	4.79%	20.81%	79.19%
Nº 200	0.075	39.60	11.85%	32.65%	67.35%
Platillo	0.01	225.13	67.35%	100.00%	0.00%
SUMA		334.29	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-27

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.27 - 96.85}{100.27} \times 100$$

$$CL = 3.41 \ \%$$

Cc = 0.2547 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-27

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	28	51.62	43.10	20.15	8.52	22.95	37.12	%
	2D	37	49.72	42.23	21.62	7.49	20.61	36.34	%
	3D	47	52.52	45.80	26.94	6.72	18.86	35.63	%
	4D	10	52.45	43.52	21.88	8.93	21.64	41.27	%
	5D	19	52.18	43.57	21.45	8.61	22.12	38.92	%
LP	DET. 1	----	33.79	32.50	27.23	1.29	5.27	24.48	%
	DET. 2	----	33.85	32.55	27.35	1.30	5.20	25.00	%
	DET.3	----	27.03	25.70	20.40	1.33	5.30	25.09	%

LIMITE LIQUIDO L-27

38.3

LIMITE PLÁSTICO L-27

24.86

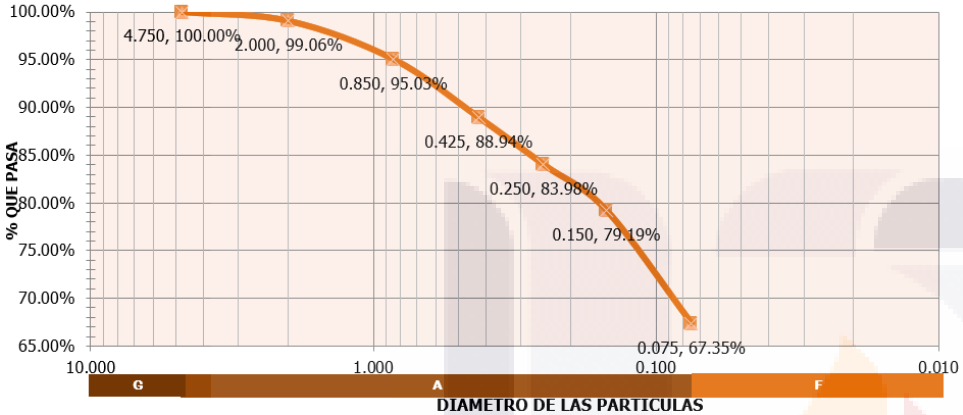
INDICE PLÁSTICO L-27

13.44

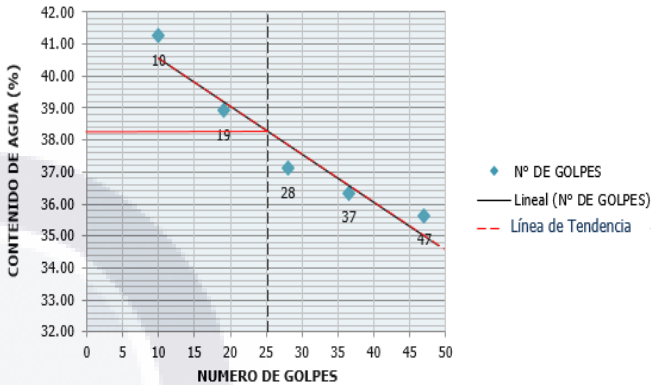
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

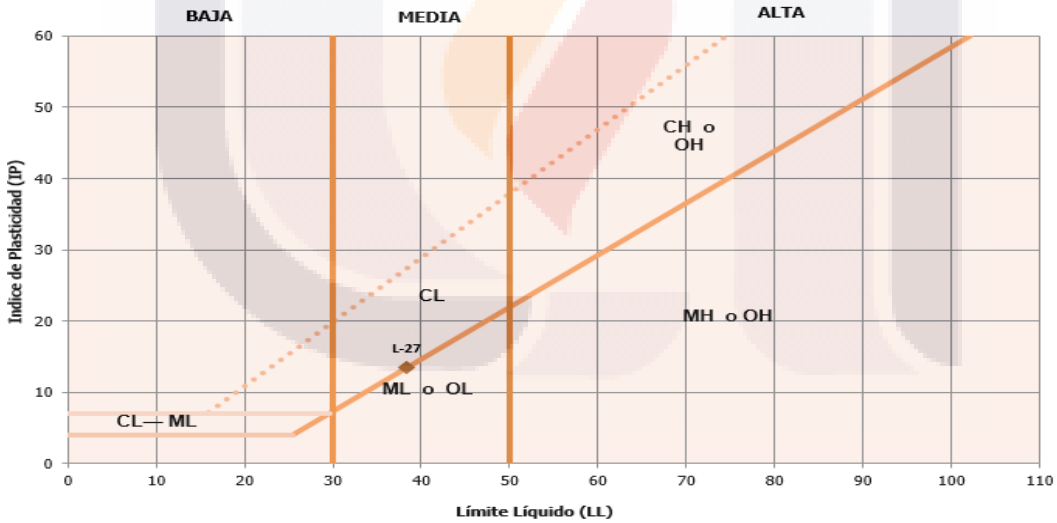
Gráfica CG-27. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-27



Gráfica CF-27. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-27 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 28	Peso inicial seco	359.72

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	14.82	4.12%	4.12%	95.88%
Nº 20	0.850	31.80	8.84%	12.96%	87.04%
Nº 40	0.425	33.62	9.35%	22.31%	77.69%
Nº 60	0.250	22.50	6.25%	28.56%	71.44%
Nº 100	0.150	16.65	4.63%	33.19%	66.81%
Nº 200	0.075	21.72	6.04%	39.23%	60.77%
Platillo	0.01	218.61	60.77%	100.00%	0.00%
SUMA		359.72	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-28

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.04 - 92.54}{100.04} \times 100$$

$$CL = 7.50 \ \%$$

Cc = 0.2925 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-28

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	42	49.35	41.52	21.50	7.83	20.02	39.11	%
	2D	35	54.00	44.65	21.70	9.35	22.95	40.74	%
	3D	27	55.55	45.82	22.40	9.73	23.42	41.55	%
	4D	13	52.72	43.33	22.00	9.39	21.33	44.02	%
	5D	7	57.62	46.18	22.10	11.44	24.08	47.51	%
LP	DET. 1	----	27.4	26.25	21.90	1.15	4.35	26.44	%
	DET. 2	----	32.85	31.73	27.38	1.12	4.35	25.75	%
	DET.3	----	27.52	26.03	20.28	1.49	5.75	25.91	%

LIMITE LIQUIDO L-28

42.5

LIMITE PLÁSTICO L-28

26.03

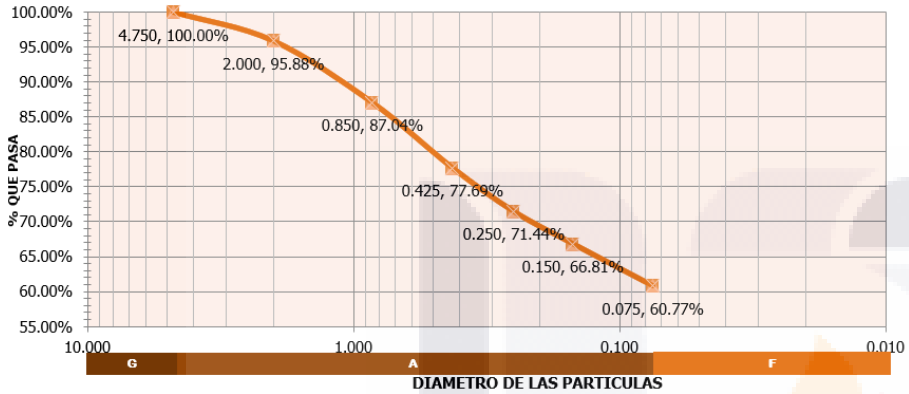
INDICE PLÁSTICO L-28

16.47

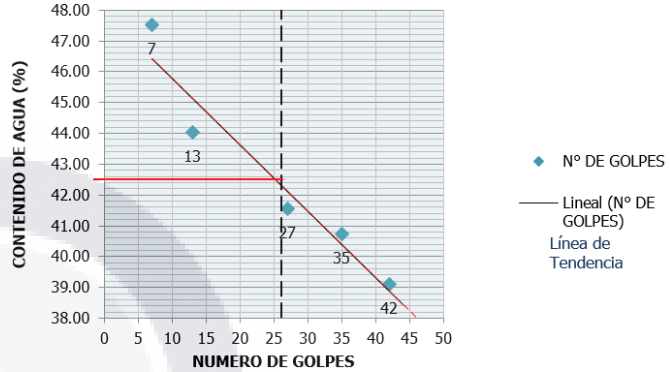
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

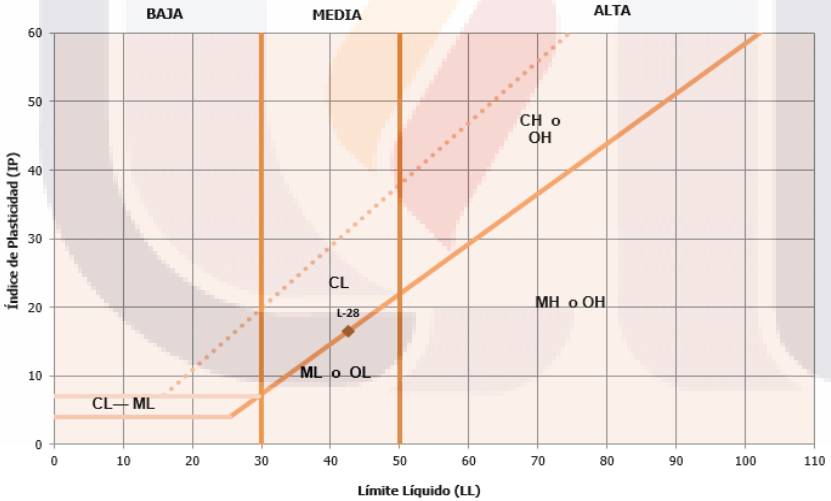
Gráfica CG-28. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-28



Gráfica CF-28. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-28 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 29	Peso inicial seco	324.23

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	7.55	2.33%	2.33%	97.67%
Nº 20	0.850	22.55	6.95%	9.28%	90.72%
Nº 40	0.425	24.00	7.40%	16.69%	83.31%
Nº 60	0.250	16.40	5.06%	21.74%	78.26%
Nº 100	0.150	15.00	4.63%	26.37%	73.63%
Nº 200	0.075	27.05	8.34%	34.71%	65.29%
Platillo	0.01	211.68	65.29%	100.00%	0.00%
SUMA		324.23	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-29

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.02 - 94.36}{100.02} \times 100$$

$$CL = 5.66 \ \%$$

Cc = 0.243 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-29

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	33	54.96	45.88	20.12	9.08	25.76	35.25	%
	2D	44	58.41	48.96	21.60	9.45	27.36	34.54	%
	3D	11	65.38	54.56	26.92	10.82	27.64	39.15	%
	4D	27	58.92	49.06	21.86	9.86	27.20	36.25	%
	5D	8	53.89	44.62	21.46	9.27	23.16	40.03	%
LP	DET. 1	----	27.44	26.50	21.93	0.94	4.57	20.57	%
	DET. 2	----	33.87	32.70	27.00	1.17	5.70	20.53	%
	DET.3	----	31.05	30.42	26.90	0.63	3.52	17.90	%

LIMITE LIQUIDO L-29

37

LIMITE PLÁSTICO L-29

20.55

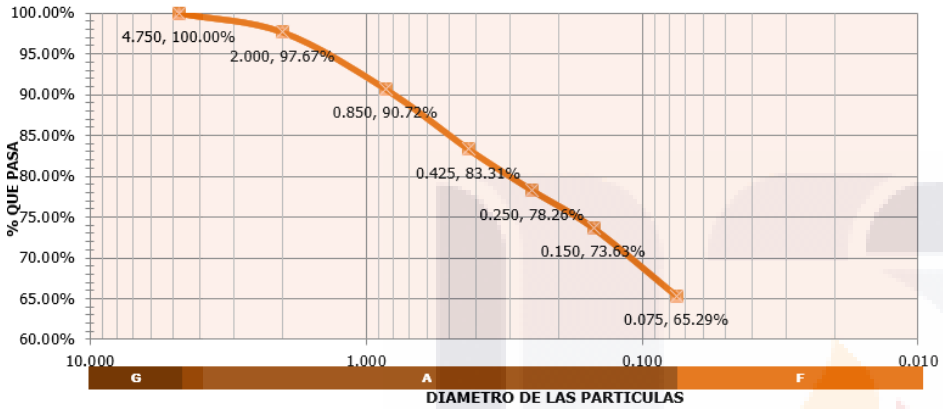
INDICE PLÁSTICO L-29

16.45

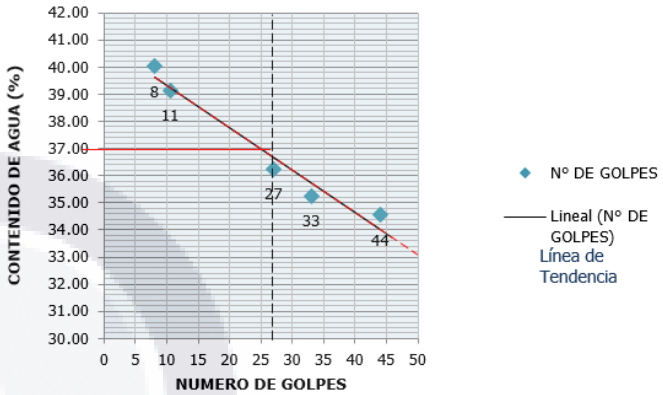
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

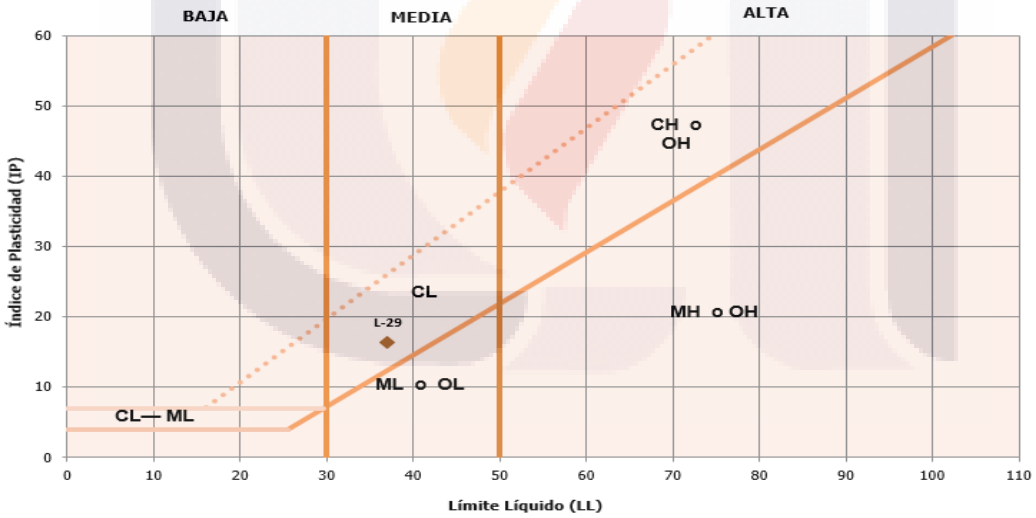
Gráfica CG-29. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-29



Gráfica CF-29. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-29 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 30	Peso inicial seco	383.32

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	8.55	2.23%	2.23%	97.77%
Nº 20	0.850	22.80	5.95%	8.18%	91.82%
Nº 40	0.425	21.05	5.49%	13.67%	86.33%
Nº 60	0.250	14.02	3.66%	17.33%	82.67%
Nº 100	0.150	14.77	3.85%	21.18%	78.82%
Nº 200	0.075	36.72	9.58%	30.76%	69.24%
Platillo	0.01	265.41	69.24%	100.00%	0.00%
SUMA		383.32	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-30

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.08 - 95.62}{100.08} \times 100$$

$$CL = 4.46 \ \%$$

Cc = 0.2448 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-30

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	17	54.18	45.46	22.18	8.72	23.28	37.46	%
	2D	23	65.10	54.92	26.89	10.18	28.03	36.32	%
	3D	50	63.73	54.35	26.97	9.38	27.38	34.26	%
	4D	38	57.68	48.32	21.81	9.36	26.51	35.31	%
	5D	8	65.25	54.10	27.19	11.15	26.91	41.43	%
LP	DET. 1	----	32.36	31.32	27.18	1.04	4.14	25.12	%
	DET. 2	----	32.70	31.67	27.37	1.03	4.30	23.95	%
	DET.3	----	25.78	24.65	20.40	1.13	4.25	26.59	%

LIMITE LIQUIDO L-30

37.2

LIMITE PLÁSTICO L-30

25.22

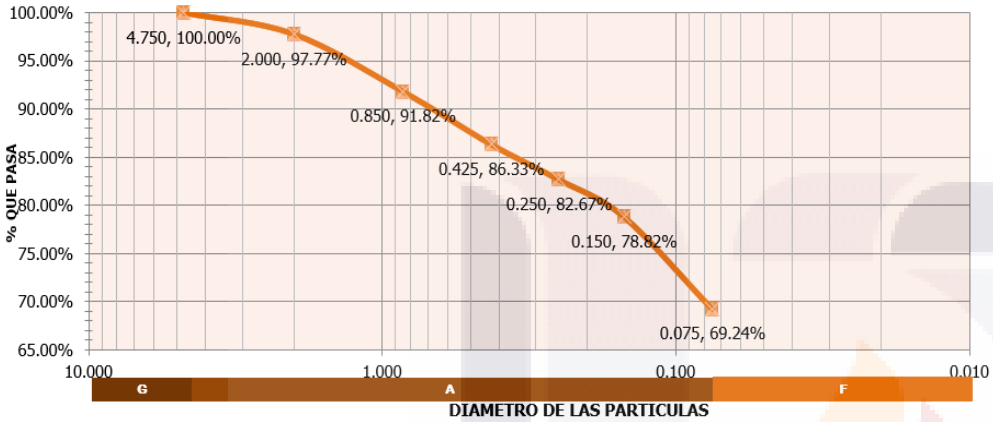
INDICE PLÁSTICO L-30

11.98

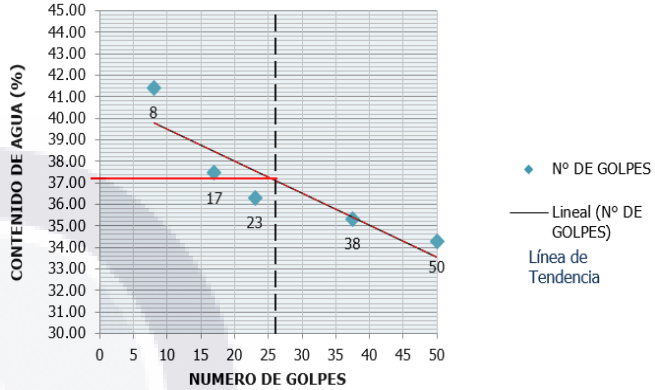
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

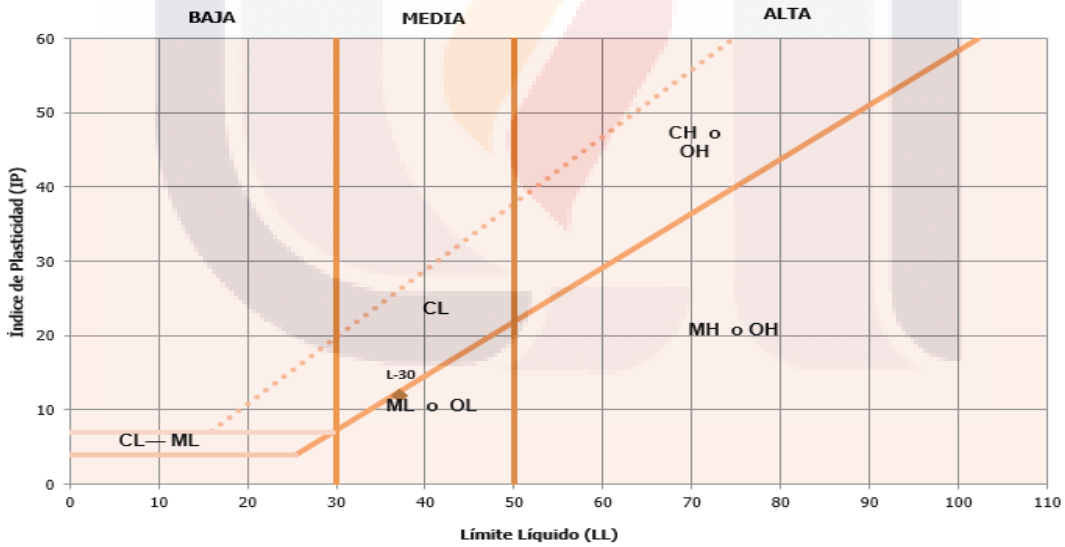
Gráfica CG-30. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-30



Gráfica CF-30. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-30 . Carta de plasticidad



LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 31	Peso inicial seco	385.84

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	4.66	1.21%	1.21%	98.79%
Nº 20	0.850	13.00	3.37%	4.58%	95.42%
Nº 40	0.425	14.92	3.87%	8.44%	91.56%
Nº 60	0.250	13.73	3.56%	12.00%	88.00%
Nº 100	0.150	16.36	4.24%	16.24%	83.76%
Nº 200	0.075	43.55	11.29%	27.53%	72.47%
Platillo	0.01	279.62	72.47%	100.00%	0.00%
SUMA		385.84	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-31

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.13 - 95.07}{100.13} \times 100$$

$$CL = 5.05 \%$$

Cc = 0.2412 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-31

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	31	57.42	48.00	21.89	9.42	26.11	36.08	%
	2D	27	58.05	48.00	21.76	10.05	26.24	38.30	%
	3D	42	63.16	52.67	22.05	10.49	30.62	34.26	%
	4D	9	53.78	45.05	22.05	8.73	23.00	37.96	%
	5D	15	64.34	52.78	22.00	11.56	30.78	37.56	%
LP	DET. 1	----	33.93	32.74	27.18	1.19	5.56	21.40	%
	DET. 2	----	26.67	25.62	20.48	1.05	5.14	20.43	%
	DET.3	----	32.3	31.45	27.07	0.85	4.38	19.41	%

LIMITE LIQUIDO L-31
36.8

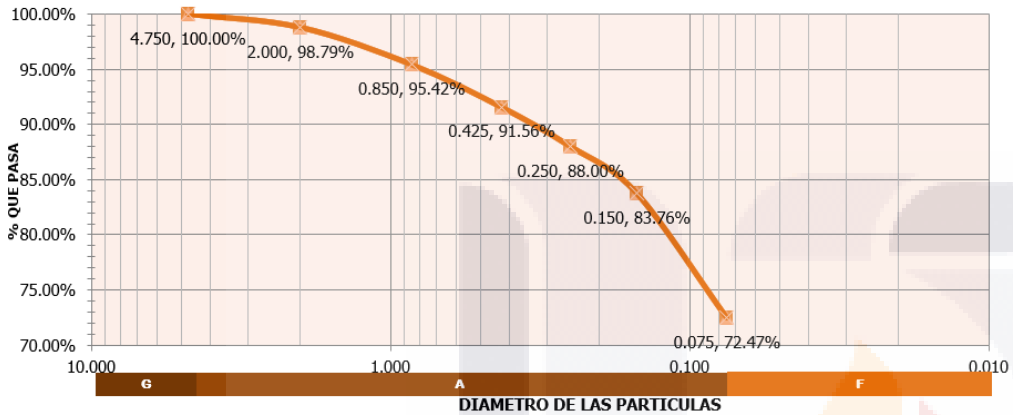
LIMITE PLÁSTICO L-31
20.41

INDICE PLÁSTICO L-31
16.39

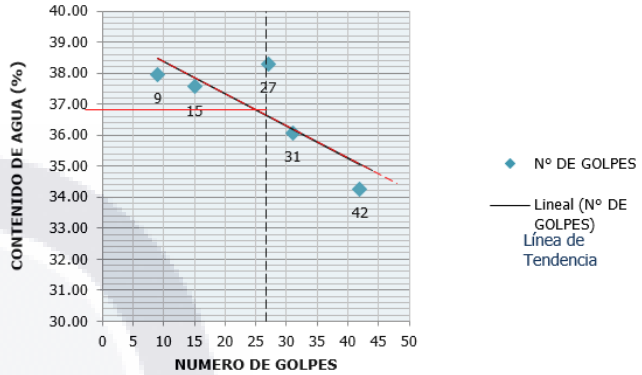
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

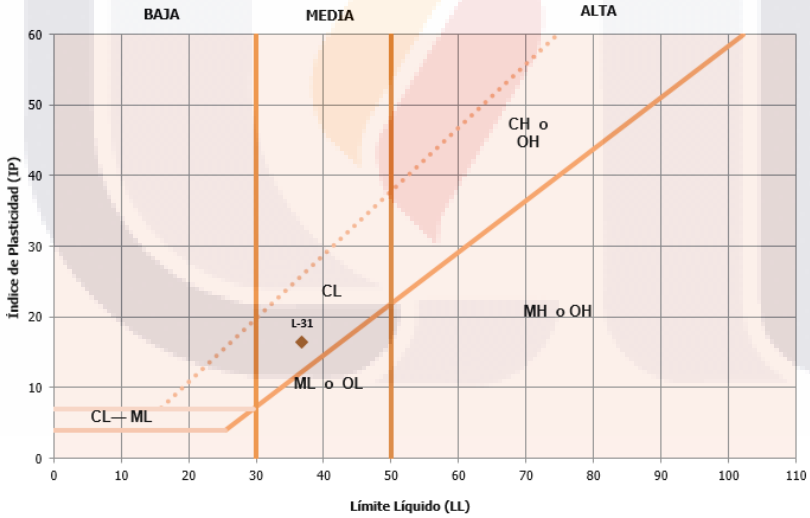
Gráfica CG-31. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-31



Gráfica CF-31. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-31 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 32	Peso inicial seco	272.4

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	3.58	1.31%	1.31%	98.69%
Nº 20	0.850	8.40	3.08%	4.40%	95.60%
Nº 40	0.425	10.84	3.98%	8.38%	91.62%
Nº 60	0.250	10.18	3.74%	12.11%	87.89%
Nº 100	0.150	19.82	7.28%	19.39%	80.61%
Nº 200	0.075	66.76	24.51%	43.90%	56.10%
Platillo	0.01	152.82	56.10%	100.00%	0.00%
SUMA		272.40	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-32

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.24 - 97.28}{100.24} \times 100$$

$$CL = 2.95\ \%$$

Cc = 0.1728 **BAJA**

LIMITES DE PLASTICIDAD L-32

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	8	59.47	50.00	20.28	9.47	29.72	31.86	%
	2D	14	62.95	53.42	21.75	9.53	31.67	30.09	%
	3D	26	62.08	54.35	27.03	7.73	27.32	28.29	%
	4D	39	61.53	53.03	22.00	8.50	31.03	27.39	%
	5D	48	57.62	49.88	21.46	7.74	28.42	27.23	%
LP	DET. 1	----			1.00	0.00	-1.00	0.00	%
	DET. 2	----			1.00	0.00	-1.00	0.00	%
	DET.3	----			1.00	0.00	-1.00	0.00	%

LIMITE LIQUIDO L-32

29.2

LIMITE PLÁSTICO L-32

0

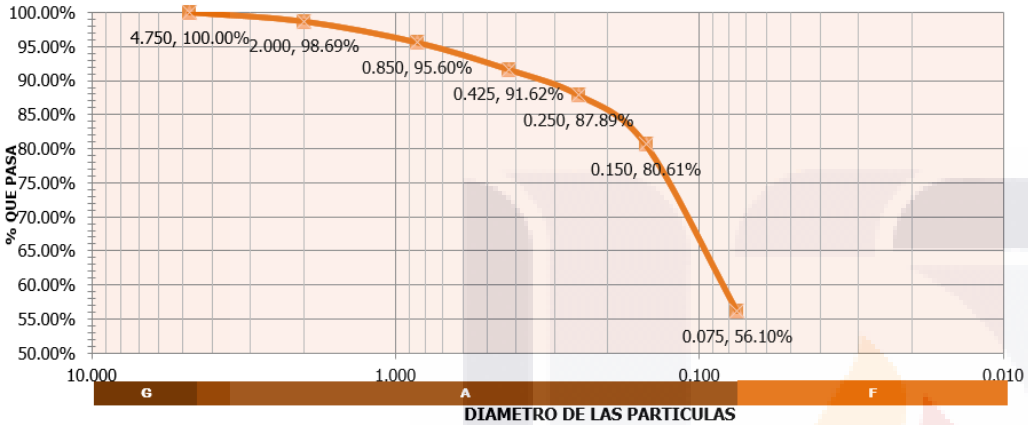
INDICE PLÁSTICO L-32

0

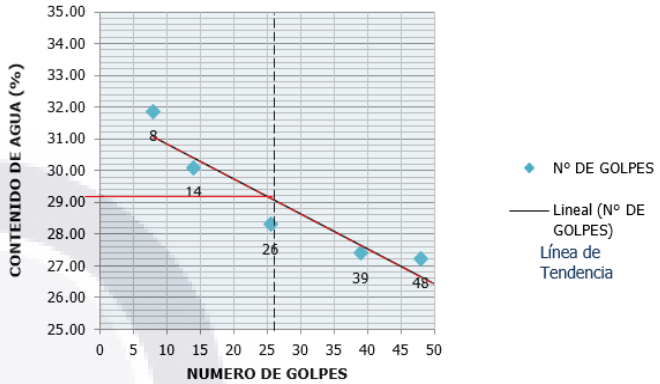
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

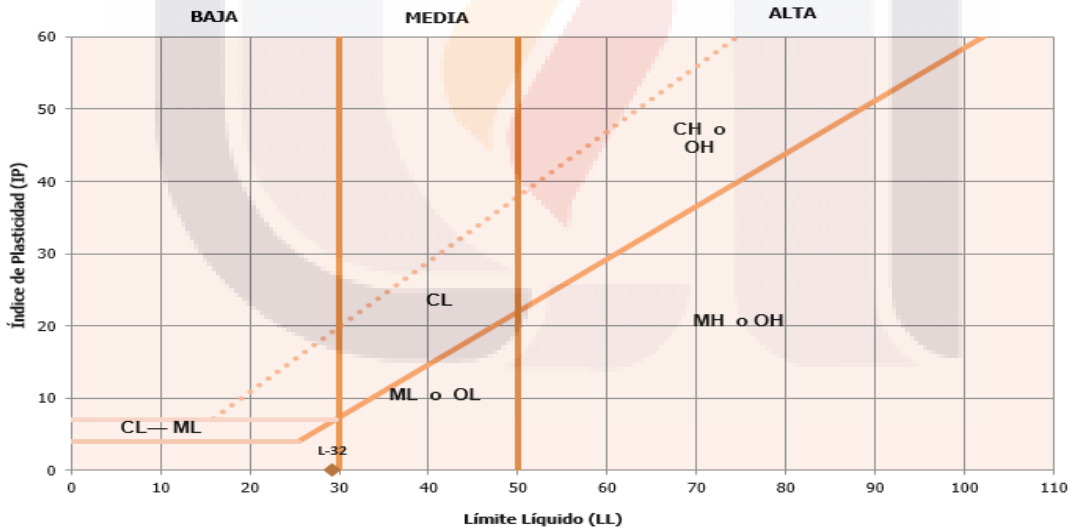
Gráfica CG-32. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-32



Gráfica CF-32. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-32 . Carta de plasticidad



LIMO DE BAJA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 33	Peso inicial seco	326.56

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	4.92	1.51%	1.51%	98.49%
Nº 20	0.850	16.54	5.06%	6.57%	93.43%
Nº 40	0.425	17.08	5.23%	11.80%	88.20%
Nº 60	0.250	14.48	4.43%	16.24%	83.76%
Nº 100	0.150	15.26	4.67%	20.91%	79.09%
Nº 200	0.075	27.83	8.52%	29.43%	70.57%
Platillo	0.01	230.45	70.57%	100.00%	0.00%
SUMA		326.56	100.00%		

LIMITES DE PLASTICIDAD L-33

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	28	52.00	43.40	21.61	8.60	21.79	39.47	%
	2D	49	56.82	47.08	21.82	9.74	25.26	38.56	%
	3D	35	55.35	46.00	22.53	9.35	23.47	39.84	%
	4D	14	59.44	48.20	22.08	11.24	26.12	43.03	%
	5D	7	52.82	43.06	22.23	9.76	20.83	46.86	%
LP	DET. 1	----	32.22	31.32	27.12	0.90	4.20	21.43	%
	DET. 2	----	34.45	33.11	27.36	1.34	5.75	23.30	%
	DET.3	----	33	31.61	27.08	1.39	4.53	30.68	%

CONTRACCION LINEAL L-33

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.02 - 93.68}{100.02} \times 100$$

$$CL = 6.34 \ \%$$

Cc = 0.2862 **MEDIA**

LIMITE LIQUIDO
41.8

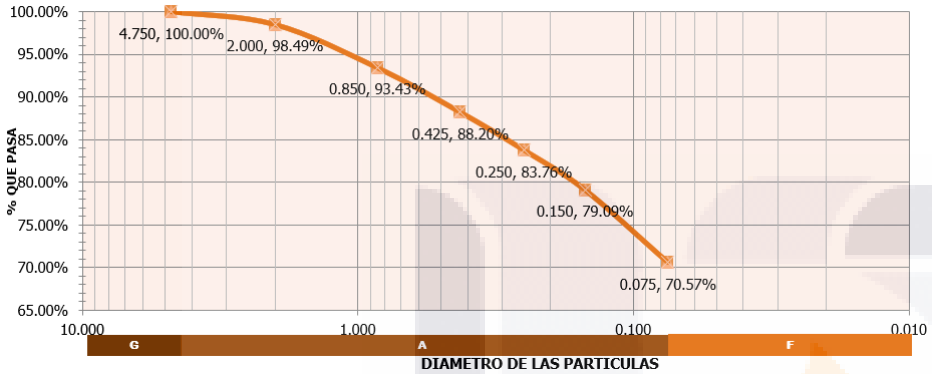
LIMITE PLÁSTICO
22.37

INDICE PLÁSTICO
19.43

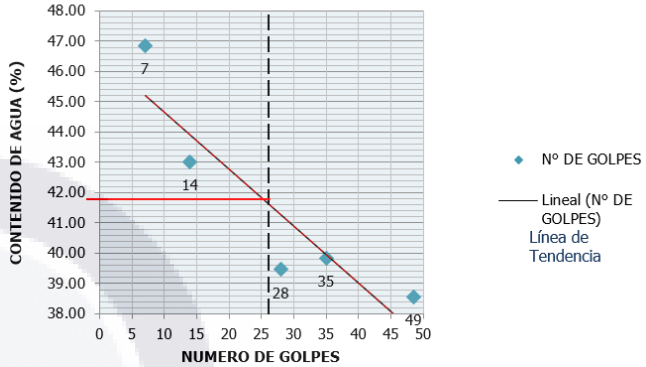
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

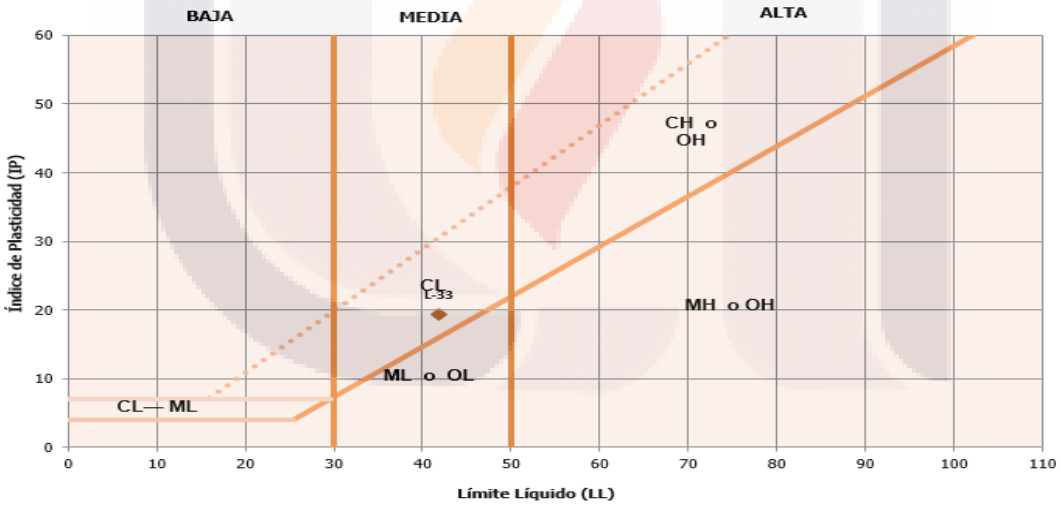
Gráfica CG-33. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-33



Gráfica CF-33. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-33 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 34	Peso inicial seco	300.8

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	3.51	1.17%	1.17%	98.83%
Nº 20	0.850	13.32	4.43%	5.60%	94.40%
Nº 40	0.425	16.02	5.33%	10.92%	89.08%
Nº 60	0.250	11.95	3.97%	14.89%	85.11%
Nº 100	0.150	7.67	2.55%	17.44%	82.56%
Nº 200	0.075	10.10	3.36%	20.80%	79.20%
Platillo	0.01	238.23	79.20%	100.00%	0.00%
SUMA		300.80	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-34

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.06 - 95.24}{100.06} \times 100$$

$$CL = 4.82 \ \%$$

Cc = 0.2916 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-34

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	39	52.75	44.00	22.08	8.75	21.92	39.92	%
	2D	45	55.35	45.73	21.95	9.62	23.78	40.45	%
	3D	25	57.84	47.26	22.22	10.58	25.04	42.25	%
	4D	16	56.13	45.82	22.22	10.31	23.60	43.69	%
	5D	9	57.04	46.30	22.18	10.74	24.12	44.53	%
LP	DET. 1	----	32.82	31.51	27.38	1.31	4.13	31.72	%
	DET. 2	----	25.9	24.65	20.66	1.25	3.99	31.33	%
	DET.3	----	32.4	31.13	27.25	1.27	3.88	32.73	%

LIMITE LIQUIDO L-34

42.4

LIMITE PLÁSTICO L-34

31.93

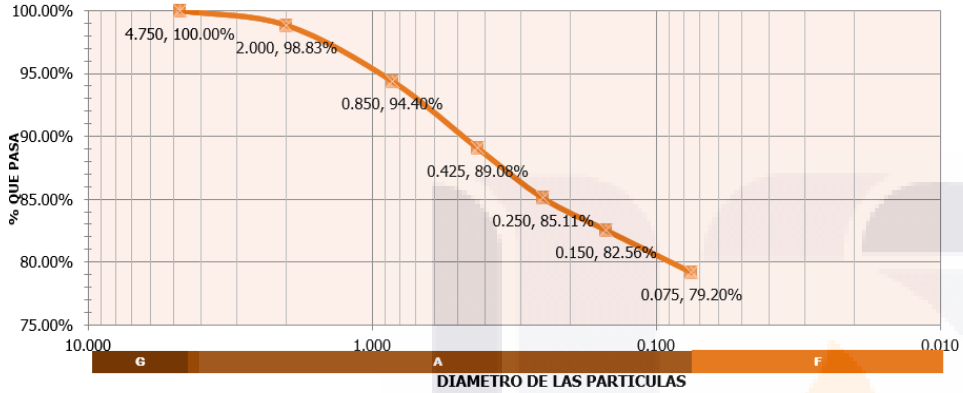
INDICE PLÁSTICO L-34

10.47

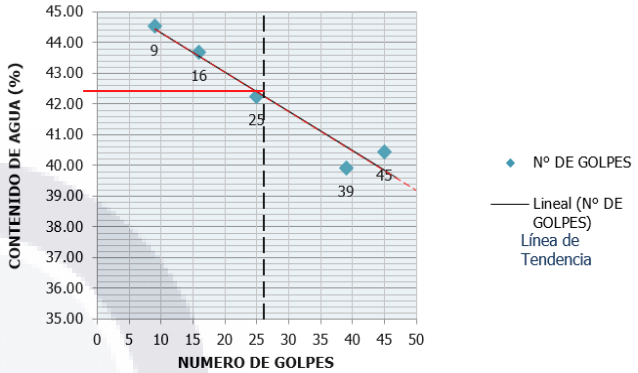
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

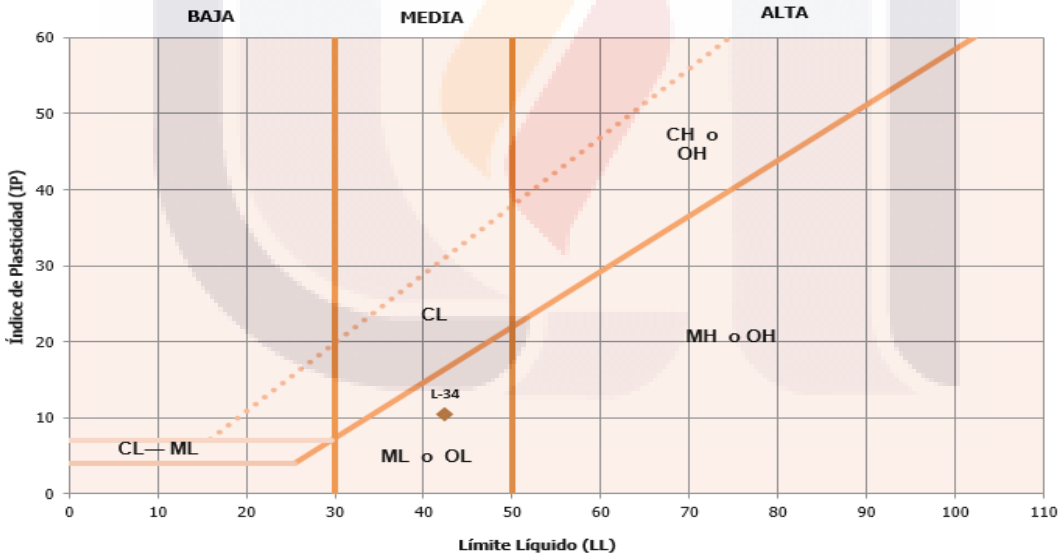
Gráfica CG-34. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-34



Gráfica CF-34. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-34 . Carta de plasticidad



LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 35	Peso inicial seco	378.65

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	10.36	2.74%	2.74%	97.26%
Nº 20	0.850	26.68	7.05%	9.78%	90.22%
Nº 40	0.425	17.71	4.68%	14.46%	85.54%
Nº 60	0.250	10.32	2.73%	17.18%	82.82%
Nº 100	0.150	7.96	2.10%	19.29%	80.71%
Nº 200	0.075	21.83	5.77%	25.05%	74.95%
Platillo	0.01	283.79	74.95%	100.00%	0.00%
SUMA		378.65	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-35

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.18 - 93.81}{100.18} \times 100$$

$$CL = 6.36 \%$$

Cc = 0.261 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-35

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	21	58.05	47.37	20.15	10.68	27.22	39.24	%
	2D	49	62.19	51.40	21.62	10.79	29.78	36.23	%
	3D	40	64.20	54.05	26.92	10.15	27.13	37.41	%
	4D	13	58.55	48.15	21.88	10.40	26.27	39.59	%
	5D	7	54.50	44.77	21.48	9.73	23.29	41.78	%
LP	DET. 1	----	32.16	31.00	27.00	1.16	4.00	29.00	%
	DET. 2	----	32.22	31.08	27.38	1.14	3.70	30.81	%
	DET.3	----	32.12	30.90	26.92	1.22	3.98	30.65	%

LIMITE LIQUIDO L-35
39

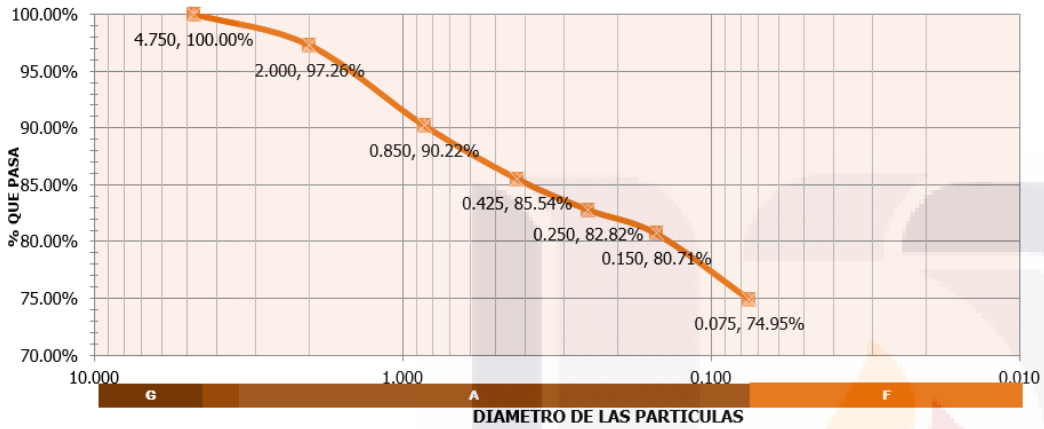
LIMITE PLÁSTICO L-35
30.15

INDICE PLÁSTICO L-35
8.85

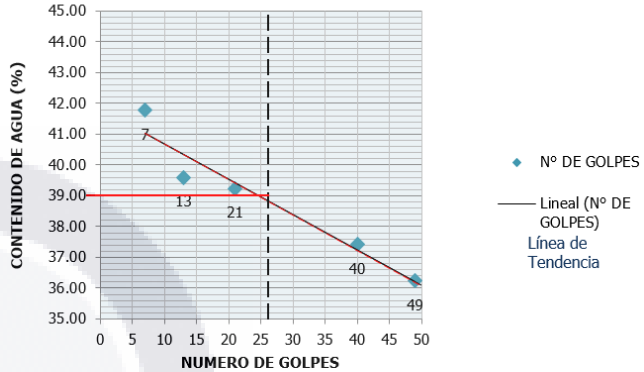
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

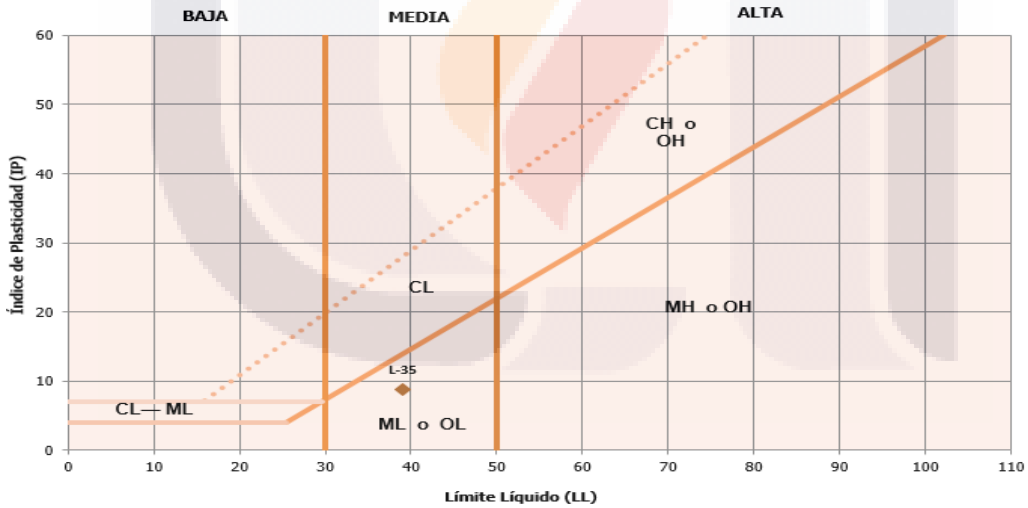
Gráfica CG-35. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-35



Gráfica CF-35. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-35 . Carta de plasticidad



LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 36	Peso inicial seco	379.15

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	12.10	3.19%	3.19%	96.81%
Nº 20	0.850	25.42	6.70%	9.90%	90.10%
Nº 40	0.425	21.12	5.57%	15.47%	84.53%
Nº 60	0.250	23.47	6.19%	21.66%	78.34%
Nº 100	0.150	30.88	8.14%	29.80%	70.20%
Nº 200	0.075	43.05	11.35%	41.16%	58.84%
Platillo	0.01	223.11	58.84%	100.00%	0.00%
SUMA		379.15	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-36

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.13 - 94.64}{100.13} \times 100$$

$$CL = 5.48 \%$$

Cc = 0.2529 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-36

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	49	62.78	52.05	21.57	10.73	30.48	35.20	%
	2D	25	57.95	48.05	21.74	9.90	26.31	37.63	%
	3D	39	61.75	51.32	22.58	10.43	28.74	36.29	%
	4D	15	57.65	47.73	22.13	9.92	25.60	38.75	%
	5D	7	55.70	45.85	22.10	9.85	23.75	41.47	%
LP	DET. 1	----	27.95	26.88	22.00	1.07	4.88	21.93	%
	DET. 2	----	28.4	27.16	22.00	1.24	5.16	24.03	%
	DET.3	----	26.63	25.48	20.35	1.15	5.13	22.42	%

LIMITE LIQUIDO L-36
38.1

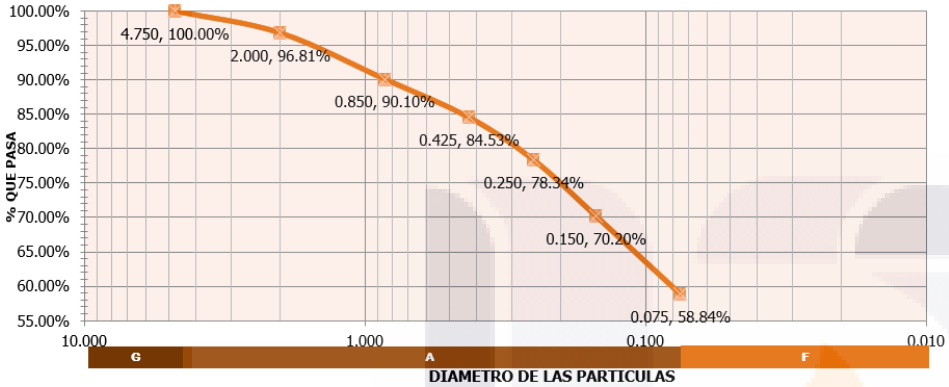
LIMITE PLÁSTICO L-36
22.79

INDICE PLÁSTICO L-36
15.31

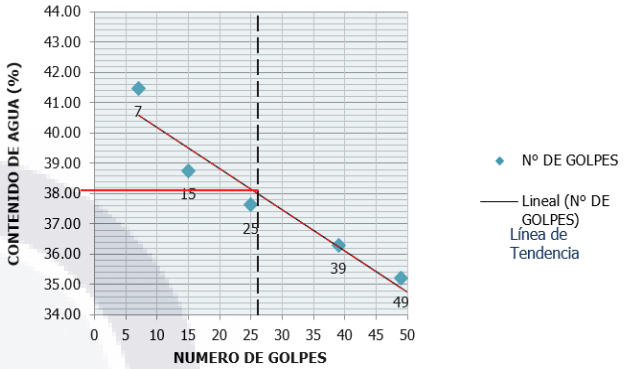
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

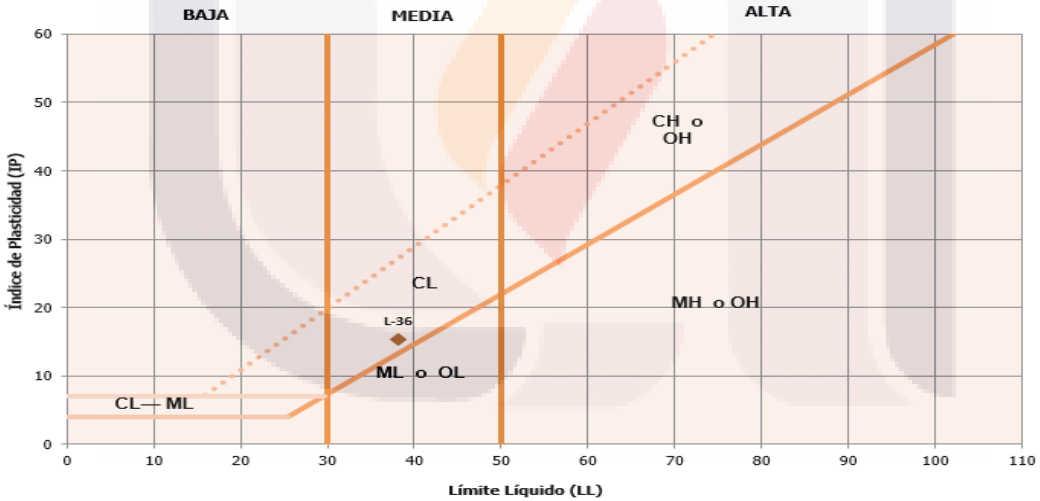
Gráfica CG-36. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-36



Gráfica CF-36. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-36 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 37	Peso inicial seco	423.32

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	16.72	3.95%	3.95%	96.05%
Nº 20	0.850	32.14	7.59%	11.54%	88.46%
Nº 40	0.425	31.46	7.43%	18.97%	81.03%
Nº 60	0.250	32.00	7.56%	26.53%	73.47%
Nº 100	0.150	39.70	9.38%	35.91%	64.09%
Nº 200	0.075	54.53	12.88%	48.79%	51.21%
Platillo	0.01	216.77	51.21%	100.00%	0.00%
SUMA		423.32	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-37

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.11 - 94.78}{100.11} \times 100$$

$$CL = 5.32\ \%$$

Cc = 0.2205 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-37

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	24	56.18	47.85	21.92	8.33	25.93	32.12	%
	2D	39	62.26	52.40	21.76	9.86	30.64	32.18	%
	3D	45	61.22	51.65	22.05	9.57	29.60	32.33	%
	4D	14	59.03	49.15	22.07	9.88	27.08	36.48	%
	5D	9	58.70	48.56	22.00	10.14	26.56	38.18	%
LP	DET. 1	----	32.51	31.40	27.21	1.11	4.19	26.49	%
	DET. 2	----	26.83	25.72	20.48	1.11	5.24	21.18	%
	DET.3	----	32.27	31.20	27.11	1.07	4.09	26.16	%

LIMITE LIQUIDO L-37
34.5

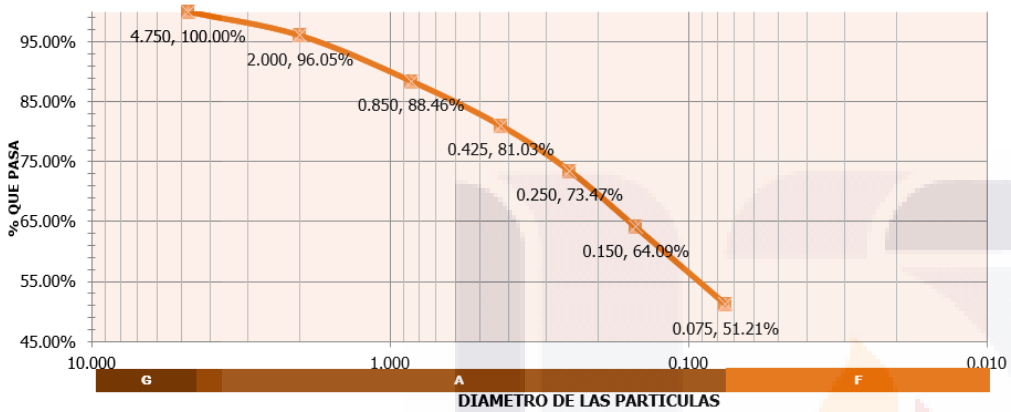
LIMITE PLÁSTICO L-37
26.33

INDICE PLÁSTICO L-37
8.17

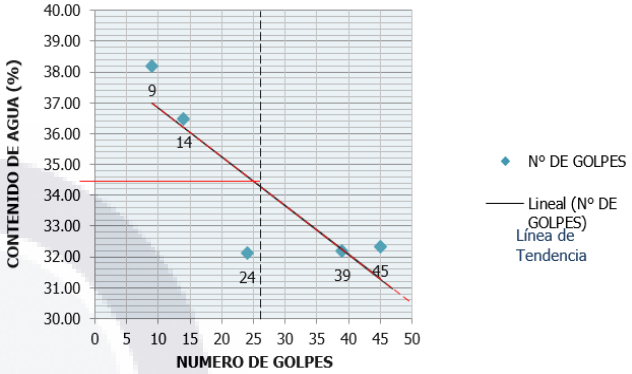
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

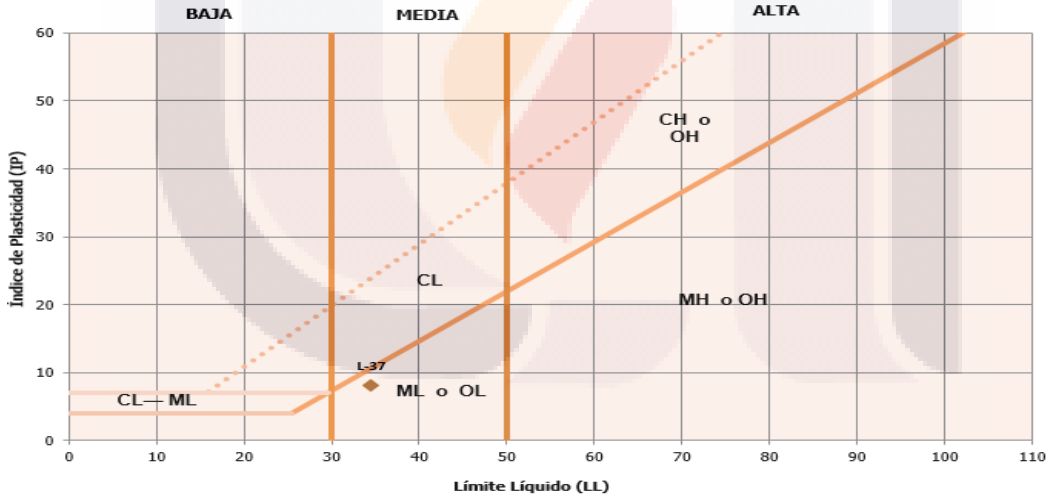
Gráfica CG-37. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-37



Gráfica CF-37. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-37 . Carta de plasticidad



LIMO DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	Ladrillera 38	Peso inicial seco	401.97

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices	Abertura mm	Peso Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
Nº 10	2.000	9.17	2.28%	2.28%	97.72%
Nº 20	0.850	20.35	5.06%	7.34%	92.66%
Nº 40	0.425	20.93	5.21%	12.55%	87.45%
Nº 60	0.250	19.45	4.84%	17.39%	82.61%
Nº 100	0.150	25.97	6.46%	23.85%	76.15%
Nº 200	0.075	46.56	11.58%	35.43%	64.57%
Platillo	0.01	259.54	64.57%	100.00%	0.00%
SUMA		401.97	100.00%		

CONTRACCION LINEAL L-38

$$CL = \frac{LI - LF}{LI} \times 100$$

$$CL = \frac{100.29 - 93.42}{100.29} \times 100$$

$$CL = 6.85\ \%$$

Cc = 0.2736 MEDIA

LIMITES DE PLASTICIDAD L-38

	N° CAPSULA	N° DE GOLPES	PESO CAPSULA + S.H.	PESO CAPSULA + S.S.	PESO DE LA CAPSULA	PESO DEL AGUA	PESO S.S.	CONTENIDO DE AGUA	
LL	1D	32	60.40	49.82	22.40	10.58	27.42	38.58	%
	2D	23	62.34	52.23	27.05	10.11	25.18	40.15	%
	3D	50	61.99	52.66	27.18	9.33	25.48	36.62	%
	4D	13	53.53	44.18	22.00	9.35	22.18	42.16	%
	5D	7	58.20	48.68	27.26	9.52	21.42	44.44	%
LP	DET. 1	----	33.26	32.08	27.08	1.18	5.00	23.60	%
	DET. 2	----	32.75	31.65	27.30	1.10	4.35	25.29	%
	DET.3	----	26.68	25.48	20.36	1.20	5.12	23.44	%

LIMITE LIQUIDO L-38
40.4

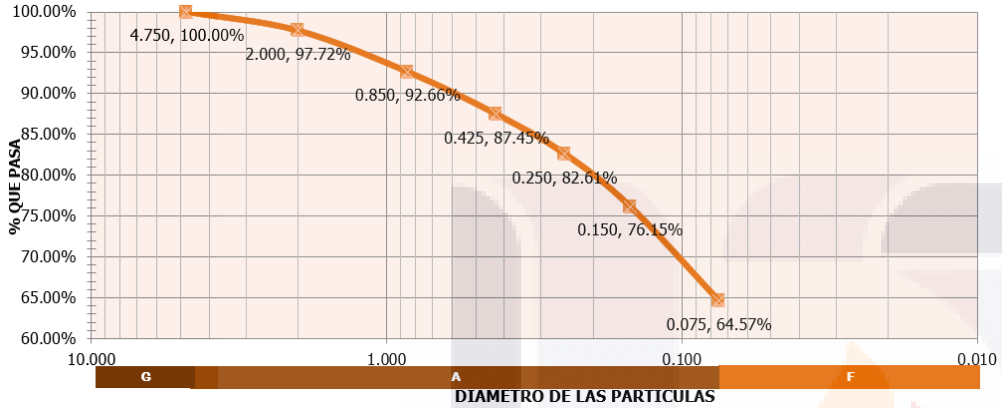
LIMITE PLÁSTICO L-38
24.11

INDICE PLÁSTICO L-38
16.29

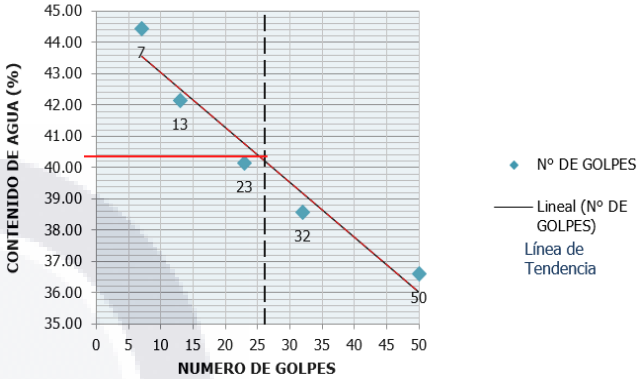
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

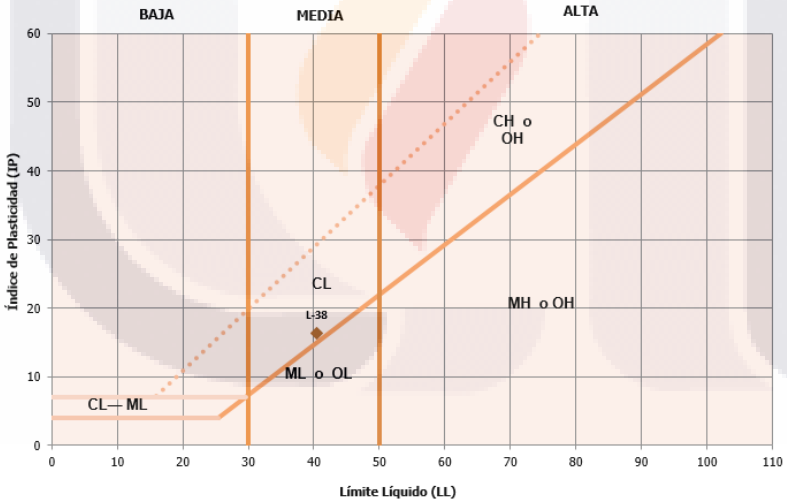
Gráfica CG-38. Curva granulométrica según S.U.C.S. L-38



Gráfica CF-38. Curva de Flujo para determinar el Límite Líquido



Gráfica CP-38 . Carta de plasticidad



ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANEXO B

PRUEBAS NMX-ONNCCE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-01	05 de enero de 2015	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

05 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
1.1	26.8	13.1	5.8
1.2	26.6	13.4	5.9
1.3	26.5	13.1	5.9
1.4	26.6	13.6	5.8
1.5	26.2	13.4	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

1.1	349.8	**1.2**	356.9	**1.3**	347.6
1.4	362.2	**1.5**	351.1		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

1.1	25,423.41	**1.2**	38,204.72	**1.3**	31,619.96
1.4	27,455.77	**1.5**	32,646.93		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
1.1	25423.41	/	349.8	72.7	7.27
1.2	38204.72	/	356.9	107.1	10.71
1.3	31619.96	/	347.6	91.0	9.10
1.4	27455.77	/	362.2	75.8	7.58
1.5	32646.93	/	351.1	93.0	9.30

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-01	87.9	8.79

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-01	05 de enero de 2015	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

05 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
1.1	26.8	13.1	5.8
1.2	26.6	13.4	5.9
1.3	26.5	13.1	5.9
1.4	26.6	13.6	5.8
1.5	26.2	13.4	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

1.1	349.8	1.2	356.9
1.3	347.6	1.4	362.2
1.5	351.1		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

1.1	2437.0	gr	1.2	2637.0	gr
1.3	2555.0	gr	1.4	2428.0	gr
1.5	2770.0	gr			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

1.1	3065.0	gr	1.2	3055.0	gr
1.3	3038.0	gr	1.4	3015.0	gr
1.5	3315.0	gr			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

1.1	3155.0	gr	1.2	3240.0	gr
1.3	3295.0	gr	1.4	3130.0	gr
1.5	3495.0	gr			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

1.1	2000.0	gr/ml/cm3	1.2	2023.0	gr/ml/cm3
1.3	2038.0	gr/ml/cm3	1.4	1930.0	gr/ml/cm3
1.5	2030.0	gr/ml/cm3			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
1.1	A =	718.0	/	2437.0	0.29462	29.46
1.2	A =	603.0	/	2637.0	0.228669	22.87
1.3	A =	740.0	/	2555.0	0.289628	28.96
1.4	A =	702.0	/	2428.0	0.289127	28.91
1.5	A =	725.0	/	2770.0	0.261733	26.17

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

						PROMEDIO
	INDIVIDUAL					
1.1	29.46	%	1.2	22.87	%	***27.28***
1.3	28.96	%	1.4	28.91	%	
1.5	26.17	%				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-01	05 de enero de 2015	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 1.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	269	130	59	**L**	267.7
DET 2	267	132	58	**A**	130.7
DET 3	267	130	58	**H**	58.3
PROBETA 1.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	131	61	**L**	266.3
DET 2	266	134	58	**A**	134.0
DET 3	266	137	59	**H**	59.3
PROBETA 1.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	131	59	**L**	265.3
DET 2	264	131	59	**A**	131.0
DET 3	266	131	58	**H**	58.7
PROBETA 1.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	137	58	**L**	266.3
DET 2	267	136	58	**A**	136.0
DET 3	267	135	57	**H**	57.7
PROBETA 1.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	131	60	**L**	262.0
DET 2	263	135	59	**A**	134.0
DET 3	262	136	58	**H**	59.0
PROBETA 1.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	130	58	**L**	267.3
DET 2	267	132	57	**A**	131.0
DET 3	267	131	57	**H**	57.3
PROBETA 1.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	132	59	**L**	266.3
DET 2	267	133	58	**A**	130.0
DET 3	266	125	59	**H**	58.7

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-01	05 de enero de 2015	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

6. ESPECIFICACIONES

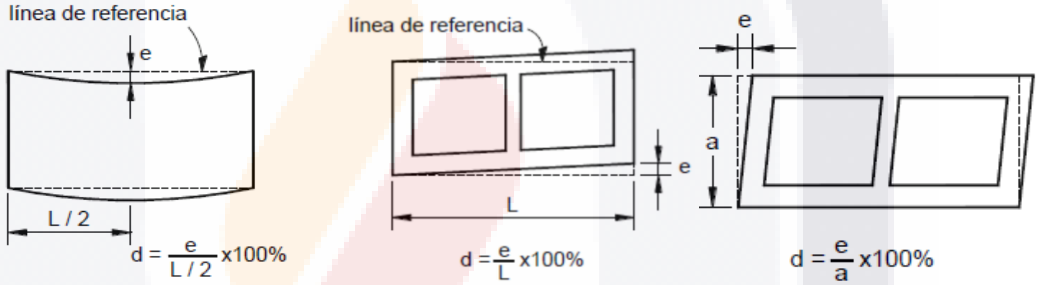
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
1.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.1	5.8	NO CUMPLE
1.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.4	5.9	NO CUMPLE
1.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.1	5.9	NO CUMPLE
1.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.6	5.8	NO CUMPLE
1.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.4	5.9	NO CUMPLE
1.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.1	5.7	NO CUMPLE
1.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.0	5.9	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
1.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.8	8.07	267.7	3.32	130.7
Desv.	**1.9%**	**C**	**3.0%**	**C**	**2.5%**	**C**
1.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.75	133.2	2	266.3	2	134.0
Desv.	**2.1%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.5%**	**C**
1.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	132.7	3.5	265.3	2	131.0
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
1.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.2	8.43	266.3	1.75	136.0
Desv.	**1.9%**	**C**	**3.2%**	**NC**	**1.3%**	**C**
1.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	131.0	6.655	262.0	3.3	134.0
Desv.	**1.3%**	**C**	**2.5%**	**C**	**2.5%**	**C**
1.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	133.7	2.5	267.3	2.25	131.0
Desv.	**2.6%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.7%**	**C**
1.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.2	4	266.3	1	130.0
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.5%**	**C**	**0.8%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
1.1	72.7	7.27	CUMPLE	CUMPLE
1.2	107.1	10.71	CUMPLE	CUMPLE
1.3	91.0	9.10	CUMPLE	CUMPLE
1.4	75.8	7.58	CUMPLE	CUMPLE
1.5	93.0	9.30	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-01	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	87.9	8.79	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	87.9	/	1.875	=	46.9	4.69

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
1.1	56.82	g/ min	NO APLICA	29.46	%	NO CUMPLE
1.2	37.06	g/ min	NO APLICA	22.87	%	CUMPLE
1.3	43.97	g/ min	NO APLICA	28.96	%	NO CUMPLE
1.4	51.28	g/ min	NO APLICA	28.91	%	NO CUMPLE
1.5	49.13	g/ min	NO APLICA	26.17	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-02	08 de enero de 2015	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

08 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
2.1	26.6	13.2	5.8
2.2	26.8	13.4	6.3
2.3	26.4	13.3	6.4
2.4	27.1	13.3	6.0
2.5	25.5	12.8	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

2.1	351.6	**2.2**	359.9	**2.3**	352.2
2.4	359.7	**2.5**	325.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

2.1	50,194.56	**2.2**	23,486.21	**2.3**	48,134.47
2.4	48,946.47	**2.5**	46,899.23		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
2.1	50194.56	/	351.6	142.8	14.28
2.2	23486.21	/	359.9	65.3	6.53
2.3	48134.47	/	352.2	136.7	13.67
2.4	48946.47	/	359.7	136.1	13.61
2.5	46899.23	/	325.7	144.0	14.40

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-02	124.9	12.49

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-02	08 de enero de 2015	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

08 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
2.1	26.6	13.2	5.8
2.2	26.8	13.4	6.3
2.3	26.4	13.3	6.4
2.4	27.1	13.3	6.0
2.5	25.5	12.8	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

2.1	351.6	2.2	359.9
2.3	352.2	2.4	359.7
2.5	325.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

2.1	2660.0	gr	2.2	2854.0	gr
2.3	2992.0	gr	2.4	2920.0	gr
2.5	2920.0	gr			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

2.1	3140.0	gr	2.2	3320.0	gr
2.3	3513.0	gr	2.4	3547.0	gr
2.5	3275.0	gr			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss) (ABSORCIÓN

2.1	3295.0	gr	2.2	3585.0	gr
2.3	3653.0	gr	2.4	3598.0	gr
2.5	3353.0	gr			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

2.1	1980.0	gr/ml/cm3	2.2	2075.0	gr/ml/cm3
2.3	2060.0	gr/ml/cm3	2.4	2065.0	gr/ml/cm3
2.5	1845.0	gr/ml/cm3			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
2.1	A =	635.0	/	2660.0	0.23872	23.87218
2.2	A =	731.0	/	2854.0	0.256132	25.613174
2.3	A =	661.0	/	2992.0	0.220922	22.092246
2.4	A =	678.0	/	2920.0	0.232192	23.219178
2.5	A =	433.0	/	2920.0	0.148288	14.828767

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

						PROMEDIO
	INDIVIDUAL					
2.1	23.87	%	2.2	25.61	%	*21.93*
2.3	22.09	%	2.4	23.22	%	
2.5	14.83	%				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-02	08 de enero de 2015	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 2.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	131.49	57.5	**L**	265.67
DET 2	266	133	57.47	**A**	132.35
DET 3	266	132.55	60.22	**H**	58.40
PROBETA 2.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.74	62.15	**L**	268.00
DET 2	269	134.35	64.42	**A**	134.31
DET 3	267	133.83	63.41	**H**	63.33
PROBETA 2.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.36	64.81	**L**	264.00
DET 2	263	133.44	63.92	**A**	133.43
DET 3	263	133.48	62.4	**H**	63.71
PROBETA 2.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	132.56	57.76	**L**	270.67
DET 2	274	133.44	61.96	**A**	132.89
DET 3	275	132.67	60.07	**H**	59.93
PROBETA 2.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	128.23	58.6	**L**	255.33
DET 2	255	127.7	59.76	**A**	127.56
DET 3	250	126.76	58.11	**H**	58.82
PROBETA 2.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1					
DET 2		ROTO			
DET 3					
PROBETA 2.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	132.13	61.19	**L**	266.00
DET 2	266	132.22	60.47	**A**	132.12
DET 3	265	132	59.79	**H**	60.48

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-02	08 de enero de 2015	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7

6. ESPECIFICACIONES

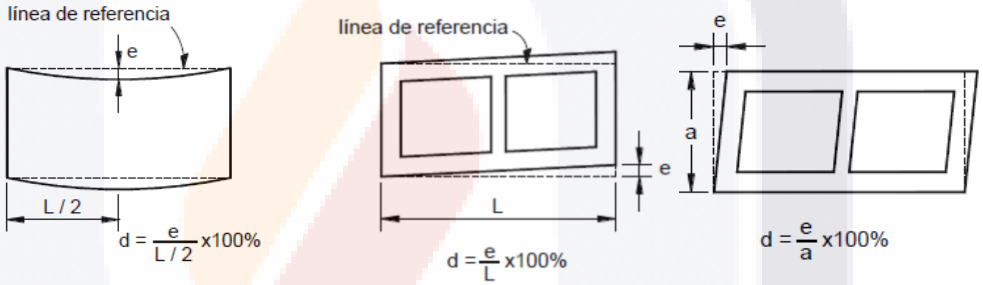
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
2.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.8	NO CUMPLE
2.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	6.3	NO CUMPLE
2.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.3	6.4	NO CUMPLE
2.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.1	13.3	6.0	NO CUMPLE
2.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.5	12.8	5.9	NO CUMPLE
2.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	ROTO			
2.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
2.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.5	132.8	0.5	265.7	1.25	132.3
Desv.	**0.4%**	**C**	**0.2%**	**C**	**0.9%**	**C**
2.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.9	134.0	0.5	268.0	1.25	134.3
Desv.	**0.7%**	**C**	**0.2%**	**C**	**0.9%**	**C**
2.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.75	132.0	0.5	264.0	1	133.4
Desv.	**2.1%**	**C**	**0.2%**	**C**	**0.7%**	**C**
2.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.75	135.3	3.5	270.7	1	132.9
Desv.	**2.8%**	**C**	**1.3%**	**C**	**0.8%**	**C**
2.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	9.8	127.7	10.225	255.3	3.6	127.6
Desv.	**7.7%**	**NC**	**4.0%**	**NC**	**2.8%**	**C**
2.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
Desv.	ROTO					
2.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	4.25	133.0	0.75	266.0	1.15	132.1
Desv.	**3.2%**	**NC**	**0.3%**	**C**	**0.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
2.1	142.8	14.28	CUMPLE	CUMPLE
2.2	65.3	6.53	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2.3	136.7	13.67	CUMPLE	CUMPLE
2.4	136.1	13.61	CUMPLE	CUMPLE
2.5	144.0	14.40	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-02	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	124.946	12.49	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	124.946	/	1.875	=	66.6	6.66

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
2.1	43.20	g/ min	NO APLICA	23.87	%	NO CUMPLE
2.2	40.97	g/ min	NO APLICA	25.61	%	NO CUMPLE
2.3	46.81	g/ min	NO APLICA	22.09	%	CUMPLE
2.4	55.16	g/ min	NO APLICA	23.22	%	NO CUMPLE
2.5	34.49	g/ min	NO APLICA	14.83	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-03	14 de enero de 2015	3.1,3.2,3.3, 3.4,3.5, 3.6, 3.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

14 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
3.1	26.6	13.4	6.1
3.2	26.6	13.5	6.2
3.3	26.5	13.3	5.8
3.4	26.4	13.3	6.1
3.5	26.3	13.2	6.2

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

3.1	356.5	**3.2**	358.6	**3.3**	354.0
3.4	351.5	**3.5**	347.8		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

3.1	50,607.35	**3.2**	42,669.59	**3.3**	48,300.00
3.4	48,450.00	**3.5**	48,200.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)|
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
3.1	50607.35	/	356.5	141.9	14.19
3.2	42669.59	/	358.6	119.0	11.90
3.3	48300.00	/	354.0	136.4	13.64
3.4	48450.00	/	351.5	137.8	13.78
3.5	48200.00	/	347.8	138.6	13.86

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-03	134.8	13.48

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-03	14 de enero de 2015	3.1,3.2,3.3, 3.4,3.5, 3.6, 3.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

14 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
3.1	26.6	13.4	6.1
3.2	26.6	13.5	6.2
3.3	26.5	13.3	5.8
3.4	26.4	13.3	6.1
3.5	26.3	13.2	6.2

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

3.1	356.5	**3.2**	358.6
3.3	354.0	**3.4**	351.5
3.5	347.8		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

3.1	2935.0	**gr**	**3.2**	2972.0	**gr**
3.3	2905.0	**gr**	**3.4**	2790.0	**gr**
3.5	2992.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

3.1	3362.0	**gr**	**3.2**	3365.0	**gr**
3.3	3348.0	**gr**	**3.4**	3265.0	**gr**
3.5	3373.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss) (ABSORCIÓN

3.1	3547.0	**gr**	**3.2**	3643.0	**gr**
3.3	3568.0	**gr**	**3.4**	3495.0	**gr**
3.5	3624.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

3.1	2135.0	**gr/ml/cm3**	**3.2**	2125.0	**gr/ml/cm3**
3.3	2085.0	**gr/ml/cm3**	**3.4**	2112.0	**gr/ml/cm3**
3.5	2155.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
3.1	**A =**	612.0	/	2935.0	**0.20852**	**20.85**
3.2	**A =**	671.0	/	2972.0	**0.225774**	**22.58**
3.3	**A =**	663.0	/	2905.0	**0.228227**	**22.82**
3.4	**A =**	705.0	/	2790.0	**0.252688**	**25.27**
3.5	**A =**	632.0	/	2992.0	**0.21123**	**21.12**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
3.1	20.85	**%**	**3.2**	22.58	**%**	***22.53***
3.3	22.82	**%**	**3.4**	25.27	**%**	
3.5	21.12	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-03	14 de enero de 2015	3.1,3.2,3.3, 3.4,3.5, 3.6, 3.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 3.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	134.26	61.32	**L**	266.33
DET 2	266	134.44	61.78	**A**	133.87
DET 3	268	132.91	60.68	**H**	61.26
PROBETA 3.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	134.08	63.94	**L**	266.00
DET 2	266	135.23	63.03	**A**	134.80
DET 3	265	135.09	60.38	**H**	62.45
PROBETA 3.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	133.36	58.4	**L**	265.33
DET 2	265	133.98	58.9	**A**	133.41
DET 3	266	132.9	57.86	**H**	58.39
PROBETA 3.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	131.92	63.35	**L**	264.33
DET 2	264	133.06	60.29	**A**	132.98
DET 3	264	133.96	58.42	**H**	60.69
PROBETA 3.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	132	61.23	**L**	262.67
DET 2	263	132.54	63.76	**A**	132.39
DET 3	263	132.64	62.3	**H**	62.43
PROBETA 3.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	131.17	58.11	**L**	264.67
DET 2	264	132.2	59.1	**A**	131.64
DET 3	264	131.54	58.12	**H**	58.44
PROBETA 3.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	132.44	61.56	**L**	264.67
DET 2	266	134.35	62.05	**A**	133.33
DET 3	264	133.2	59.16	**H**	60.92

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-03	14 de enero de 2015	3.1,3.2,3.3, 3.4,3.5, 3.6, 3.7

6. ESPECIFICACIONES

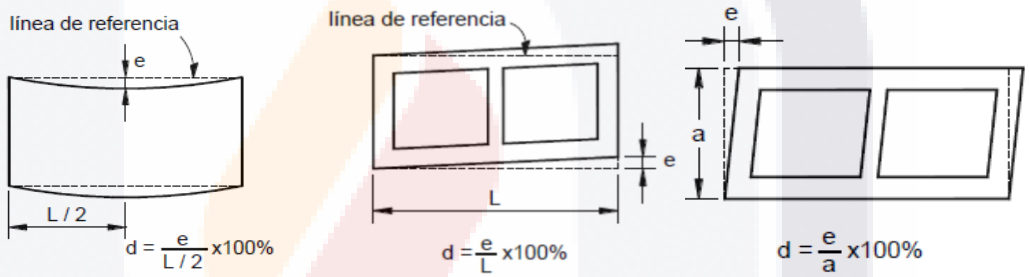
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
3.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.4	6.1	NO CUMPLE
3.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	6.2	NO CUMPLE
3.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	5.8	NO CUMPLE
3.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.3	6.1	NO CUMPLE
3.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.2	6.2	NO CUMPLE
3.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.2	5.8	NO CUMPLE
3.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	6.1	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
3.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.2	1	266.3	2	133.9
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
3.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	133.0	3	266.0	1.5	134.8
Desv.	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.1%**	**C**
3.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	132.7	2.5	265.3	1	133.4
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.7%**	**C**
3.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.2	1	264.3	1.25	133.0
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.4%**	**C**	**0.9%**	**C**
3.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	131.3	2	262.7	1.5	132.4
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**
3.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.3	3	264.7	0.75	131.6
Desv.	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**	**0.6%**	**C**
3.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	132.3	0.5	264.7	1	133.3
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.2%**	**C**	**0.8%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
3.1	141.9	14.19	CUMPLE	CUMPLE
3.2	119.0	11.90	CUMPLE	CUMPLE
3.3	136.4	13.64	CUMPLE	CUMPLE
3.4	137.8	13.78	CUMPLE	CUMPLE
3.5	138.6	13.86	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-03	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	134.76446	**13.48**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	134.764462	/	1.875	=	71.9	7.19

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
3.1	37.90	g/ min	NO APLICA	20.85	%	CUMPLE
3.2	34.68	g/ min	NO APLICA	22.58	%	CUMPLE
3.3	39.60	g/ min	NO APLICA	22.82	%	CUMPLE
3.4	42.76	g/ min	NO APLICA	25.27	%	NO CUMPLE
3.5	34.67	g/ min	NO APLICA	21.12	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-04	06 de enero de 2015	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

06 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
4.1	26.5	12.4	6.0
4.2	25.7	12.3	6.0
4.3	26.2	12.5	5.8
4.4	25.8	12.8	6.1
4.5	25.2	12.4	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

4.1	328.9	**4.2**	317.1	**4.3**	327.6
4.4	329.8	**4.5**	312.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

4.1	54,400.00	**4.2**	55,100.00	**4.3**	49,200.00
4.4	35,600.00	**4.5**	54,900.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
4.1	54400.00	/	328.9	165.4	16.54
4.2	55100.00	/	317.1	173.7	17.37
4.3	49200.00	/	327.6	150.2	15.02
4.4	35600.00	/	329.8	107.9	10.79
4.5	54900.00	/	312.6	175.6	17.56

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-04	154.6	15.46

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-04	06 de enero de 2015	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

06 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
4.1	26.5	12.4	6.0
4.2	25.7	12.3	6.0
4.3	26.2	12.5	5.8
4.4	25.8	12.8	6.1
4.5	25.2	12.4	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

4.1	328.9	**4.2**	317.1
4.3	327.6	**4.4**	329.8
4.5	312.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

4.1	2638.0	**gr**	**4.2**	2818.0	**gr**
4.3	2615.0	**gr**	**4.4**	2790.0	**gr**
4.5	2795.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

4.1	2905.0	**gr**	**4.2**	3155.0	**gr**
4.3	2985.0	**gr**	**4.4**	3144.0	**gr**
4.5	3043.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

4.1	3073.0	**gr**	**4.2**	3214.0	**gr**
4.3	3077.0	**gr**	**4.4**	3272.0	**gr**
4.5	3152.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

4.1	1855.0	**gr/ml/cm3**	**4.2**	1770.0	**gr/ml/cm3**
4.3	1870.0	**gr/ml/cm3**	**4.4**	1890.0	**gr/ml/cm3**
4.5	1770.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
4.1	**A =**	435.0	/	2638.0	**0.16490**	**16.49**
4.2	**A =**	396.0	/	2818.0	**0.140525**	**14.05**
4.3	**A =**	462.0	/	2615.0	**0.176673**	**17.67**
4.4	**A =**	482.0	/	2790.0	**0.17276**	**17.28**
4.5	**A =**	357.0	/	2795.0	**0.127728**	**12.77**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
4.1	16.49	**%**	**4.2**	14.05	**%**	***15.65***
4.3	17.67	**%**	**4.4**	17.28	**%**	
4.5	12.77	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-04	06 de enero de 2015	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 4.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	260	124.7	58.84	**L**	264.67
DET 2	263	123.63	59.95	**A**	124.26
DET 3	271	124.44	61.96	**H**	60.25
PROBETA 4.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	257	122.54	60.33	**L**	257.33
DET 2	258	124.08	58.1	**A**	123.24
DET 3	257	123.1	60.21	**H**	59.55
PROBETA 4.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	126.45	58.71	**L**	262.00
DET 2	260	125.33	58.97	**A**	125.05
DET 3	258	123.38	57.77	**H**	58.48
PROBETA 4.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	257	126.5	59.71	**L**	257.67
DET 2	258	128.38	60.41	**A**	127.99
DET 3	258	129.1	63.05	**H**	61.06
PROBETA 4.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	252	124.45	57.9	**L**	252.17
DET 2	253	123.5	58.08	**A**	123.97
DET 3	251.5	123.95	60.31	**H**	58.76
PROBETA 4.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	121.72	60.38	**L**	260.67
DET 2	261	121.45	56.76	**A**	121.49
DET 3	260	121.3	57.91	**H**	58.35
PROBETA 4.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	250	123.05	61.31	**L**	253.00
DET 2	252	126.26	60.68	**A**	125.09
DET 3	257	125.96	59.45	**H**	60.48

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-04	06 de enero de 2015	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7

6. ESPECIFICACIONES

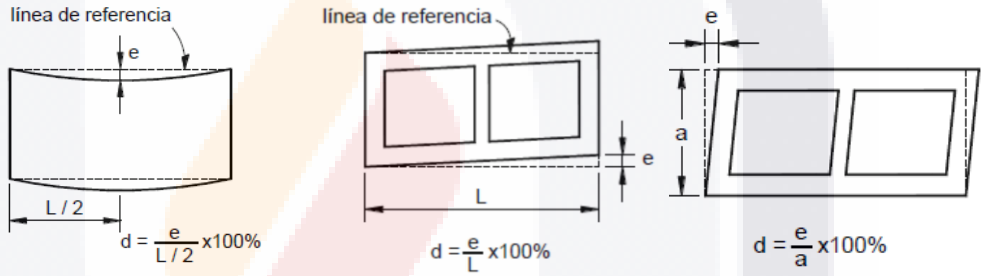
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
4.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	12.4	6.0	NO CUMPLE
4.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	12.3	6.0	NO CUMPLE
4.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	12.5	5.8	NO CUMPLE
4.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	12.8	6.1	NO CUMPLE
4.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.2	12.4	5.9	NO CUMPLE
4.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	12.1	5.8	NO CUMPLE
4.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	12.5	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
4.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	10	132.3	16.5	264.7	6.75	124.3
Desv.	**7.6%**	**NC**	**6.2%**	**NC**	**5.4%**	**NC**
4.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	7.5	128.7	10	257.3	8.5	123.2
Desv.	**5.8%**	**NC**	**3.9%**	**NC**	**6.9%**	**NC**
4.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	11	131.0	17.5	262.0	3.5	125.1
Desv.	**8.4%**	**NC**	**6.7%**	**NC**	**2.8%**	**C**
4.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	9	128.8	11	257.7	2.5	128.0
Desv.	**7.0%**	**NC**	**4.3%**	**NC**	**2.0%**	**C**
4.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	6.5	126.1	6	252.2	5.5	124.0
Desv.	**5.2%**	**NC**	**2.4%**	**C**	**4.4%**	**NC**
4.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	4	130.3	6	260.7	4	121.5
Desv.	**3.1%**	**NC**	**2.3%**	**C**	**3.3%**	**NC**
4.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	10	126.5	13.5	253.0	4	125.1
Desv.	**7.9%**	**NC**	**5.3%**	**NC**	**3.2%**	**NC**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
4.1	165.4	16.54	CUMPLE	CUMPLE
4.2	173.7	17.37	CUMPLE	CUMPLE
4.3	150.2	15.02	CUMPLE	CUMPLE
4.4	107.9	10.79	CUMPLE	CUMPLE
4.5	175.6	17.56	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-04	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	154.6	**15.46**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta
fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta
cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
fp		/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	154.578257	/	1.875	=	82.4	8.24

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
4.1	25.69	g/ min	NO APLICA	16.49	%	CUMPLE
4.2	33.63	g/ min	NO APLICA	14.05	%	CUMPLE
4.3	35.74	g/ min	NO APLICA	17.67	%	CUMPLE
4.4	33.97	g/ min	NO APLICA	17.28	%	CUMPLE
4.5	25.11	g/ min	NO APLICA	12.77	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-05	27 de diciembre de 2014	5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de diciembre de 2014

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
5.1	26.1	13.0	5.9
5.2	26.4	13.2	5.8
5.3	26.6	13.2	5.8
5.4	26.4	13.2	5.8
5.5	26.3	13.0	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

5.1	338.6	**5.2**	348.9	**5.3**	351.3
5.4	348.3	**5.5**	342.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

5.1	62,150.00	**5.2**	72,900.00	**5.3**	44,550.00
5.4	33,600.00	**5.5**	65,550.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
5.1	62150.00	/	338.6	183.5	18.35
5.2	72900.00	/	348.9	208.9	20.89
5.3	44550.00	/	351.3	126.8	12.68
5.4	33600.00	/	348.3	96.5	9.65
5.5	65550.00	/	342.3	191.5	19.15

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-05	161.4	16.14

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-05	27 de diciembre de 2014	5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL Y

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de diciembre de 2014

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
5.1	26.1	13.0	5.9
5.2	26.4	13.2	5.8
5.3	26.6	13.2	5.8
5.4	26.4	13.2	5.8
5.5	26.3	13.0	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

5.1	338.6	**5.2**	348.9
5.3	351.3	**5.4**	348.3
5.5	342.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

5.1	2939.0	**gr**	**5.2**	2841.0	**gr**
5.3	2738.0	**gr**	**5.4**	2823.0	**gr**
5.5	2865.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

5.1	3383.0	**gr**	**5.2**	3222.0	**gr**
5.3	3225.0	**gr**	**5.4**	3247.0	**gr**
5.5	3277.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

5.1	3397.0	**gr**	**5.2**	3362.0	**gr**
5.3	3236.0	**gr**	**5.4**	3299.0	**gr**
5.5	3362.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

5.1	1970.0	**gr/ml/cm3**	**5.2**	1970.0	**gr/ml/cm3**
5.3	1975.0	**gr/ml/cm3**	**5.4**	1900.0	**gr/ml/cm3**
5.5	1990.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
5.1	**A =**	458.0	/	2939.0	**0.15584**	**15.58**
5.2	**A =**	521.0	/	2841.0	**0.183386**	**18.34**
5.3	**A =**	498.0	/	2738.0	**0.181885**	**18.19**
5.4	**A =**	476.0	/	2823.0	**0.168615**	**16.86**
5.5	**A =**	497.0	/	2865.0	**0.173473**	**17.35**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
5.1	15.58	**%**	**5.2**	18.34	**%**	***17.26***
5.3	18.19	**%**	**5.4**	16.86	**%**	
5.5	17.35	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-05	27 de diciembre de 2014	5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 5.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	129.09	59.02	**L**	261.33
DET 2	262	129.82	58.55	**A**	129.57
DET 3	260	129.81	59.3	**H**	58.96
PROBETA 5.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	132.31	58.7	**L**	264.00
DET 2	264	132.32	57.46	**A**	132.17
DET 3	263	131.87	57.55	**H**	57.90
PROBETA 5.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	131.55	57.01	**L**	265.67
DET 2	266	132.35	57.5	**A**	132.22
DET 3	267	132.77	59.1	**H**	57.87
PROBETA 5.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	131.2	57.36	**L**	264.33
DET 2	264	131.93	59.3	**A**	131.76
DET 3	263	132.14	57.79	**H**	58.15
PROBETA 5.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	129.95	59.07	**L**	262.67
DET 2	263	130.69	58.55	**A**	130.33
DET 3	263	130.35	60.58	**H**	59.40
PROBETA 5.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	130.45	59.5	**L**	265.00
DET 2	266	132.13	60.7	**A**	131.20
DET 3	264	131.01	59.68	**H**	59.96
PROBETA 5.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	130.56	59.73	**L**	262.00
DET 2	262	130.71	58.35	**A**	129.88
DET 3	262	128.36	56.86	**H**	58.31

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-05	27 de diciembre de 2014	5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7

6. ESPECIFICACIONES

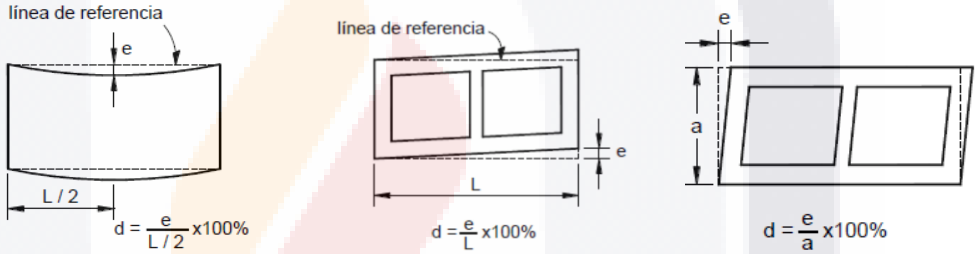
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
5.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.0	5.9	NO CUMPLE
5.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.2	5.8	NO CUMPLE
5.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.8	NO CUMPLE
5.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.2	5.8	NO CUMPLE
5.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.0	5.9	NO CUMPLE
5.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.1	6.0	NO CUMPLE
5.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.0	5.8	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
5.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.5	130.7	2	261.3	1.5	129.6
Desv.	**0.4%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.2%**	**C**
5.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	132.0	3.75	264.0	2	132.2
Desv.	**1.3%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
5.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	132.8	2.5	265.7	1.5	132.2
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**
5.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.2	2.5	264.3	1.5	131.8
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**
5.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.5	131.3	1	262.7	2	130.3
Desv.	**0.4%**	**C**	**0.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
5.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	132.5	3.5	265.0	2	131.2
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
5.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.0	2.5	262.0	2.25	129.9
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.7%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
5.1	183.5	18.35	CUMPLE	CUMPLE
5.2	208.9	20.89	CUMPLE	CUMPLE
5.3	126.8	12.68	CUMPLE	CUMPLE
5.4	96.5	9.65	CUMPLE	CUMPLE
5.5	191.5	19.15	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-05	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	161.44993	**16.14**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta
fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta
cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
fp		/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	161.449935	/	1.875	=	86.1	8.61

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
5.1	41.49	g/ min	NO APLICA	15.58	%	CUMPLE
5.2	34.56	g/ min	NO APLICA	18.34	%	CUMPLE
5.3	43.87	g/ min	NO APLICA	18.19	%	CUMPLE
5.4	38.53	g/ min	NO APLICA	16.86	%	CUMPLE
5.5	38.09	g/ min	NO APLICA	17.35	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-06	27 de diciembre de 2014	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de diciembre de 2014

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
6.1	26.6	13.3	5.8
6.2	26.3	13.2	5.9
6.3	26.9	13.4	5.8
6.4	26.3	13.3	5.9
6.5	26.6	13.4	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

6.1	354.8	**6.2**	346.4	**6.3**	359.4
6.4	350.3	**6.5**	356.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

6.1	43,300.00	**6.2**	42,500.00	**6.3**	43,700.00
6.4	44,100.00	**6.5**	44,050.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
6.1	43300.00	/	354.8	122.0	12.20
6.2	42500.00	/	346.4	122.7	12.27
6.3	43700.00	/	359.4	121.6	12.16
6.4	44100.00	/	350.3	125.9	12.59
6.5	44050.00	/	356.3	123.6	12.36

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-06	123.2	12.32

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-06	27 de diciembre de 2014	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de diciembre de 2014

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
6.1	26.6	13.3	5.8
6.2	26.3	13.2	5.9
6.3	26.9	13.4	5.8
6.4	26.3	13.3	5.9
6.5	26.6	13.4	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

6.1	354.8	**6.2**	346.4
6.3	359.4	**6.4**	350.3
6.5	356.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

6.1	2797.0	**gr**	**6.2**	2835.0	**gr**
6.3	2848.0	**gr**	**6.4**	2805.0	**gr**
6.5	2792.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

6.1	3335.0	**gr**	**6.2**	3213.0	**gr**
6.3	3390.0	**gr**	**6.4**	3298.0	**gr**
6.5	3323.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

6.1	3407.0	**gr**	**6.2**	3496.0	**gr**
6.3	3545.0	**gr**	**6.4**	3400.0	**gr**
6.5	3498.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

6.1	2047.0	**gr/ml/cm3**	**6.2**	2041.0	**gr/ml/cm3**
6.3	2120.0	**gr/ml/cm3**	**6.4**	2037.0	**gr/ml/cm3**
6.5	2085.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
6.1	**A =**	610.0	/	2797.0	0.21809	**21.81**
6.2	**A =**	661.0	/	2835.0	0.233157	**23.32**
6.3	**A =**	697.0	/	2848.0	0.244733	**24.47**
6.4	**A =**	595.0	/	2805.0	0.212121	**21.21**
6.5	**A =**	706.0	/	2792.0	0.252865	**25.29**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
6.1	21.81	**%**	**6.2**	23.32	**%**	***23.22***
6.3	24.47	**%**	**6.4**	21.21	**%**	
6.5	25.29	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-06	27 de diciembre de 2014	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 6.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.33	58.04	**L**	266.33
DET 2	266	134.2	57.06	**A**	133.22
DET 3	267	132.14	57.99	**H**	57.70
PROBETA 6.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	131.23	57.67	**L**	262.67
DET 2	263	132.33	59.7	**A**	131.87
DET 3	262	132.05	60.76	**H**	59.38
PROBETA 6.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	270	132.36	57.26	**L**	269.00
DET 2	268	134.08	58.96	**A**	133.62
DET 3	269	134.42	57.75	**H**	57.99
PROBETA 6.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	132.25	59.7	**L**	263.00
DET 2	263	133.43	58.28	**A**	133.20
DET 3	263	133.91	58.58	**H**	58.85
PROBETA 6.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266.5	133.46	60.13	**L**	265.83
DET 2	267	134.76	62.4	**A**	134.01
DET 3	264	133.82	58.87	**H**	60.47
PROBETA 6.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.37	58.26	**L**	267.67
DET 2	268	134.48	61.18	**A**	134.00
DET 3	267	133.15	60.14	**H**	59.86
PROBETA 6.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	132.08	59.36	**L**	262.33
DET 2	262	133.42	62.03	**A**	132.90
DET 3	261	133.21	61.06	**H**	60.82

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-06	27 de diciembre de 2014	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7

6. ESPECIFICACIONES

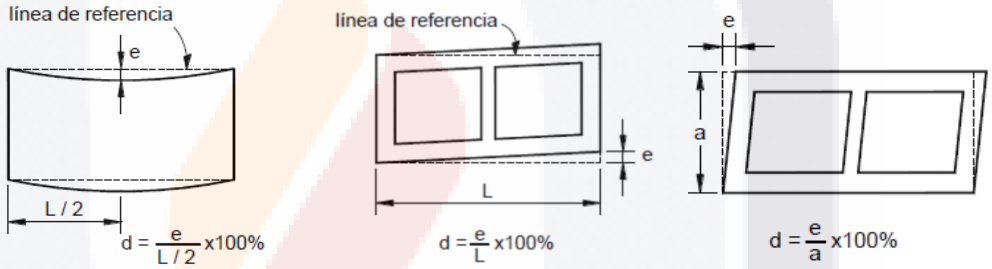
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
6.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.3	5.8	NO CUMPLE
6.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.2	5.9	NO CUMPLE
6.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.4	5.8	NO CUMPLE
6.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.3	5.9	NO CUMPLE
6.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.4	6.0	NO CUMPLE
6.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	6.0	NO CUMPLE
6.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.3	6.1	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
6.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	4	133.2	3.25	266.3	2	133.2
Desv.	**3.0%**	**C**	**1.2%**	**C**	**1.5%**	**C**
6.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.5	131.3	0.75	262.7	0.75	131.9
Desv.	**0.4%**	**C**	**0.3%**	**C**	**0.6%**	**C**
6.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	134.5	1.25	269.0	1	133.6
Desv.	**0.7%**	**C**	**0.5%**	**C**	**0.7%**	**C**
6.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.5	2	263.0	1.5	133.2
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**
6.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	132.9	2.75	265.8	1.5	134.0
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.1%**	**C**
6.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	133.8	2.5	267.7	2	134.0
Desv.	**2.2%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
6.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.2	2.5	262.3	2.5	132.9
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
6.1	122.0	12.20	CUMPLE	CUMPLE
6.2	122.7	12.27	CUMPLE	CUMPLE
6.3	121.6	12.16	CUMPLE	CUMPLE
6.4	125.9	12.59	CUMPLE	CUMPLE
6.5	123.6	12.36	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-06	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	123.2	**12.32**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
fp		/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	123.169824	/	1.875	=	65.7	6.57

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
6.1	47.98	g/ min	NO APLICA	21.81	%	CUMPLE
6.2	34.53	g/ min	NO APLICA	23.32	%	NO CUMPLE
6.3	47.72	g/ min	NO APLICA	24.47	%	NO CUMPLE
6.4	44.54	g/ min	NO APLICA	21.21	%	CUMPLE
6.5	47.17	g/ min	NO APLICA	25.29	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-07	23 de enero de 2015	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

23 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
7.1	26.4	13.1	5.7
7.2	25.9	13.4	5.9
7.3	25.6	12.4	5.6
7.4	26.4	13.1	5.9
7.5	26.6	13.1	5.7

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

7.1	346.6	**7.2**	346.5	**7.3**	319.1
7.4	347.1	**7.5**	349.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

7.1	42,950.00	**7.2**	42,900.00	**7.3**	41,200.00
7.4	40,550.00	**7.5**	39,650.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
7.1	42950.00	/	346.6	123.9	12.39
7.2	42900.00	/	346.5	123.8	12.38
7.3	41200.00	/	319.1	129.1	12.91
7.4	40550.00	/	347.1	116.8	11.68
7.5	39650.00	/	349.3	113.5	11.35

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-07	121.4	12.14

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-07	23 de enero de 2015	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

23 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
7.1	26.4	13.1	5.7
7.2	25.9	13.4	5.9
7.3	25.6	12.4	5.6
7.4	26.4	13.1	5.9
7.5	26.6	13.1	5.7

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

7.1	346.6	**7.2**	346.5
7.3	319.1	**7.4**	347.1
7.5	349.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

7.1	2512.0	**gr**	**7.2**	2662.0	**gr**
7.3	2470.0	**gr**	**7.4**	2625.0	**gr**
7.5	2611.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

7.1	3045.0	**gr**	**7.2**	3165.0	**gr**
7.3	2775.0	**gr**	**7.4**	3038.0	**gr**
7.5	3083.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

7.1	3138.0	**gr**	**7.2**	3238.0	**gr**
7.3	2854.0	**gr**	**7.4**	3273.0	**gr**
7.5	3203.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

7.1	1940.0	**gr/ml/cm3**	**7.2**	1935.0	**gr/ml/cm3**
7.3	1780.0	**gr/ml/cm3**	**7.4**	2010.0	**gr/ml/cm3**
7.5	2000.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
7.1	**A =**	626.0	/	2512.0	**0.24920**	**24.92**
7.2	**A =**	576.0	/	2662.0	**0.216379**	**21.64**
7.3	**A =**	384.0	/	2470.0	**0.155466**	**15.55**
7.4	**A =**	648.0	/	2625.0	**0.246857**	**24.69**
7.5	**A =**	592.0	/	2611.0	**0.226733**	**22.67**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
7.1	24.92	**%**	**7.2**	21.64	**%**	***21.89***
7.3	15.55	**%**	**7.4**	24.69	**%**	
7.5	22.67	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-07	23 de enero de 2015	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 7.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	130.55	57.39	**L**	263.67
DET 2	265	131.85	59.2	**A**	131.46
DET 3	264	131.98	55.2	**H**	57.26
PROBETA 7.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	259	132.65	57.7	**L**	258.67
DET 2	258	135.02	58.55	**A**	133.94
DET 3	259	134.15	60.7	**H**	58.98
PROBETA 7.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	256	120.28	55.18	**L**	256.33
DET 2	256	126.06	55.94	**A**	124.47
DET 3	257	127.08	56.03	**H**	55.72
PROBETA 7.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	130.68	57.75	**L**	264.33
DET 2	266	131.51	58.72	**A**	131.30
DET 3	265	131.71	60.4	**H**	58.96
PROBETA 7.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	130.51	58.32	**L**	266.00
DET 2	267	131.68	56.74	**A**	131.32
DET 3	267	131.76	56.02	**H**	57.03
PROBETA 7.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	260	131.48	58.42	**L**	258.00
DET 2	258	132.36	56.4	**A**	132.04
DET 3	256	132.28	57.46	**H**	57.43
PROBETA 7.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	258	128.5	55.18	**L**	259.33
DET 2	258	129.9	56.24	**A**	129.32
DET 3	262	129.56	55.28	**H**	55.57

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-07	23 de enero de 2015	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7

6. ESPECIFICACIONES

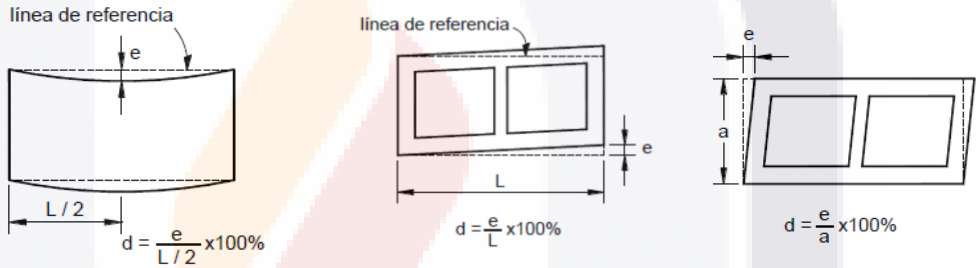
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
7.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.1	5.7	NO CUMPLE
7.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.4	5.9	NO CUMPLE
7.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.6	12.4	5.6	NO CUMPLE
7.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.1	5.9	NO CUMPLE
7.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.1	5.7	NO CUMPLE
7.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	13.2	5.7	NO CUMPLE
7.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	12.9	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA DESVIACIÓN

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
7.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	131.8	4.5	263.7	2.5	131.5
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.9%**	**C**
7.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	129.3	4	258.7	3	133.9
Desv.	**2.7%**	**C**	**1.5%**	**C**	**2.2%**	**C**
7.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	128.2	2	256.3	3.5	124.5
Desv.	**1.2%**	**C**	**0.8%**	**C**	**2.8%**	**C**
7.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	132.2	3.5	264.3	1.785	131.3
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.4%**	**C**
7.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	133.0	4.5	266.0	2	131.3
Desv.	**0.9%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.5%**	**C**
7.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	129.0	3	258.0	4	132.0
Desv.	**1.6%**	**C**	**1.2%**	**C**	**3.0%**	**NC**
7.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	129.7	4.5	259.3	2	129.3
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.5%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
7.1	123.9	12.39	CUMPLE	CUMPLE
7.2	123.8	12.38	CUMPLE	CUMPLE
7.3	129.1	12.91	CUMPLE	CUMPLE
7.4	116.8	11.68	CUMPLE	CUMPLE
7.5	113.5	11.35	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-07	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	121.4	**12.14**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. **La**

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	121.442139	/	1.875	=	64.8	6.48

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
7.1	48.66	g/ min	NO APLICA	24.92	%	NO CUMPLE
7.2	45.94	g/ min	NO APLICA	21.64	%	CUMPLE
7.3	30.25	g/ min	NO APLICA	15.55	%	CUMPLE
7.4	37.66	g/ min	NO APLICA	24.69	%	NO CUMPLE
7.5	42.76	g/ min	NO APLICA	22.67	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-08	27 de enero de 2015	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
8.1	26.6	13.5	5.6
8.2	26.5	13.4	5.6
8.3	26.3	13.4	5.7
8.4	26.3	13.5	5.6
8.5	26.6	13.5	6.3

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

8.1	359.6	**8.2**	356.4	**8.3**	351.7
8.4	354.0	**8.5**	357.4		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

8.1	20,350.00	**8.2**	21,500.00	**8.3**	22,850.00
8.4	21,800.00	**8.5**	20,350.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
8.1	20350.00	/	359.6	56.6	5.66
8.2	21500.00	/	356.4	60.3	6.03
8.3	22850.00	/	351.7	65.0	6.50
8.4	21800.00	/	354.0	61.6	6.16
8.5	20350.00	/	357.4	56.9	5.69

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-08	60.1	6.01

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-08	27 de enero de 2015	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
8.1	26.6	13.5	5.6
8.2	26.5	13.4	5.6
8.3	26.3	13.4	5.7
8.4	26.3	13.5	5.6
8.5	26.6	13.5	6.3

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

8.1	359.6	**8.2**	356.4
8.3	351.7	**8.4**	354.0
8.5	357.4		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

8.1	2400.0	**gr**	**8.2**	2422.0	**gr**
8.3	2390.0	**gr**	**8.4**	2392.0	**gr**
8.5	2681.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

8.1	2965.0	**gr**	**8.2**	2935.0	**gr**
8.3	2933.0	**gr**	**8.4**	2906.0	**gr**
8.5	3300.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

8.1	3068.0	**gr**	**8.2**	3028.0	**gr**
8.3	3000.0	**gr**	**8.4**	2983.0	**gr**
8.5	3387.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

8.1	1940.0	**gr/ml/cm3**	**8.2**	1940.0	**gr/ml/cm3**
8.3	1880.0	**gr/ml/cm3**	**8.4**	1910.0	**gr/ml/cm3**
8.5	2100.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
8.1	**A =**	668.0	/	2400.0	0.27833	**27.83**
8.2	**A =**	606.0	/	2422.0	0.250206	**25.02**
8.3	**A =**	610.0	/	2390.0	0.25523	**25.52**
8.4	**A =**	591.0	/	2392.0	0.247074	**24.71**
8.5	**A =**	706.0	/	2681.0	0.263335	**26.33**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
8.1	27.83	**%**	**8.2**	25.02	**%**	***25.88***
8.3	25.52	**%**	**8.4**	24.71	**%**	
8.5	26.33	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-08	27 de enero de 2015	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 8.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.54	56.08	**L**	266.00
DET 2	267	135.52	56.38	**A**	135.20
DET 3	265	135.55	56.8	**H**	56.42
PROBETA 8.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	133.84	56.18	**L**	265.33
DET 2	264	134.58	55.43	**A**	134.33
DET 3	265	134.58	57.46	**H**	56.36
PROBETA 8.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	132.53	57.54	**L**	262.67
DET 2	264	134.8	55.77	**A**	133.89
DET 3	261	134.33	56.39	**H**	56.57
PROBETA 8.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	133.67	56.85	**L**	263.00
DET 2	263	135.27	55.45	**A**	134.59
DET 3	262	134.83	55.5	**H**	55.93
PROBETA 8.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.36	62.17	**L**	265.67
DET 2	266	134.73	62.77	**A**	134.55
DET 3	265	134.55	62.74	**H**	62.56
PROBETA 8.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	132.87	57.06	**L**	263.00
DET 2	263	134.51	59.82	**A**	133.71
DET 3	262	133.74	57.02	**H**	57.97
PROBETA 8.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	133.79	55.86	**L**	261.33
DET 2	263	134.11	56.06	**A**	133.92
DET 3	257	133.85	58.23	**H**	56.72

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-08	27 de enero de 2015	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7

6. ESPECIFICACIONES

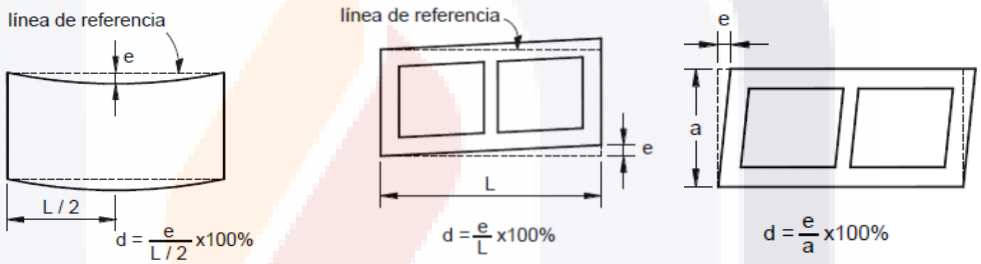
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
8.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	5.6	NO CUMPLE
8.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.4	5.6	NO CUMPLE
8.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.4	5.7	NO CUMPLE
8.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.5	5.6	NO CUMPLE
8.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	6.3	NO CUMPLE
8.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.4	5.8	NO CUMPLE
8.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.4	5.7	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA DESVIACIÓN

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
8.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.0	2.5	266.0	2.5	135.2
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.8%**	**C**
8.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	132.7	3	265.3	1.5	134.3
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.1%**	**C**
8.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.3	3	262.7	2.5	133.9
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.9%**	**C**
8.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.5	1.25	263.0	1.75	134.6
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.5%**	**C**	**1.3%**	**C**
8.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	132.8	2.5	265.7	2	134.5
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
8.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	131.5	3	263.0	3	133.7
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.1%**	**C**	**2.2%**	**C**
8.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.5	130.7	2.25	261.3	2.25	133.9
Desv.	**0.4%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.7%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
8.1	56.6	5.66	NO CUMPLE	NO CUMPLE
8.2	60.3	6.03	NO CUMPLE	NO CUMPLE
8.3	65.0	6.50	NO CUMPLE	NO CUMPLE
8.4	61.6	6.16	NO CUMPLE	NO CUMPLE
8.5	56.9	5.69	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-08	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	60.1	**6.01**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	60.0795318	/	1.875	=	32.0	3.20

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
8.1	49.72	g/ min	NO APLICA	27.83	%	NO CUMPLE
8.2	45.55	g/ min	NO APLICA	25.02	%	NO CUMPLE
8.3	48.86	g/ min	NO APLICA	25.52	%	NO CUMPLE
8.4	45.95	g/ min	NO APLICA	24.71	%	NO CUMPLE
8.5	54.80	g/ min	NO APLICA	26.33	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-09	27 de enero de 2015	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
9.1	26.2	13.4	6.0
9.2	26.6	13.5	5.9
9.3	26.4	13.4	5.9
9.4	25.9	13.5	6.0
9.5	26.3	13.3	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

9.1	350.1	**9.2**	359.5	**9.3**	354.6
9.4	348.9	**9.5**	349.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

9.1	43,000.00	**9.2**	39,100.00	**9.3**	39,700.00
9.4	43,200.00	**9.5**	38,600.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
9.1	43000.00	/	350.1	122.8	12.28
9.2	39100.00	/	359.5	108.8	10.88
9.3	39700.00	/	354.6	112.0	11.20
9.4	43200.00	/	348.9	123.8	12.38
9.5	38600.00	/	349.6	110.4	11.04

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

	kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA L-09	115.6	11.56

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-09	27 de enero de 2015	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
9.1	26.2	13.4	6.0
9.2	26.6	13.5	5.9
9.3	26.4	13.4	5.9
9.4	25.9	13.5	6.0
9.5	26.3	13.3	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

9.1	350.1	**9.2**	359.5
9.3	354.6	**9.4**	348.9
9.5	349.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

9.1	2382.0	**gr**	**9.2**	2375.0	**gr**
9.3	2385.0	**gr**	**9.4**	2320.0	**gr**
9.5	2433.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

9.1	2712.0	**gr**	**9.2**	2750.0	**gr**
9.3	2772.0	**gr**	**9.4**	2736.0	**gr**
9.5	2709.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

9.1	3103.0	**gr**	**9.2**	3112.0	**gr**
9.3	3125.0	**gr**	**9.4**	3115.0	**gr**
9.5	3130.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

9.1	1990.0	**gr/ml/cm3**	**9.2**	2057.0	**gr/ml/cm3**
9.3	2043.0	**gr/ml/cm3**	**9.4**	2000.0	**gr/ml/cm3**
9.5	2050.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
9.1	**A =**	721.0	/	2382.0	0.30269	**30.27**
9.2	**A =**	737.0	/	2375.0	0.310316	**31.03**
9.3	**A =**	740.0	/	2385.0	0.310273	**31.03**
9.4	**A =**	795.0	/	2320.0	0.342672	**34.27**
9.5	**A =**	697.0	/	2433.0	0.286478	**28.65**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
9.1	30.27	**%**	**9.2**	31.03	**%**	***31.05***
9.3	31.03	**%**	**9.4**	34.27	**%**	
9.5	28.65	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-09	27 de enero de 2015	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 9.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	132.65	59.13	**L**	262.00
DET 2	262	134.05	59.46	**A**	133.61
DET 3	261	134.14	60.02	**H**	59.54
PROBETA 9.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.08	57.66	**L**	265.67
DET 2	266	134.96	59.84	**A**	135.32
DET 3	265	136.91	60.33	**H**	59.28
PROBETA 9.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	134.97	57.72	**L**	264.00
DET 2	263	134.75	59.96	**A**	134.30
DET 3	264	133.18	60.6	**H**	59.43
PROBETA 9.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	260	134.39	57.49	**L**	259.33
DET 2	260	134.54	59.37	**A**	134.52
DET 3	258	134.64	61.8	**H**	59.55
PROBETA 9.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	133.36	60.33	**L**	263.33
DET 2	264	133.23	60.02	**A**	132.77
DET 3	261	131.72	58.74	**H**	59.70
PROBETA 9.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	133.55	57.56	**L**	262.00
DET 2	262	134.12	58.09	**A**	133.81
DET 3	260	133.77	60.34	**H**	58.66
PROBETA 9.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	0	0	0	**L**	0.00
DET 2	0	ROTO	0	**A**	0.00
DET 3	0	0	0	**H**	0.00

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-09	27 de enero de 2015	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7

6. ESPECIFICACIONES

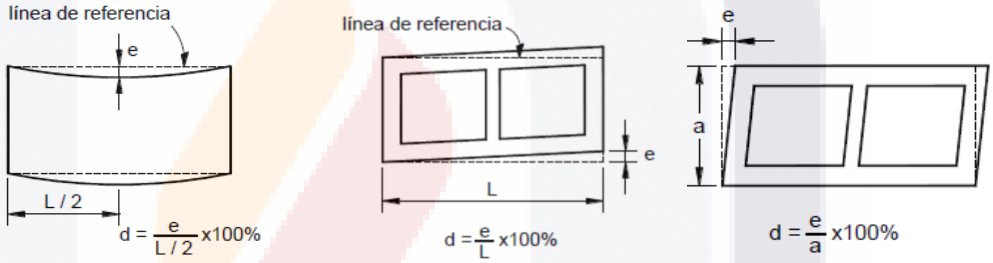
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
9.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.4	6.0	NO CUMPLE
9.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	5.9	NO CUMPLE
9.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.4	5.9	NO CUMPLE
9.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.5	6.0	NO CUMPLE
9.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.3	6.0	NO CUMPLE
9.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.4	5.9	NO CUMPLE
9.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	0.0	0.0	0.0	CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA DESVIACIÓN

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
9.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	131.0	3.5	262.0	1.5	133.6
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.1%**	**C**
9.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.8	1.5	265.7	1.75	135.3
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.3%**	**C**
9.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.0	2.5	264.0	1.5	134.3
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**
9.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.75	129.7	3	259.3	2	134.5
Desv.	**0.6%**	**C**	**1.2%**	**C**	**1.5%**	**C**
9.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	131.7	2.5	263.3	1.25	132.8
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.9%**	**C**
9.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.0	1.5	262.0	2	133.8
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.5%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
9.1	122.8	12.28	CUMPLE	CUMPLE
9.2	108.8	10.88	CUMPLE	CUMPLE
9.3	112.0	11.20	CUMPLE	CUMPLE
9.4	123.8	12.38	CUMPLE	CUMPLE
9.5	110.4	11.04	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-09	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	115.6	11.56	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
fp		/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	115.560892	/	1.875	=	61.6	6.16

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
9.1	29.83	g/ min	NO APLICA	30.27	%	NO CUMPLE
9.2	33.01	g/ min	NO APLICA	31.03	%	NO CUMPLE
9.3	34.54	g/ min	NO APLICA	31.03	%	NO CUMPLE
9.4	37.74	g/ min	NO APLICA	34.27	%	NO CUMPLE
9.5	24.98	g/ min	NO APLICA	28.65	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-10	15 de enero de 2015	0.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

15 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
10.1	26.3	13.5	6.0
10.2	26.6	13.8	5.9
10.3	26.6	13.8	6.0
10.4	26.8	13.6	6.0
10.5	26.8	13.5	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

10.1	355.6	**10.2**	366.2	**10.3**	367.6
10.4	365.6	**10.5**	362.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

10.1	31,650.00	**10.2**	34,850.00	**10.3**	30,650.00
10.4	34,350.00	**10.5**	30,115.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
10.1	31650.00	/	355.6	89.0	8.90
10.2	34850.00	/	366.2	95.2	9.52
10.3	30650.00	/	367.6	83.4	8.34
10.4	34350.00	/	365.6	93.9	9.39
10.5	30115.00	/	362.7	83.0	8.30

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-10	88.9	8.89

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-10	15 de enero de 2015	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

15 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
10.1	26.3	13.5	6.0
10.2	26.6	13.8	5.9
10.3	26.6	13.8	6.0
10.4	26.8	13.6	6.0
10.5	26.8	13.5	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

10.1	355.6	**10.2**	366.2
10.3	367.6	**10.4**	365.6
10.5	362.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

10.1	2700.0	**gr**	**10.2**	2693.0	**gr**
10.3	2799.0	**gr**	**10.4**	2706.0	**gr**
10.5	2635.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

10.1	3344.0	**gr**	**10.2**	3197.0	**gr**
10.3	3318.0	**gr**	**10.4**	3205.0	**gr**
10.5	3240.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

10.1	3435.0	**gr**	**10.2**	3425.0	**gr**
10.3	3493.0	**gr**	**10.4**	3388.0	**gr**
10.5	3372.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

10.1	2145.0	**gr/ml/cm3**	**10.2**	2150.0	**gr/ml/cm3**
10.3	2123.0	**gr/ml/cm3**	**10.4**	2160.0	**gr/ml/cm3**
10.5	2142.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
10.1	**A =**	735.0	/	2700.0	**0.27222**	**27.22**
10.2	**A =**	732.0	/	2693.0	**0.271816**	**27.18**
10.3	**A =**	694.0	/	2799.0	**0.247946**	**24.79**
10.4	**A =**	682.0	/	2706.0	**0.252033**	**25.20**
10.5	**A =**	737.0	/	2635.0	**0.279696**	**27.97**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
10.1	27.22	**%**	**10.2**	27.18	**%**	***26.47***
10.3	24.79	**%**	**10.4**	25.20	**%**	
10.5	27.97	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-10	15 de enero de 2015	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 10.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	132.9	57.15	**L**	263.33
DET 2	264	135.36	61.8	**A**	135.03
DET 3	262	136.83	59.84	**H**	59.60
PROBETA 10.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	135.22	58.68	**L**	266.00
DET 2	266	139.65	57.78	**A**	137.67
DET 3	265	138.14	60.39	**H**	58.95
PROBETA 10.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	136.81	60.62	**L**	266.33
DET 2	266	138.85	61.01	**A**	138.01
DET 3	265	138.37	58.97	**H**	60.20
PROBETA 10.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	136.14	59.33	**L**	268.33
DET 2	269	136.39	61.59	**A**	136.26
DET 3	268	136.25	60.1	**H**	60.34
PROBETA 10.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.96	59.5	**L**	268.17
DET 2	268.5	136.4	59.6	**A**	135.25
DET 3	268	134.39	59.88	**H**	59.66
PROBETA 10.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	135.78	60.51	**L**	267.00
DET 2	267	138.64	60.79	**A**	137.58
DET 3	267	138.32	61.2	**H**	60.83
PROBETA 10.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	137.24	61.45	**L**	264.33
DET 2	265	137.95	59.77	**A**	137.23
DET 3	264	136.51	59.07	**H**	60.10

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-10	15 de enero de 2015	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7

6. ESPECIFICACIONES

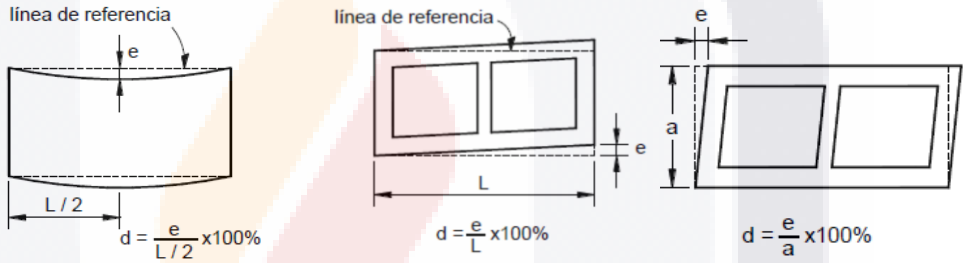
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
10.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.5	6.0	NO CUMPLE
10.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.8	5.9	NO CUMPLE
10.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.8	6.0	NO CUMPLE
10.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.6	6.0	NO CUMPLE
10.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.5	6.0	NO CUMPLE
10.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.8	6.1	NO CUMPLE
10.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.7	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**. DICHA DESVIACIÓN

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
10.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	131.7	4.5	263.3	3	135.0
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.7%**	**C**	**2.2%**	**C**
10.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.0	3.25	266.0	2	137.7
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.2%**	**C**	**1.5%**	**C**
10.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	133.2	2.25	266.3	1.5	138.0
Desv.	**2.3%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**
10.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	134.2	2.5	268.3	2	136.3
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
10.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	134.1	2.5	268.2	2	135.3
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
10.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.5	1.25	267.0	1.5	137.6
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.5%**	**C**	**1.1%**	**C**
10.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	132.2	2.5	264.3	2.5	137.2
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.8%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
10.1	89.0	8.90	CUMPLE	CUMPLE
10.2	95.2	9.52	CUMPLE	CUMPLE
10.3	83.4	8.34	CUMPLE	CUMPLE
10.4	93.9	9.39	CUMPLE	CUMPLE
10.5	83.0	8.30	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-10	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	88.9	**8.89**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	88.9080558	/	1.875	=	47.4	4.74

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
10.1	57.31	g/ min	NO APLICA	27.22	%	NO CUMPLE
10.2	43.55	g/ min	NO APLICA	27.18	%	NO CUMPLE
10.3	44.68	g/ min	NO APLICA	24.79	%	NO CUMPLE
10.4	43.19	g/ min	NO APLICA	25.20	%	NO CUMPLE
10.5	52.79	g/ min	NO APLICA	27.97	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACIÓN	ETIQUETA DE PIEZAS
L-11	22 de enero de 2015	1.1 , 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
11.1	26.5	13.6	6.1
11.2	26.7	13.8	6.1
11.3	26.6	13.6	6.0
11.4	26.8	13.8	6.2
11.5	26.8	13.7	6.1

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

11.1	360.9	**11.2**	368.3	**11.3**	361.8
11.4	370.5	**11.5**	367.8		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

11.1	32,950.00	**11.2**	24,440.00	**11.3**	35,300.00
11.4	34,450.00	**11.5**	29,300.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
11.1	32950.00	/	360.9	91.3	9.13
11.2	24440.00	/	368.3	66.4	6.64
11.3	35300.00	/	361.8	97.6	9.76
11.4	34450.00	/	370.5	93.0	9.30
11.5	29300.00	/	367.8	79.7	7.97

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-11	85.6	8.56

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-11	22 de enero de 2015	11.1 , 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
11.1	26.5	13.6	6.1
11.2	26.7	13.8	6.1
11.3	26.6	13.6	6.0
11.4	26.8	13.8	6.2
11.5	26.8	13.7	6.1

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

11.1	360.9	11.2	368.3
11.3	361.8	11.4	370.5
11.5	367.8		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

11.1	2868.0	gr	11.2	2795.0	gr
11.3	2862.0	gr	11.4	2965.0	gr
11.5	2915.0	gr			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

11.1	3472.0	gr	11.2	3392.0	gr
11.3	3505.0	gr	11.4	3605.0	gr
11.5	3662.0	gr			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

11.1	3606.0	gr	11.2	3515.0	gr
11.3	3590.0	gr	11.4	3735.0	gr
11.5	3680.0	gr			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

11.1	2162.0	gr/ml/cm3	11.2	2190.0	gr/ml/cm3
11.3	2206.0	gr/ml/cm3	11.4	2254.0	gr/ml/cm3
11.5	2244.0	gr/ml/cm3			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
11.1	A =	738.0	/	2868.0	0.25732	25.73
11.2	A =	720.0	/	2795.0	0.257603	25.76
11.3	A =	728.0	/	2862.0	0.254368	25.44
11.4	A =	770.0	/	2965.0	0.259696	25.97
11.5	A =	765.0	/	2915.0	0.262436	26.24

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
11.1	25.73	%	11.2	25.76	%	***25.83***
11.3	25.44	%	11.4	25.97	%	
11.5	26.24	%				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-11	22 de enero de 2015	11.1 , 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 11.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	135.1	60.58	**L**	265.33
DET 2	265	136.76	60.88	**A**	136.01
DET 3	266	136.16	60.25	**H**	60.57
PROBETA 11.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	137.44	58.66	**L**	267.00
DET 2	269	137.9	60.81	**A**	137.93
DET 3	265	138.45	62.18	**H**	60.55
PROBETA 11.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.43	57.78	**L**	266.33
DET 2	267	137.02	61.65	**A**	135.85
DET 3	266	136.11	60.5	**H**	59.98
PROBETA 11.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	137.87	62.55	**L**	268.33
DET 2	269	138.94	62.99	**A**	138.09
DET 3	268	137.46	61.44	**H**	62.33
PROBETA 11.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	136.4	59.84	**L**	268.33
DET 2	270	137.63	62.66	**A**	137.05
DET 3	268	137.12	61.19	**H**	61.23
PROBETA 11.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	136.87	61.62	**L**	268.00
DET 2	268	139.19	62.21	**A**	137.57
DET 3	268	136.66	62.53	**H**	62.12
PROBETA 11.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	135.97	58.23	**L**	266.00
DET 2	265	137.88	59.95	**A**	137.08
DET 3	267	137.39	60.95	**H**	59.71

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-11	22 de enero de 2015	11.1 , 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7

6. ESPECIFICACIONES

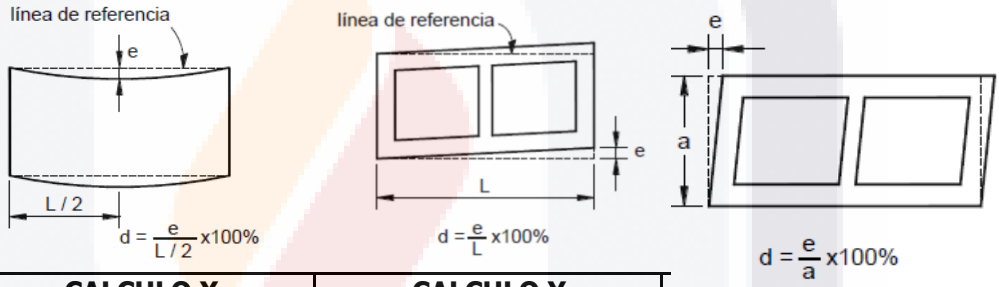
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
11.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.6	6.1	NO CUMPLE
11.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.8	6.1	NO CUMPLE
11.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.6	6.0	NO CUMPLE
11.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.8	6.2	NO CUMPLE
11.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.7	6.1	NO CUMPLE
11.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.8	6.2	NO CUMPLE
11.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.7	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
11.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	132.7	3.5	265.3	1.5	136.0
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.1%**	**C**
11.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	133.5	2.5	267.0	2.5	137.9
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.8%**	**C**
11.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.2	4.5	266.3	2	135.9
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.5%**	**C**
11.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	134.2	4.5	268.3	3.5	138.1
Desv.	**2.2%**	**C**	**1.7%**	**C**	**2.5%**	**C**
11.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	134.2	2	268.3	2	137.1
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.7%**	**C**	**1.5%**	**C**
11.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.25	134.0	2.5	268.0	1	137.6
Desv.	**2.4%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.7%**	**C**
11.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.0	2.5	266.0	2.25	137.1
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.6%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
11.1	91.3	9.13	CUMPLE	CUMPLE
11.2	66.4	6.64	NO CUMPLE	NO CUMPLE
11.3	97.6	9.76	CUMPLE	CUMPLE
11.4	93.0	9.30	CUMPLE	CUMPLE
11.5	79.7	7.97	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-11	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	85.6	8.56	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	85.5755599	/	1.875	=	45.6	4.56

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
11.1	52.97	g/ min	NO APLICA	25.73	%	NO CUMPLE
11.2	51.30	g/ min	NO APLICA	25.76	%	NO CUMPLE
11.3	56.24	g/ min	NO APLICA	25.44	%	NO CUMPLE
11.4	54.66	g/ min	NO APLICA	25.97	%	NO CUMPLE
11.5	64.28	g/ min	NO APLICA	26.24	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-12	28 de enero de 2015	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

28 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
12.1	26.7	13.4	5.9
12.2	26.6	13.2	5.9
12.3	26.9	13.4	6.1
12.4	26.7	13.3	5.9
12.5	26.8	13.5	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

12.1	356.6	**12.2**	351.5	**12.3**	359.2
12.4	355.9	**12.5**	362.1		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

12.1	45,100.00	**12.2**	36,950.00	**12.3**	37,950.00
12.4	38,200.00	**12.5**	34,350.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
12.1	45100.00	/	356.6	126.5	12.65
12.2	36950.00	/	351.5	105.1	10.51
12.3	37950.00	/	359.2	105.7	10.57
12.4	38200.00	/	355.9	107.3	10.73
12.5	34350.00	/	362.1	94.9	9.49

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-12	107.9	10.79

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-12	28 de enero de 2015	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

28 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
12.1	26.7	13.4	5.9
12.2	26.6	13.2	5.9
12.3	26.9	13.4	6.1
12.4	26.7	13.3	5.9
12.5	26.8	13.5	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

12.1	356.6	**12.2**	351.5
12.3	359.2	**12.4**	355.9
12.5	362.1		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

12.1	2795.0	**gr**	**12.2**	2755.0	**gr**
12.3	2825.0	**gr**	**12.4**	2700.0	**gr**
12.5	2767.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

12.1	3400.0	**gr**	**12.2**	3210.0	**gr**
12.3	3358.0	**gr**	**12.4**	3254.0	**gr**
12.5	3331.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

12.1	3422.0	**gr**	**12.2**	3400.0	**gr**
12.3	3515.0	**gr**	**12.4**	3400.0	**gr**
12.5	3455.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

12.1	2060.0	**gr/ml/cm3**	**12.2**	2054.0	**gr/ml/cm3**
12.3	2114.0	**gr/ml/cm3**	**12.4**	2030.0	**gr/ml/cm3**
12.5	2072.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
12.1	**A =**	627.0	/	2795.0	**0.22433**	**22.43**
12.2	**A =**	645.0	/	2755.0	**0.23412**	**23.41**
12.3	**A =**	690.0	/	2825.0	**0.244248**	**24.42**
12.4	**A =**	700.0	/	2700.0	**0.259259**	**25.93**
12.5	**A =**	688.0	/	2767.0	**0.248645**	**24.86**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
12.1	22.43	**%**	**12.2**	23.41	**%**	***24.21***
12.3	24.42	**%**	**12.4**	25.93	**%**	
12.5	24.86	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-12	28 de enero de 2015	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIO	
PROBETA 12.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	132.98	55.52	**L**	266.67
DET 2	268	134.36	60.31	**A**	133.74
DET 3	266	133.88	59.92	**H**	58.58
PROBETA 12.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	131.94	58.22	**L**	266.00
DET 2	267	132.53	59.68	**A**	132.15
DET 3	267	131.99	59.57	**H**	59.16
PROBETA 12.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.26	59.33	**L**	269.00
DET 2	270	133.73	60.62	**A**	133.53
DET 3	269	132.6	61.76	**H**	60.57
PROBETA 12.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	133.6	57.41	**L**	267.00
DET 2	268	133.32	60.61	**A**	133.30
DET 3	265	132.99	59.82	**H**	59.28
PROBETA 12.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.6	60.9	**L**	268.33
DET 2	270	135.08	60.95	**A**	134.93
DET 3	267	135.12	56.81	**H**	59.55
PROBETA 12.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.36	58.21	**L**	265.33
DET 2	264	133.32	59.23	**A**	133.20
DET 3	266	132.92	60.99	**H**	59.48
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	270	132.32	59.35	**L**	268.67
DET 2	269	132.44	61.14	**A**	132.31
DET 3	267	132.16	61.68	**H**	60.72

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-12	28 de enero de 2015	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6

6. ESPECIFICACIONES

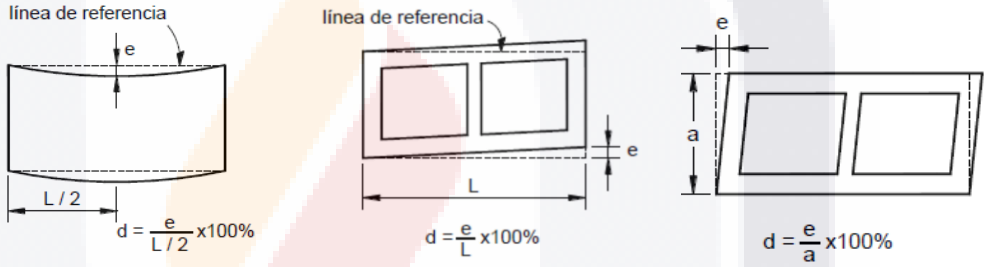
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
12.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.4	5.9	NO CUMPLE
12.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.9	NO CUMPLE
12.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.4	6.1	NO CUMPLE
12.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.3	5.9	NO CUMPLE
12.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.5	6.0	NO CUMPLE
12.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	5.9	NO CUMPLE
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.2	6.1	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
12.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	133.3	1.5	266.7	1.5	133.7
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.1%**	**C**
12.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0.75	133.0	2.5	266.0	1	132.2
Desv.	**0.6%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.8%**	**C**
12.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	134.5	2.5	269.0	1	133.5
Desv.	**0.7%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.7%**	**C**
12.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.5	3.5	267.0	1.5	133.3
Desv.	**0.7%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.1%**	**C**
12.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.2	6.5	268.3	1.5	134.9
Desv.	**1.1%**	**C**	**2.4%**	**C**	**1.1%**	**C**
12.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.7	0.5	265.3	3.5	133.2
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.2%**	**C**	**2.6%**	**C**
0	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	134.3	5.5	268.7	3.5	132.3
Desv.	**0.7%**	**C**	**2.0%**	**C**	**2.6%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
12.1	126.5	12.65	CUMPLE	CUMPLE
12.2	105.1	10.51	CUMPLE	CUMPLE
12.3	105.7	10.57	CUMPLE	CUMPLE
12.4	107.3	10.73	CUMPLE	CUMPLE
12.5	94.9	9.49	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-12	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	107.9	**10.79**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

fp= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	107.884346	/	1.875	=	57.5	5.75

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
12.1	53.68	g/ min	NO APLICA	22.43	%	CUMPLE
12.2	40.96	g/ min	NO APLICA	23.41	%	NO CUMPLE
12.3	46.96	g/ min	NO APLICA	24.42	%	NO CUMPLE
12.4	49.26	g/ min	NO APLICA	25.93	%	NO CUMPLE
12.5	49.29	g/ min	NO APLICA	24.86	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACIÓN	ETIQUETA DE PIEZAS
L-13	22 de enero de 2015	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETA

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
13.1	26.6	13.3	5.7
13.2	26.5	13.1	5.8
13.3	26.5	13.0	5.8
13.4	26.5	13.3	5.4
13.5	26.6	13.2	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

13.1	353.8	**13.2**	348.4	**13.3**	346.1
13.4	353.4	**13.5**	350.5		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

13.1	24,100.00	**13.2**	20,300.00	**13.3**	18,200.00
13.4	18,150.00	**13.5**	18,100.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
13.1	24100.00	/	353.8	68.1	6.81
13.2	20300.00	/	348.4	58.3	5.83
13.3	18200.00	/	346.1	52.6	5.26
13.4	18150.00	/	353.4	51.4	5.14
13.5	18100.00	/	350.5	51.6	5.16

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-13	56.4	5.64

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-13	22 de enero de 2015	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
13.1	26.6	13.3	5.7
13.2	26.5	13.1	5.8
13.3	26.5	13.0	5.8
13.4	26.5	13.3	5.4
13.5	26.6	13.2	5.8

AREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

13.1	353.8	**13.2**	348.4
13.3	346.1	**13.4**	353.4
13.5	350.5		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

13.1	2625.0	**gr**	**13.2**	2685.0	**gr**
13.3	2585.0	**gr**	**13.4**	2595.0	**gr**
13.5	2505.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

13.1	3055.0	**gr**	**13.2**	3182.0	**gr**
13.3	3105.0	**gr**	**13.4**	3062.0	**gr**
13.5	3020.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

13.1	3200.0	**gr**	**13.2**	3235.0	**gr**
13.3	3200.0	**gr**	**13.4**	3128.0	**gr**
13.5	3108.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

13.1	1940.0	**gr/ml/cm3**	**13.2**	2000.0	**gr/ml/cm3**
13.3	1960.0	**gr/ml/cm3**	**13.4**	1930.0	**gr/ml/cm3**
13.5	1930.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
13.1	**A =**	575.0	/	2625.0	**0.21905**	**21.90**
13.2	**A =**	550.0	/	2685.0	**0.204842**	**20.48**
13.3	**A =**	615.0	/	2585.0	**0.237911**	**23.79**
13.4	**A =**	533.0	/	2595.0	**0.205395**	**20.54**
13.5	**A =**	603.0	/	2505.0	**0.240719**	**24.07**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
13.1	21.90	**%**	**13.2**	20.48	**%**	***22.16***
13.3	23.79	**%**	**13.4**	20.54	**%**	
13.5	24.07	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-13	22 de enero de 2015	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 13.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	132.66	56.81	L	266.33
DET 2	267	133.19	58.9	A	132.83
DET 3	267	132.63	56.5	H	57.40
PROBETA 13.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	130.86	57.02	L	265.33
DET 2	265	132.21	59.08	A	131.29
DET 3	265	130.8	57.94	H	58.01
PROBETA 13.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	130.04	59.25	L	265.33
DET 2	266	130.82	57.42	A	130.45
DET 3	264	130.48	56.85	H	57.84
PROBETA 13.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.51	56.9	L	265.33
DET 2	265	133.03	54.65	A	133.18
DET 3	265	132.99	51.49	H	54.35
PROBETA 13.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	132.36	58.57	L	265.67
DET 2	266	132.09	58.69	A	131.93
DET 3	265	131.33	56.9	H	58.05
PROBETA 13.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	131.82	59.79	L	263.00
DET 2	265	133.83	60.02	A	133.14
DET 3	260	133.78	58.41	H	59.41
PROBETA 13.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	132.98	58.92	L	266.33
DET 2	267	133.36	59.34	A	132.76
DET 3	267	131.95	59.8	H	59.35

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-13	22 de enero de 2015	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7

6. ESPECIFICACIONES

LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM).*

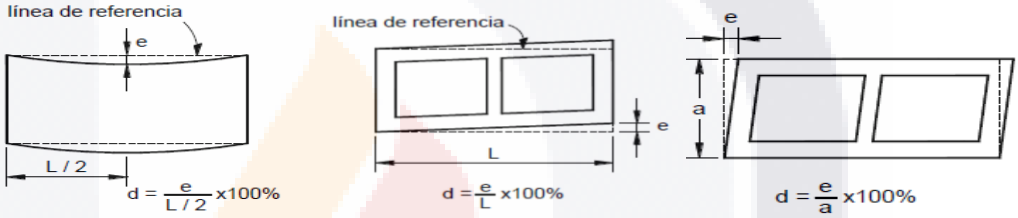
DIMENSIONES DE FABRICACIÓN EN CM.

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
13.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.3	5.7	NO CUMPLE
13.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.1	5.8	NO CUMPLE
13.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.0	5.8	NO CUMPLE
13.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	5.4	NO CUMPLE
13.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.8	NO CUMPLE
13.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.3	5.9	NO CUMPLE
13.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.3	5.9	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
13.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.2	2	266.3	1	132.8
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.8%**	**C**	**0.8%**	**C**
13.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	132.7	1.75	265.3	1.5	131.3
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.7%**	**C**	**1.1%**	**C**
13.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	132.7	4.5	265.3	1.5	130.4
Desv.	**2.6%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.1%**	**C**
13.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	132.7	1.5	265.3	2	133.2
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.5%**	**C**
13.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	132.8	4	265.7	2.5	131.9
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.9%**	**C**
13.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	131.5	3	263.0	1	133.1
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.1%**	**C**	**0.8%**	**C**
13.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.2	1.5	266.3	1.5	132.8
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.1%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
13.1	68.1	6.81	NO CUMPLE	NO CUMPLE
13.2	58.3	5.83	NO CUMPLE	NO CUMPLE
13.3	52.6	5.26	NO CUMPLE	NO CUMPLE
13.4	51.4	5.14	NO CUMPLE	NO CUMPLE
13.5	51.6	5.16	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-13	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	56.4	**5.64**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	56.3976491	/	1.875	=	30.1	3.0

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
13.1	38.47	g/ min	NO APLICA	21.90	%	CUMPLE
13.2	45.15	g/ min	NO APLICA	20.48	%	CUMPLE
13.3	47.54	g/ min	NO APLICA	23.79	%	NO CUMPLE
13.4	41.82	g/ min	NO APLICA	20.54	%	CUMPLE
13.5	46.50	g/ min	NO APLICA	24.07	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-14	23 de enero de 2015	14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 , 14.6, 14.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

23 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	**A**	**H**
14.1	27.0	13.7	6.1
14.2	27.0	13.7	6.0
14.3	26.9	13.6	6.2
14.4	26.9	13.6	6.0
14.5	26.9	13.6	6.1

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

14.1	369.1	**14.2**	371.3	**14.3**	366.2
14.4	366.3	**14.5**	366.4		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

14.1	22,650.00	**14.2**	27,200.00	**14.3**	25,600.00
14.4	27,100.00	**14.5**	22,700.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
14.1	22650.00	/	369.1	61.4	6.14
14.2	27200.00	/	371.3	73.3	7.33
14.3	25600.00	/	366.2	69.9	6.99
14.4	27100.00	/	366.3	74.0	7.40
14.5	22700.00	/	366.4	62.0	6.20

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-14	68.1	6.81

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-14	23 de enero de 2015	14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 , 14.6, 14.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

23 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
14.1	27.0	13.7	6.1
14.2	27.0	13.7	6.0
14.3	26.9	13.6	6.2
14.4	26.9	13.6	6.0
14.5	26.9	13.6	6.1

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

14.1	369.1	**14.2**	371.3
14.3	366.2	**14.4**	366.3
14.5	366.4		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

14.1	2895.0	**gr**	**14.2**	2910.0	**gr**
14.3	2855.0	**gr**	**14.4**	2820.0	**gr**
14.5	2877.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

14.1	3397.0	**gr**	**14.2**	3465.0	**gr**
14.3	3405.0	**gr**	**14.4**	3225.0	**gr**
14.5	3365.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

14.1	3585.0	**gr**	**14.2**	3615.0	**gr**
14.3	3567.0	**gr**	**14.4**	3490.0	**gr**
14.5	3540.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

14.1	2196.0	**gr/ml/cm3**	**14.2**	2188.0	**gr/ml/cm3**
14.3	2176.0	**gr/ml/cm3**	**14.4**	2120.0	**gr/ml/cm3**
14.5	2182.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
14.1	**A =**	690.0	/	2895.0	**0.23834**	**23.83**
14.2	**A =**	705.0	/	2910.0	**0.242268**	**24.23**
14.3	**A =**	712.0	/	2855.0	**0.249387**	**24.94**
14.4	**A =**	670.0	/	2820.0	**0.237589**	**23.76**
14.5	**A =**	663.0	/	2877.0	**0.230448**	**23.04**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
14.1	23.83	**%**	**14.2**	24.23	**%**	***23.96***
14.3	24.94	**%**	**14.4**	23.76	**%**	
14.5	23.04	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-14	23 de enero de 2015	14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 , 14.6, 14.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 14.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	271	136.82	64.22	L	269.67
DET 2	269	138.04	60.96	A	136.86
DET 3	269	135.72	59.11	H	61.43
PROBETA 14.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	271	136.96	62.03	L	270.33
DET 2	269	137.46	59.24	A	137.34
DET 3	271	137.59	58.97	H	60.08
PROBETA 14.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	136.72	59.97	L	269.33
DET 2	269	137.07	60.83	A	135.98
DET 3	271	134.15	65.94	H	62.25
PROBETA 14.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	269	135.49	59.42	L	269.00
DET 2	269	136.77	60.33	A	136.17
DET 3	269	136.25	60.61	H	60.12
PROBETA 14.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	270	135.33	60.5	L	269.00
DET 2	269	137.35	62.11	A	136.22
DET 3	268	135.97	61.85	H	61.49
PROBETA 14.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	135.27	61.66	L	267.67
DET 2	268	136.29	62.95	A	135.82
DET 3	268	135.89	60.82	H	61.81
PROBETA 14.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	136.07	60.42	L	267.33
DET 2	267	136.02	59.19	A	135.96
DET 3	267	135.79	60.25	H	59.95

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-14	23 de enero de 2015	14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 , 14.6, 14.7

6. ESPECIFICACIONES

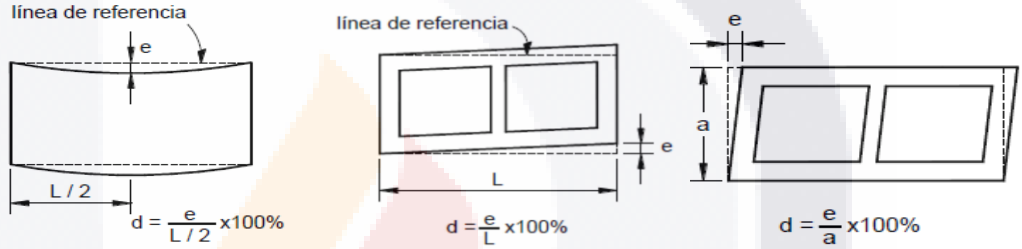
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
14.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.0	13.7	6.1	NO CUMPLE
14.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.0	13.7	6.0	NO CUMPLE
14.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.6	6.2	NO CUMPLE
14.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.6	6.0	NO CUMPLE
14.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.6	6.1	NO CUMPLE
14.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.6	6.2	NO CUMPLE
14.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.6	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
14.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.8	1.5	269.7	1	136.9
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.6%**	**C**	**0.7%**	**C**
14.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	135.2	2.5	270.3	3	137.3
Desv.	**0.7%**	**C**	**0.9%**	**C**	**2.2%**	**C**
14.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	134.7	1.6	269.3	2	136.0
Desv.	**0.7%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.5%**	**C**
14.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.5	3.5	269.0	1.5	136.2
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.1%**	**C**
14.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.5	2.5	269.0	2.5	136.2
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.8%**	**C**
14.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.8	3	267.7	2	135.8
Desv.	**0.7%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.5%**	**C**
14.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.7	4	267.3	1.5	136.0
Desv.	**0.7%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
14.1	61.4	6.14	NO CUMPLE	NO CUMPLE
14.2	73.3	7.33	CUMPLE	CUMPLE
14.3	69.9	6.99	NO CUMPLE	NO CUMPLE
14.4	74.0	7.40	CUMPLE	CUMPLE
14.5	62.0	6.20	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-14	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	68.1	6.81	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	68.0934757	/	1.875	=	36.3	3.63

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
14.1	43.04	g/ min	NO APLICA	23.83	%	NO CUMPLE
14.2	47.31	g/ min	NO APLICA	24.23	%	NO CUMPLE
14.3	47.52	g/ min	NO APLICA	24.94	%	NO CUMPLE
14.4	34.99	g/ min	NO APLICA	23.76	%	NO CUMPLE
14.5	42.15	g/ min	NO APLICA	23.04	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-15	19 de enero de 2015	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

19 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
15.1	26.2	13.0	6.2
15.2	26.2	13.1	6.1
15.3	26.3	13.1	6.0
15.4	26.0	13.0	6.0
15.5	26.6	13.2	6.1

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

15.1	339.2	**15.2**	341.6	**15.3**	343.0
15.4	337.1	**15.5**	350.9		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

15.1	33,400.00	**15.2**	33,850.00	**15.3**	40,150.00
15.4	40,050.00	**15.5**	32,550.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
15.1	33400.00	/	339.2	98.5	9.85
15.2	33850.00	/	341.6	99.1	9.91
15.3	40150.00	/	343.0	117.1	11.71
15.4	40050.00	/	337.1	118.8	11.88
15.5	32550.00	/	350.9	92.8	9.28

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-15	105.2	10.52

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-15	19 de enero de 2015	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

19 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
15.1	26.2	13.0	6.2
15.2	26.2	13.1	6.1
15.3	26.3	13.1	6.0
15.4	26.0	13.0	6.0
15.5	26.6	13.2	6.1

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

15.1	339.2	**15.2**	341.6
15.3	343.0	**15.4**	337.1
15.5	350.9		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

15.1	2720.0	**gr**	**15.2**	2700.0	**gr**
15.3	2740.0	**gr**	**15.4**	2420.0	**gr**
15.5	2735.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

15.1	3300.0	**gr**	**15.2**	3220.0	**gr**
15.3	3325.0	**gr**	**15.4**	2980.0	**gr**
15.5	3345.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

15.1	3371.0	**gr**	**15.2**	3435.0	**gr**
15.3	3415.0	**gr**	**15.4**	3054.0	**gr**
15.5	3384.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

15.1	2022.0	**gr/ml/cm3**	**15.2**	2056.0	**gr/ml/cm3**
15.3	2026.0	**gr/ml/cm3**	**15.4**	1900.0	**gr/ml/cm3**
15.5	2047.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
15.1	**A =**	651.0	/	2720.0	**0.23934**	**23.93**
15.2	**A =**	735.0	/	2700.0	**0.272222**	**27.22**
15.3	**A =**	675.0	/	2740.0	**0.24635**	**24.64**
15.4	**A =**	634.0	/	2420.0	**0.261983**	**26.20**
15.5	**A =**	649.0	/	2735.0	**0.237294**	**23.73**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
15.1	23.93	**%**	**15.2**	27.22	**%**	***25.14***
15.3	24.64	**%**	**15.4**	26.20	**%**	
15.5	23.73	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-15	19 de enero de 2015	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 15.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	129.26	63.09	L	261.67
DET 2	262	129.98	60.92	A	129.65
DET 3	262	129.7	60.66	H	61.56
PROBETA 15.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	130.24	59.35	L	261.67
DET 2	263	130.6	61.44	A	130.56
DET 3	261	130.84	60.9	H	60.56
PROBETA 15.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	129.27	60.08	L	262.67
DET 2	263	130.87	59.86	A	130.57
DET 3	263	131.57	59.83	H	59.92
PROBETA 15.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	128.42	60.65	L	260.33
DET 2	260	129.7	60.04	A	129.50
DET 3	260	130.38	58.35	H	59.68
PROBETA 15.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	131.7	58.62	L	266.33
DET 2	267	131.33	61.72	A	131.75
DET 3	265	132.23	63.03	H	61.12
PROBETA 15.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	125.68	61.9	L	262.00
DET 2	261	127.54	61.64	A	127.30
DET 3	260	128.68	61.36	H	61.63
PROBETA 15.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	129.02	61.1	L	265.00
DET 2	264	129.69	63.11	A	129.54
DET 3	264	129.92	60.93	H	61.71

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-15	19 de enero de 2015	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7

6. ESPECIFICACIONES

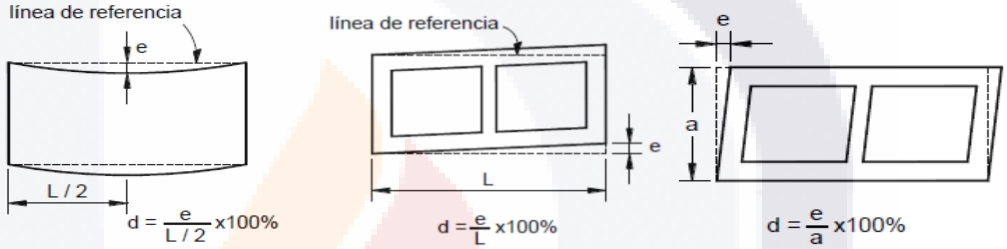
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
15.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.0	6.2	NO CUMPLE
15.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.1	6.1	NO CUMPLE
15.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.1	6.0	NO CUMPLE
15.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.0	6.0	NO CUMPLE
15.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	6.1	NO CUMPLE
15.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	12.7	6.2	NO CUMPLE
15.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.0	6.2	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
15.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	130.8	1.5	261.7	1.5	129.6
Desv.	**1.0%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.2%**	**C**
15.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	130.8	2	261.7	0.5	130.6
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.8%**	**C**	**0.4%**	**C**
15.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.75	131.3	3.75	262.7	1.25	130.6
Desv.	**2.1%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.0%**	**C**
15.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	130.2	2	260.3	1	129.5
Desv.	**1.2%**	**C**	**0.8%**	**C**	**0.8%**	**C**
15.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.2	3.5	266.3	2	131.8
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
15.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	5	131.0	9	262.0	4	127.3
Desv.	**3.8%**	**NC**	**3.4%**	**NC**	**3.1%**	**NC**
15.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0	132.5	0	265.0	0	129.5
Desv.	**0.0%**	**C**	**0.0%**	**C**	**0.0%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
15.1	98.5	9.85	CUMPLE	CUMPLE
15.2	99.1	9.91	CUMPLE	CUMPLE
15.3	117.1	11.71	CUMPLE	CUMPLE
15.4	118.8	11.88	CUMPLE	CUMPLE
15.5	92.8	9.28	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-15	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	105.2	**10.52**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	105.232538	/	1.875	=	56.1	5.6

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
15.1	54.10	g/ min	NO APLICA	23.93	%	NO CUMPLE
15.2	48.17	g/ min	NO APLICA	27.22	%	NO CUMPLE
15.3	53.98	g/ min	NO APLICA	24.64	%	NO CUMPLE
15.4	52.57	g/ min	NO APLICA	26.20	%	NO CUMPLE
15.5	55.01	g/ min	NO APLICA	23.73	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-16	22 de enero de 2015	16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
16.1	27.1	13.5	5.9
16.2	26.8	13.5	6.2
16.3	26.8	13.4	5.9
16.4	26.8	13.4	5.8
16.5	26.8	13.3	5.5

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

16.1	366.5	**16.2**	363.5	**16.3**	359.8
16.4	359.1	**16.5**	357.2		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

16.1	41,100.00	**16.2**	48,550.00	**16.3**	40,700.00
16.4	41,900.00	**16.5**	31,300.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
16.1	41100.00	/	366.5	112.1	11.21
16.2	48550.00	/	363.5	133.6	13.36
16.3	40700.00	/	359.8	113.1	11.31
16.4	41900.00	/	359.1	116.7	11.67
16.5	31300.00	/	357.2	87.6	8.76

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-16	112.6	11.26

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-16	22 de enero de 2015	16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
16.1	27.1	13.5	5.9
16.2	26.8	13.5	6.2
16.3	26.8	13.4	5.9
16.4	26.8	13.4	5.8
16.5	26.8	13.3	5.5

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

16.1	366.5	**16.2**	363.5
16.3	359.8	**16.4**	359.1
16.5	357.2		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

16.1	2872.0	**gr**	**16.2**	2892.0	**gr**
16.3	2835.0	**gr**	**16.4**	2781.0	**gr**
16.5	2375.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

16.1	3450.0	**gr**	**16.2**	3365.0	**gr**
16.3	3355.0	**gr**	**16.4**	3243.0	**gr**
16.5	2915.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

16.1	3521.0	**gr**	**16.2**	3572.0	**gr**
16.3	3425.0	**gr**	**16.4**	3435.0	**gr**
16.5	3045.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

16.1	2106.0	**gr/ml/cm3**	**16.2**	2124.0	**gr/ml/cm3**
16.3	2056.0	**gr/ml/cm3**	**16.4**	2010.0	**gr/ml/cm3**
16.5	2000.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
16.1	**A =**	649.0	/	2872.0	**0.22597**	**22.60**
16.2	**A =**	680.0	/	2892.0	**0.235131**	**23.51**
16.3	**A =**	590.0	/	2835.0	**0.208113**	**20.81**
16.4	**A =**	654.0	/	2781.0	**0.235167**	**23.52**
16.5	**A =**	670.0	/	2375.0	**0.282105**	**28.21**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
16.1	22.60	**%**	**16.2**	23.51	**%**	***23.73***
16.3	20.81	**%**	**16.4**	23.52	**%**	
16.5	28.21	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-16	22 de enero de 2015	16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 16.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	273	135.88	59.74	L	271.00
DET 2	274	135.35	57.81	A	135.25
DET 3	266	134.51	58.57	H	58.71
PROBETA 16.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	135.71	61.43	L	268.33
DET 2	269	135.46	62.73	A	135.46
DET 3	269	135.21	60.61	H	61.59
PROBETA 16.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	133.66	59.77	L	268.00
DET 2	268	134.39	58.18	A	134.25
DET 3	269	134.7	57.61	H	58.52
PROBETA 16.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	133.77	57.31	L	267.67
DET 2	267	134.09	58.38	A	134.17
DET 3	269	134.65	57.99	H	57.89
PROBETA 16.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	133.16	55.03	L	267.67
DET 2	268	133.44	55.68	A	133.44
DET 3	267	133.71	54.96	H	55.22
PROBETA 16.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	269	133.46	60.78	L	268.67
DET 2	269	133.68	59.16	A	133.44
DET 3	268	133.19	59.59	H	59.84
PROBETA 16.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.52	58.1	L	266.00
DET 2	266	134.42	57.99	A	133.48
DET 3	266	132.51	59.38	H	58.49

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-0NNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-16	22 de enero de 2015	16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7

6. ESPECIFICACIONES

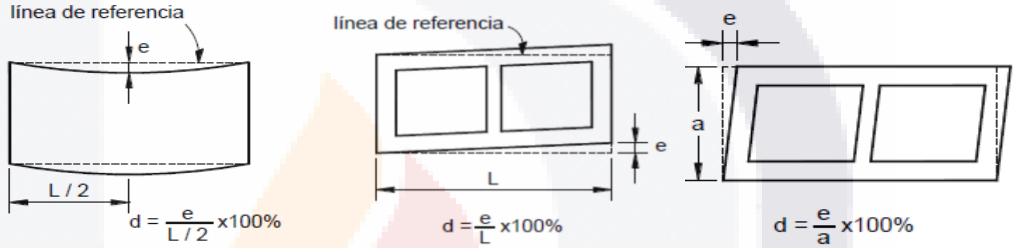
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
16.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.1	13.5	5.9	NO CUMPLE
16.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.5	6.2	NO CUMPLE
16.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	5.9	NO CUMPLE
16.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	5.8	NO CUMPLE
16.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.3	5.5	NO CUMPLE
16.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.3	6.0	NO CUMPLE
16.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.3	5.8	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
16.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	135.5	5.5	271.0	2.5	135.2
Desv.	**1.5%**	**C**	**2.0%**	**C**	**1.8%**	**C**
16.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.2	2	268.3	2.5	135.5
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.7%**	**C**	**1.8%**	**C**
16.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.0	3.5	268.0	1.75	134.3
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.3%**	**C**
16.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.8	6	267.7	4	134.2
Desv.	**1.5%**	**C**	**2.2%**	**C**	**3.0%**	**C**
16.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.8	4	267.7	1.5	133.4
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**
16.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.3	3.5	268.7	1	133.4
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**0.7%**	**C**
16.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	133.0	4	266.0	2.5	133.5
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
16.1	112.1	11.21	CUMPLE	CUMPLE
16.2	133.6	13.36	CUMPLE	CUMPLE
16.3	113.1	11.31	CUMPLE	CUMPLE
16.4	116.7	11.67	CUMPLE	CUMPLE
16.5	87.6	8.76	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-16	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	112.6	**11.26**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	112.626388	/	1.875	=	60.1	6.01

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
16.1	49.91	g/ min	NO APLICA	22.60	%	CUMPLE
16.2	41.18	g/ min	NO APLICA	23.51	%	NO CUMPLE
16.3	45.74	g/ min	NO APLICA	20.81	%	CUMPLE
16.4	40.71	g/ min	NO APLICA	23.52	%	NO CUMPLE
16.5	47.85	g/ min	NO APLICA	28.21	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-17	31 de enero de 2015	17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

31 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
17.1	26.4	13.1	6.0
17.2	26.0	13.1	5.9
17.3	26.0	13.4	5.7
17.4	26.2	13.1	6.0
17.5	26.7	13.7	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

17.1	345.3	**17.2**	340.0	**17.3**	347.3
17.4	343.0	**17.5**	366.0		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

17.1	44,500.00	**17.2**	44,600.00	**17.3**	38,900.00
17.4	42,600.00	**17.5**	40,500.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
17.1	44500.00	/	345.3	128.9	12.89
17.2	44600.00	/	340.0	131.2	13.12
17.3	38900.00	/	347.3	112.0	11.20
17.4	42600.00	/	343.0	124.2	12.42
17.5	40500.00	/	366.0	110.7	11.07

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-17	121.4	12.14

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-17	31 de enero de 2015	17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

31 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
17.1	26.4	13.1	6.0
17.2	26.0	13.1	5.9
17.3	26.0	13.4	5.7
17.4	26.2	13.1	6.0
17.5	26.7	13.7	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

17.1	345.3	**17.2**	340.0
17.3	347.3	**17.4**	343.0
17.5	366.0		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

17.1	2762.0	**gr**	**17.2**	2762.0	**gr**
17.3	2635.0	**gr**	**17.4**	2766.0	**gr**
17.5	3043.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

17.1	3151.0	**gr**	**17.2**	3145.0	**gr**
17.3	2995.0	**gr**	**17.4**	3115.0	**gr**
17.5	3550.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

17.1	3420.0	**gr**	**17.2**	3415.0	**gr**
17.3	3205.0	**gr**	**17.4**	3330.0	**gr**
17.5	3665.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

17.1	2035.0	**gr/ml/cm3**	**17.2**	2020.0	**gr/ml/cm3**
17.3	1910.0	**gr/ml/cm3**	**17.4**	1960.0	**gr/ml/cm3**
17.5	2150.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
17.1	**A =**	658.0	/	2762.0	**0.23823**	**23.82**
17.2	**A =**	653.0	/	2762.0	**0.236423**	**23.64**
17.3	**A =**	570.0	/	2635.0	**0.216319**	**21.63**
17.4	**A =**	564.0	/	2766.0	**0.203905**	**20.39**
17.5	**A =**	622.0	/	3043.0	**0.204404**	**20.44**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
17.1	23.82	**%**	**17.2**	23.64	**%**	***21.99***
17.3	21.63	**%**	**17.4**	20.39	**%**	
17.5	20.44	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-17	31 de enero de 2015	17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 17.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	130.68	60.03	L	264.33
DET 2	264	131.19	60.53	A	130.64
DET 3	265	130.06	58.82	H	59.79
PROBETA 17.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	260	129.46	57.08	L	260.33
DET 2	261	130.87	60.55	A	130.59
DET 3	260	131.44	60.48	H	59.37
PROBETA 17.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	259	134.05	56.32	L	260.00
DET 2	260	133.39	57.04	A	133.57
DET 3	261	133.26	57.64	H	57.00
PROBETA 17.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	131.82	61.31	L	261.67
DET 2	261	131.06	59.64	A	131.07
DET 3	262	130.33	57.75	H	59.57
PROBETA 17.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	136.14	61.63	L	267.33
DET 2	268	137.27	61.45	A	136.91
DET 3	267	137.33	58.2	H	60.43
PROBETA 17.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.38	61.07	L	266.00
DET 2	265	136.91	59.72	A	135.79
DET 3	267	136.07	60.2	H	60.33
PROBETA 17.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	132.55	65.62	L	265.33
DET 2	265	133.03	65.33	A	133.02
DET 3	265	133.48	63.42	H	64.79

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-17	31 de enero de 2015	17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7

6. ESPECIFICACIONES

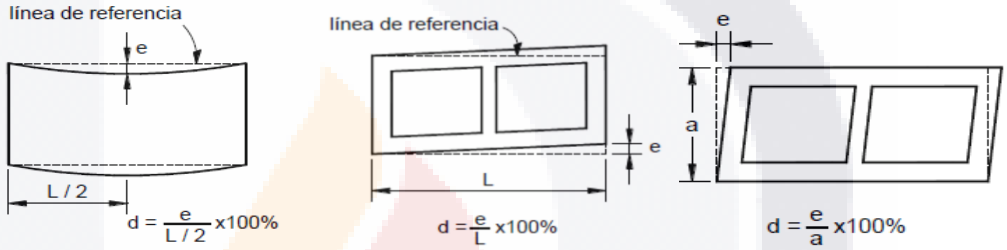
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
17.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.1	6.0	NO CUMPLE
17.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.1	5.9	NO CUMPLE
17.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.4	5.7	NO CUMPLE
17.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.1	6.0	NO CUMPLE
17.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.7	6.0	NO CUMPLE
17.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.6	6.0	NO CUMPLE
17.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	6.5	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



$d = \frac{e}{L/2} x100\%$ $d = \frac{e}{L} x100\%$ $d = \frac{e}{a} x100\%$

PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
17.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	132.2	2.5	264.3	2	130.6
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
17.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	130.2	3	260.3	1	130.6
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.2%**	**C**	**0.8%**	**C**
17.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	130.0	2	260.0	3	133.6
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.8%**	**C**	**2.2%**	**C**
17.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	130.8	2.5	261.7	1.5	131.1
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.1%**	**C**
17.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.7	5	267.3	2	136.9
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
17.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.0	2.5	266.0	2	135.8
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
17.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	132.7	1.5	265.3	1.5	133.0
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.1%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
17.1	128.9	12.89	CUMPLE	CUMPLE
17.2	131.2	13.12	CUMPLE	CUMPLE
17.3	112.0	11.20	CUMPLE	CUMPLE
17.4	124.2	12.42	CUMPLE	CUMPLE
17.5	110.7	11.07	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-17	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	121.38524	**12.14**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	121.385244	/	1.875	=	64.7	6.47

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
17.1	35.65	g/ min	NO APLICA	23.82	%	NO CUMPLE
17.2	35.65	g/ min	NO APLICA	23.64	%	NO CUMPLE
17.3	32.81	g/ min	NO APLICA	21.63	%	CUMPLE
17.4	32.20	g/ min	NO APLICA	20.39	%	CUMPLE
17.5	43.84	g/ min	NO APLICA	20.44	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-18	31 de enero de 2015	18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

31 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
18.1	26.4	13.3	6.4
18.2	26.6	13.2	5.9
18.3	26.6	13.2	5.8
18.4	26.8	13.2	6.1
18.5	26.5	13.2	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

18.1	349.5	**18.2**	350.3	**18.3**	350.2
18.4	354.4	**18.5**	350.0		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

18.1	38,300.00	**18.2**	38,600.00	**18.3**	35,800.00
18.4	38,900.00	**18.5**	37,200.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
18.1	38300.00	/	349.5	109.6	10.96
18.2	38600.00	/	350.3	110.2	11.02
18.3	35800.00	/	350.2	102.2	10.22
18.4	38900.00	/	354.4	109.7	10.97
18.5	37200.00	/	350.0	106.3	10.63

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-18	107.6	10.76

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-18	31 de enero de 2015	18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

31 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
18.1	26.4	13.3	6.4
18.2	26.6	13.2	5.9
18.3	26.6	13.2	5.8
18.4	26.8	13.2	6.1
18.5	26.5	13.2	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

18.1	349.5	**18.2**	350.3
18.3	350.2	**18.4**	354.4
18.5	350.0		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

18.1	2782.0	**gr**	**18.2**	2720.0	**gr**
18.3	2700.0	**gr**	**18.4**	2775.0	**gr**
18.5	2650.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

18.1	3215.0	**gr**	**18.2**	3255.0	**gr**
18.3	3225.0	**gr**	**18.4**	3310.0	**gr**
18.5	3090.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

18.1	3525.0	**gr**	**18.2**	3415.0	**gr**
18.3	3418.0	**gr**	**18.4**	3515.0	**gr**
18.5	3360.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

18.1	2080.0	**gr/ml/cm3**	**18.2**	2030.0	**gr/ml/cm3**
18.3	2010.0	**gr/ml/cm3**	**18.4**	2065.0	**gr/ml/cm3**
18.5	1900.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
18.1	**A =**	743.0	/	2782.0	**0.26707**	**26.71**
18.2	**A =**	695.0	/	2720.0	**0.255515**	**25.55**
18.3	**A =**	718.0	/	2700.0	**0.265926**	**26.59**
18.4	**A =**	740.0	/	2775.0	**0.266667**	**26.67**
18.5	**A =**	710.0	/	2650.0	**0.267925**	**26.79**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
18.1	26.71	**%**	**18.2**	25.55	**%**	***26.46***
18.3	26.59	**%**	**18.4**	26.67	**%**	
18.5	26.79	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-18	31 de enero de 2015	18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 18.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	131.81	65.62	L	263.67
DET 2	263	133.21	64.01	A	132.54
DET 3	265	132.61	62.95	H	64.19
PROBETA 18.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	130.67	58.44	L	266.00
DET 2	267	131.92	60.5	A	131.67
DET 3	264	132.43	59.33	H	59.42
PROBETA 18.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	131.11	58.59	L	265.67
DET 2	267	131.8	58.08	A	131.83
DET 3	264	132.58	58.63	H	58.43
PROBETA 18.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	132.03	60.68	L	268.00
DET 2	269	131.98	60.54	A	132.26
DET 3	269	132.76	61.9	H	61.04
PROBETA 18.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	131.85	60.1	L	264.67
DET 2	265	132.23	58.6	A	132.24
DET 3	264	132.65	59.25	H	59.32
PROBETA 18.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	131	60.65	L	265.33
DET 2	267	131.63	62.56	A	131.50
DET 3	263	131.86	61.6	H	61.60
PROBETA 18.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	260	130.19	61.65	L	261.00
DET 2	262	131.62	61.22	A	131.37
DET 3	261	132.29	60.35	H	61.07

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-18	31 de enero de 2015	18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7

6. ESPECIFICACIONES

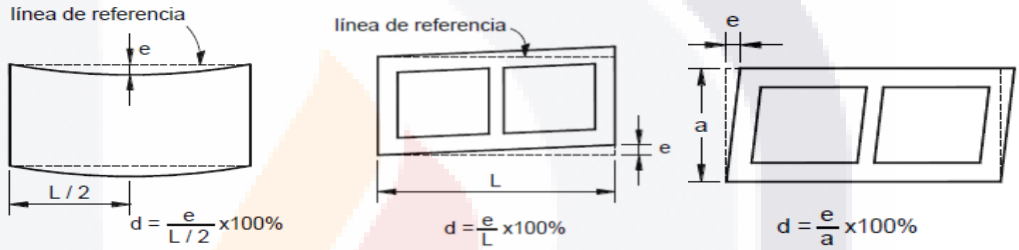
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
18.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.3	6.4	NO CUMPLE
18.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.9	NO CUMPLE
18.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.2	5.8	NO CUMPLE
18.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.2	6.1	NO CUMPLE
18.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.2	5.9	NO CUMPLE
18.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.1	6.2	NO CUMPLE
18.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.1	6.1	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
18.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	131.8	3	263.7	1	132.5
Desv.	**1.3%**	**C**	**1.1%**	**C**	**0.8%**	**C**
18.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.0	3	266.0	1.25	131.7
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**	**0.9%**	**C**
18.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	132.8	2	265.7	2	131.8
Desv.	**0.9%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.5%**	**C**
18.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	134.0	2.5	268.0	1	132.3
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.9%**	**C**	**0.8%**	**C**
18.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	132.3	2	264.7	2	132.2
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.5%**	**C**
18.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	132.7	3	265.3	1.5	131.5
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.1%**	**C**
18.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	130.5	1.25	261.0	1	131.4
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.5%**	**C**	**0.8%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
18.1	109.6	10.96	CUMPLE	CUMPLE
18.2	110.2	11.02	CUMPLE	CUMPLE
18.3	102.2	10.22	CUMPLE	CUMPLE
18.4	109.7	10.97	CUMPLE	CUMPLE
18.5	106.3	10.63	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-18	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	107.6	**10.76**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	107.610409	/	1.875	=	57.4	5.74

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
18.1	39.21	g/ min	NO APLICA	26.71	%	NO CUMPLE
18.2	48.34	g/ min	NO APLICA	25.55	%	NO CUMPLE
18.3	47.44	g/ min	NO APLICA	26.59	%	NO CUMPLE
18.4	47.77	g/ min	NO APLICA	26.67	%	NO CUMPLE
18.5	39.78	g/ min	NO APLICA	26.79	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-19	15 de enero de 2015	19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

15 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
19.1	25.7	12.3	5.7
19.2	26.3	12.9	5.8
19.3	25.8	12.3	5.6
19.4	25.6	12.4	6.0
19.5	26.3	13.0	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

19.1	316.6	**19.2**	340.9	**19.3**	316.8
19.4	318.3	**19.5**	342.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

19.1	45,200.00	**19.2**	44,750.00	**19.3**	45,600.00
19.4	46,200.00	**19.5**	42,100.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
19.1	45200.00	/	316.6	142.8	14.28
19.2	44750.00	/	340.9	131.3	13.13
19.3	45600.00	/	316.8	144.0	14.40
19.4	46200.00	/	318.3	145.2	14.52
19.5	42100.00	/	342.3	123.0	12.30

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-19	137.2	13.72

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-19	15 de enero de 2015	19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

15 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
19.1	25.7	12.3	5.7
19.2	26.3	12.9	5.8
19.3	25.8	12.3	5.6
19.4	25.6	12.4	6.0
19.5	26.3	13.0	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

19.1	316.6	**19.2**	340.9
19.3	316.8	**19.4**	318.3
19.5	342.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

19.1	2535.0	**gr**	**19.2**	2874.0	**gr**
19.3	2635.0	**gr**	**19.4**	2810.0	**gr**
19.5	2916.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

19.1	2936.0	**gr**	**19.2**	3280.0	**gr**
19.3	2938.0	**gr**	**19.4**	3130.0	**gr**
19.5	3315.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

19.1	3076.0	**gr**	**19.2**	3448.0	**gr**
19.3	3106.0	**gr**	**19.4**	3313.0	**gr**
19.5	3495.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

19.1	1730.0	**gr/ml/cm3**	**19.2**	1960.0	**gr/ml/cm3**
19.3	1760.0	**gr/ml/cm3**	**19.4**	1850.0	**gr/ml/cm3**
19.5	2000.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
19.1	**A =**	541.0	/	2535.0	**0.21341**	**21.34**
19.2	**A =**	574.0	/	2874.0	**0.199722**	**19.97**
19.3	**A =**	471.0	/	2635.0	**0.178748**	**17.87**
19.4	**A =**	503.0	/	2810.0	**0.179004**	**17.90**
19.5	**A =**	579.0	/	2916.0	**0.19856**	**19.86**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
19.1	21.34	**%**	**19.2**	19.97	**%**	***19.39***
19.3	17.87	**%**	**19.4**	17.90	**%**	
19.5	19.86	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-19	15 de enero de 2015	19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 19.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	258	122.89	58.05	L	257.00
DET 2	257	122.9	56.19	A	123.19
DET 3	256	123.78	55.31	H	56.52
PROBETA 19.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	129.03	57.16	L	263.33
DET 2	263	129.93	58.51	A	129.47
DET 3	263	129.46	56.9	H	57.52
PROBETA 19.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	257	123.03	56.58	L	257.67
DET 2	258	122.97	56.05	A	122.94
DET 3	258	122.82	55.06	H	55.90
PROBETA 19.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	256	123.65	60.61	L	256.00
DET 2	256	125.13	60.34	A	124.32
DET 3	256	124.19	60.5	H	60.48
PROBETA 19.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	128.87	59.21	L	263.33
DET 2	263	130.82	58.9	A	129.99
DET 3	264	130.29	60.6	H	59.57
PROBETA 19.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	257	121.55	58.76	L	257.00
DET 2	257	121.6	60.68	A	121.73
DET 3	257	122.05	57.96	H	59.13
PROBETA 19.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	129.18	60.09	L	267.67
DET 2	268	130.44	61.43	A	129.92
DET 3	268	130.15	58.94	H	60.15

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-19	15 de enero de 2015	19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7

6. ESPECIFICACIONES

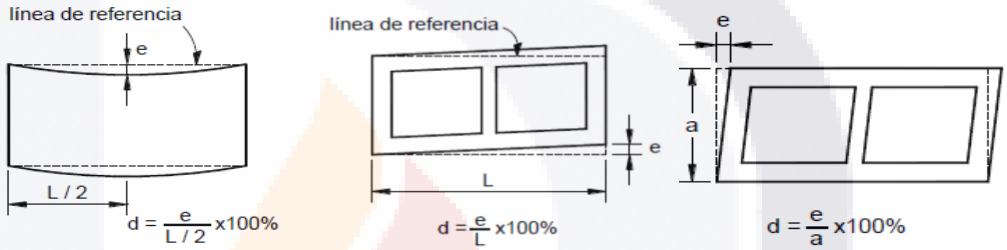
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
19.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	12.3	5.7	NO CUMPLE
19.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	12.9	5.8	NO CUMPLE
19.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	12.3	5.6	NO CUMPLE
19.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.6	12.4	6.0	NO CUMPLE
19.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.0	6.0	NO CUMPLE
19.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	12.2	5.9	NO CUMPLE
19.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.0	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
19.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	128.5	5	257.0	2	123.2
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.6%**	**C**
19.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.7	3	263.3	1	129.5
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**	**0.8%**	**C**
19.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	128.8	6	257.7	2	122.9
Desv.	**1.4%**	**C**	**2.3%**	**C**	**1.6%**	**C**
19.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	128.0	2.5	256.0	1	124.3
Desv.	**1.6%**	**C**	**1.0%**	**C**	**0.8%**	**C**
19.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.7	2	263.3	1	130.0
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.8%**	**C**	**0.8%**	**C**
19.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	128.5	4.5	257.0	3.5	121.7
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.8%**	**C**	**2.9%**	**C**
19.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	133.8	5	267.7	1.75	129.9
Desv.	**2.2%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.3%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACIÓN	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
19.1	142.8	14.28	CUMPLE	CUMPLE
19.2	131.3	13.13	CUMPLE	CUMPLE
19.3	144.0	14.40	CUMPLE	CUMPLE
19.4	145.2	14.52	CUMPLE	CUMPLE
19.5	123.0	12.30	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-19	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	137.2	**13.72**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	137.223437	/	1.875	=	73.2	7.32

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
19.1	40.08	g/ min	NO APLICA	21.34	%	CUMPLE
19.2	37.68	g/ min	NO APLICA	19.97	%	CUMPLE
19.3	30.27	g/ min	NO APLICA	17.87	%	CUMPLE
19.4	31.82	g/ min	NO APLICA	17.90	%	CUMPLE
19.5	36.89	g/ min	NO APLICA	19.86	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-20	30 de enero de 2015	20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

30 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
20.1	26.5	13.2	6.0
20.2	26.6	13.4	6.1
20.3	26.9	13.5	6.3
20.4	26.8	13.7	5.9
20.5	26.5	13.3	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

20.1	350.3	**20.2**	357.3	**20.3**	363.0
20.4	366.5	**20.5**	352.0		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

20.1	14,900.00	**20.2**	13,400.00	**20.3**	17,400.00
20.4	18,700.00	**20.5**	18,600.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
20.1	14900.00	/	350.3	42.5	4.25
20.2	13400.00	/	357.3	37.5	3.75
20.3	17400.00	/	363.0	47.9	4.79
20.4	18700.00	/	366.5	51.0	5.10
20.5	18600.00	/	352.0	52.8	5.28

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-20	46.4	4.64

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-20	30 de enero de 2015	20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

30 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
20.1	26.5	13.2	6.0
20.2	26.6	13.4	6.1
20.3	26.9	13.5	6.3
20.4	26.8	13.7	5.9
20.5	26.5	13.3	5.8

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

20.1	350.3	**20.2**	357.3
20.3	363.0	**20.4**	366.5
20.5	352.0		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

20.1	2500.0	**gr**	**20.2**	2700.0	**gr**
20.3	2833.0	**gr**	**20.4**	2733.0	**gr**
20.5	2551.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

20.1	2863.0	**gr**	**20.2**	3010.0	**gr**
20.3	3200.0	**gr**	**20.4**	3100.0	**gr**
20.5	2910.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

20.1	3274.0	**gr**	**20.2**	3529.0	**gr**
20.3	3650.0	**gr**	**20.4**	3524.0	**gr**
20.5	3338.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

20.1	1980.0	**gr/ml/cm3**	**20.2**	2174.0	**gr/ml/cm3**
20.3	2184.0	**gr/ml/cm3**	**20.4**	2120.0	**gr/ml/cm3**
20.5	2020.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
20.1	**A =**	774.0	/	2500.0	**0.30960**	**30.96**
20.2	**A =**	829.0	/	2700.0	**0.307037**	**30.70**
20.3	**A =**	817.0	/	2833.0	**0.288387**	**28.84**
20.4	**A =**	791.0	/	2733.0	**0.289426**	**28.94**
20.5	**A =**	787.0	/	2551.0	**0.308506**	**30.85**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					**PROMEDIO**
20.1	30.96	**%**	**20.2**	30.70	**%**	***30.06***
20.3	28.84	**%**	**20.4**	28.94	**%**	
20.5	30.85	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-20	30 de enero de 2015	20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 20.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	132.32	59.7	L	264.67
DET 2	265	132.75	59.79	A	132.34
DET 3	265	131.95	61.4	H	60.30
PROBETA 20.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	133.68	61.2	L	266.33
DET 2	267	134.74	60.24	A	134.16
DET 3	267	134.06	60.57	H	60.67
PROBETA 20.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	134.71	59.32	L	268.67
DET 2	269	136.07	63.18	A	135.12
DET 3	269	134.58	65.35	H	62.62
PROBETA 20.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	136.25	58.98	L	267.67
DET 2	268	137.12	57.88	A	136.92
DET 3	269	137.38	59.55	H	58.80
PROBETA 20.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	132.08	58.13	L	264.67
DET 2	265	133.28	59.13	A	133.00
DET 3	264	133.65	58.21	H	58.49
PROBETA 20.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	269	132.8	60.42	L	268.33
DET 2	268	135.74	61.3	A	133.87
DET 3	268	133.07	61.81	H	61.18
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	ROTO	ROTO	ROTO	L	
DET 2	ROTO	ROTO	ROTO	A	
DET 3	ROTO	ROTO	ROTO	H	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-20	30 de enero de 2015	20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6

6. ESPECIFICACIONES

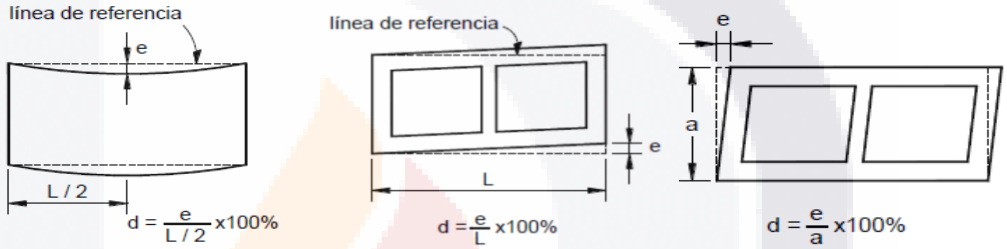
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
20.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.2	6.0	NO CUMPLE
20.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.4	6.1	NO CUMPLE
20.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.5	6.3	NO CUMPLE
20.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.7	5.9	NO CUMPLE
20.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.3	5.8	NO CUMPLE
20.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	6.1	NO CUMPLE
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
20.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	132.3	2.5	264.7	4	132.3
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.9%**	**C**	**3.0%**	**NC**
20.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	133.2	2	266.3	1	134.2
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.8%**	**C**	**0.7%**	**C**
20.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	134.3	2.5	268.7	9	135.1
Desv.	**1.5%**	**C**	**0.9%**	**C**	**6.7%**	**NC**
20.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	133.8	4	267.7	3	136.9
Desv.	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**	**2.2%**	**C**
20.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	132.3	4	264.7	3	133.0
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.5%**	**C**	**2.3%**	**C**
20.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.2	2	268.3	2	133.9
Desv.	**1.1%**	**C**	**0.7%**	**C**	**1.5%**	**C**
0	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0		0	ROTO	0	ROTO
Desv.						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
20.1	42.5	4.25	NO CUMPLE	NO CUMPLE
20.2	37.5	3.75	NO CUMPLE	NO CUMPLE
20.3	47.9	4.79	NO CUMPLE	NO CUMPLE
20.4	51.0	5.10	NO CUMPLE	NO CUMPLE
20.5	52.8	5.28	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-20	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	46.4	4.64	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	46.3674895	/	1.875	=	24.7	2.47

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
20.1	32.80	g/ min	NO APLICA	30.96	%	NO CUMPLE
20.2	27.46	g/ min	NO APLICA	30.70	%	NO CUMPLE
20.3	31.99	g/ min	NO APLICA	28.84	%	NO CUMPLE
20.4	31.69	g/ min	NO APLICA	28.94	%	NO CUMPLE
20.5	32.27	g/ min	NO APLICA	30.85	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-21	30 de enero de 2015	21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

30 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
21.1	26.6	13.6	6.0
21.2	26.8	13.8	6.1
21.3	26.6	13.5	6.2
21.4	26.7	13.5	6.1
21.5	26.7	13.6	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

21.1	360.9	**21.2**	368.5	**21.3**	360.0
21.4	362.2	**21.5**	364.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

21.1	37,000.00	**21.2**	38,350.00	**21.3**	35,100.00
21.4	32,700.00	**21.5**	42,600.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
21.1	37000.00	/	360.9	102.5	10.25
21.2	38350.00	/	368.5	104.1	10.41
21.3	35100.00	/	360.0	97.5	9.75
21.4	32700.00	/	362.2	90.3	9.03
21.5	42600.00	/	364.6	116.8	11.68

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-21	102.2	10.22

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-21	30 de enero de 2015	21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

30 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
21.1	26.6	13.6	6.0
21.2	26.8	13.8	6.1
21.3	26.6	13.5	6.2
21.4	26.7	13.5	6.1
21.5	26.7	13.6	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

21.1	360.9	**21.2**	368.5
21.3	360.0	**21.4**	362.2
21.5	364.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

21.1	3000.0	**gr**	**21.2**	3200.0	**gr**
21.3	3155.0	**gr**	**21.4**	3120.0	**gr**
21.5	3125.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

21.1	3585.0	**gr**	**21.2**	3670.0	**gr**
21.3	3646.0	**gr**	**21.4**	3695.0	**gr**
21.5	3630.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

21.1	3735.0	**gr**	**21.2**	3780.0	**gr**
21.3	3825.0	**gr**	**21.4**	3745.0	**gr**
21.5	3705.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

21.1	2180.0	**gr/ml/cm3**	**21.2**	2200.0	**gr/ml/cm3**
21.3	2222.0	**gr/ml/cm3**	**21.4**	2210.0	**gr/ml/cm3**
21.5	2170.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
21.1	**A =**	735.0	/	3000.0	**0.24500**	**24.50**
21.2	**A =**	580.0	/	3200.0	**0.18125**	**18.13**
21.3	**A =**	670.0	/	3155.0	**0.212361**	**21.24**
21.4	**A =**	625.0	/	3120.0	**0.200321**	**20.03**
21.5	**A =**	580.0	/	3125.0	**0.1856**	**18.56**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
21.1	24.50	**%**	**21.2**	18.13	**%**	***20.49***
21.3	21.24	**%**	**21.4**	20.03	**%**	
21.5	18.56	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-21	30 de enero de 2015	21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 21.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	135.1	58.88	L	265.67
DET 2	266	136.19	58.5	A	135.84
DET 3	266	136.24	61.19	H	59.52
PROBETA 21.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	137.34	60.12	L	268.00
DET 2	269	137.93	62.8	A	137.51
DET 3	268	137.26	60.07	H	61.00
PROBETA 21.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	134.82	63.15	L	265.67
DET 2	266	136.52	63.08	A	135.49
DET 3	265	135.13	60.68	H	62.30
PROBETA 21.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	134.65	61.06	L	267.33
DET 2	267	136.17	61.92	A	135.49
DET 3	268	135.65	60.34	H	61.11
PROBETA 21.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	135.23	59.6	L	267.33
DET 2	268	136.61	59.27	A	136.39
DET 3	269	137.33	59.46	H	59.44
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-21	30 de enero de 2015	21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5

6. ESPECIFICACIONES

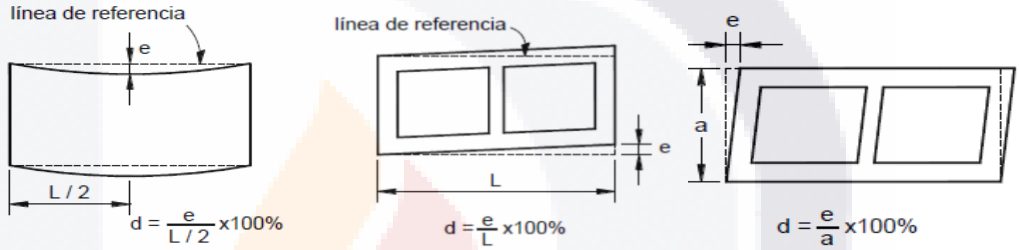
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
21.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.6	6.0	NO CUMPLE
21.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.8	6.1	NO CUMPLE
21.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	6.2	NO CUMPLE
21.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.5	6.1	NO CUMPLE
21.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.6	5.9	NO CUMPLE
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
21.1	e	L /2	e	L	e	a
	1	132.8	2.5	265.7	1	135.8
Desv.	0.8%	C	0.9%	C	0.7%	C
21.2	e	L /2	e	L	e	a
	2	134.0	4	268.0	2.5	137.5
Desv.	1.5%	C	1.5%	C	1.8%	C
21.3	e	L /2	e	L	e	a
	1	132.8	6.5	265.7	2.5	135.5
Desv.	0.8%	C	2.4%	C	1.8%	C
21.4	e	L /2	e	L	e	a
	1.5	133.7	3	267.3	1.5	135.5
Desv.	1.1%	C	1.1%	C	1.1%	C
21.5	e	L /2	e	L	e	a
	1.75	133.7	3	267.3	3	136.4
Desv.	1.3%	C	1.1%	C	2.2%	C
0	e	L /2	e	L	e	a
	0		0		0	
Desv.						
0	e	L /2	e	L	e	a
	0		0		0	
Desv.						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
21.1	102.5	10.25	CUMPLE	CUMPLE
21.2	104.1	10.41	CUMPLE	CUMPLE
21.3	97.5	9.75	CUMPLE	CUMPLE
21.4	90.3	9.03	CUMPLE	CUMPLE
21.5	116.8	11.68	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-21	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	102.2	10.22	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	102.242928	/	1.875	=	54.5	5.45

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
21.1	51.30	g/ min	NO APLICA	24.50	%	NO CUMPLE
21.2	40.36	g/ min	NO APLICA	18.13	%	CUMPLE
21.3	43.17	g/ min	NO APLICA	21.24	%	CUMPLE
21.4	50.24	g/ min	NO APLICA	20.03	%	CUMPLE
21.5	43.83	g/ min	NO APLICA	18.56	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-22	22 de enero de 2015	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
22.2	25.8	13.8	5.8
22.3	25.7	13.7	5.8
22.4	25.8	13.7	6.0
22.5	25.6	13.7	5.6
22.6	26.1	13.8	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

22.2	354.9	**22.3**	352.9	**22.4**	353.8
22.5	351.6	**22.6**	360.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

22.2	31,850.00	**22.3**	21,300.00	**22.4**	20,850.00
22.5	26,900.00	**22.6**	20,500.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
22.2	31850.00	/	354.9	89.7	8.97
22.3	21300.00	/	352.9	60.3	6.03
22.4	20850.00	/	353.8	58.9	5.89
22.5	26900.00	/	351.6	76.5	7.65
22.6	20500.00	/	360.7	56.8	5.68

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-22	68.5	6.85

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-22	22 de enero de 2015	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

22 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
22.2	25.8	13.8	5.8
22.3	25.7	13.7	5.8
22.4	25.8	13.7	6.0
22.5	25.6	13.7	5.6
22.6	26.1	13.8	5.8

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

22.2	354.9	**22.3**	352.9
22.4	353.8	**22.5**	351.6
22.6	360.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

22.2	2435.0	**gr**	**22.3**	2451.0	**gr**
22.4	2442.0	**gr**	**22.5**	2495.0	**gr**
22.6	2469.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

22.2	2710.0	**gr**	**22.3**	2755.0	**gr**
22.4	2808.0	**gr**	**22.5**	2761.0	**gr**
22.6	2785.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

22.2	3131.0	**gr**	**22.3**	3045.0	**gr**
22.4	3125.0	**gr**	**22.5**	3138.0	**gr**
22.6	3142.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

22.2	2036.0	**gr/ml/cm3**	**22.3**	1980.0	**gr/ml/cm3**
22.4	2040.0	**gr/ml/cm3**	**22.5**	2036.0	**gr/ml/cm3**
22.6	2088.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
22.2	**A =**	696.0	/	2435.0	**0.28583**	**28.58**
22.3	**A =**	594.0	/	2451.0	**0.24235**	**24.24**
22.4	**A =**	683.0	/	2442.0	**0.279689**	**27.97**
22.5	**A =**	643.0	/	2495.0	**0.257715**	**25.77**
22.6	**A =**	673.0	/	2469.0	**0.27258**	**27.26**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
22.2	28.58	**%**	**22.3**	24.24	**%**	***26.76***
22.4	27.97	**%**	**22.5**	25.77	**%**	
22.6	27.26	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-22	22 de enero de 2015	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 22.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	259	135.39	56.65	L	258.00
DET 2	257	138.38	57.85	A	137.57
DET 3	258	138.95	58.55	H	57.68
PROBETA 22.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	259	135.86	56.86	L	257.33
DET 2	256	137.7	58.84	A	137.15
DET 3	257	137.9	58.61	H	58.10
PROBETA 22.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	259	135.04	59.72	L	258.00
DET 2	257	137.97	60.08	A	137.15
DET 3	258	138.43	58.77	H	59.52
PROBETA 22.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	256	135.7	55.5	L	256.33
DET 2	255	138.4	57.2	A	137.18
DET 3	258	137.43	56.64	H	56.45
PROBETA 22.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	137.47	57.72	L	261.33
DET 2	261	138.82	58.26	A	138.02
DET 3	261	137.78	57.35	H	57.78
PROBETA 22.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-22	22 de enero de 2015	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7

6. ESPECIFICACIONES

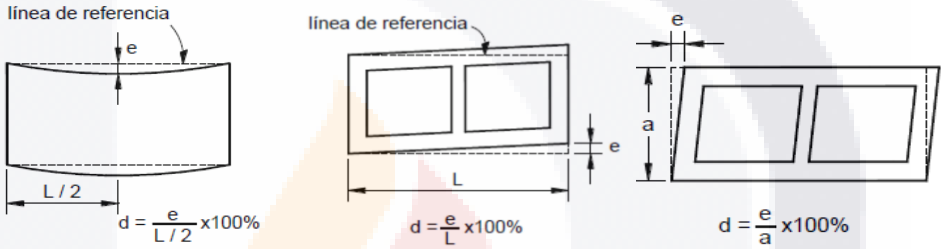
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
22.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	13.8	5.8	NO CUMPLE
22.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.7	5.8	NO CUMPLE
22.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	13.7	6.0	NO CUMPLE
22.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.6	13.7	5.6	NO CUMPLE
22.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.8	5.8	NO CUMPLE
22.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
22.2	e	L /2	e	L	e	a
	2	129.0	2	258.0	1.5	137.6
Desv.	1.6%	C	0.8%	C	1.1%	C
22.3	e	L /2	e	L	e	a
	2.25	128.7	4	257.3	2.5	137.2
Desv.	1.7%	C	1.6%	C	1.8%	C
22.4	e	L /2	e	L	e	a
	2.5	129.0	2	258.0	1.5	137.1
Desv.	1.9%	C	0.8%	C	1.1%	C
22.5	e	L /2	e	L	e	a
	2	128.2	3	256.3	1.5	137.2
Desv.	1.6%	C	1.2%	C	1.1%	C
22.6	e	L /2	e	L	e	a
	2	130.7	5	261.3	2.5	138.0
Desv.	1.5%	C	1.9%	C	1.8%	C
22.7	e	L /2	e	L	e	a
	2.25		5		2	
Desv.						
0	e	L /2	e	L	e	a
	0		0		0	
Desv.						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
22.2	89.7	8.97	CUMPLE	CUMPLE
22.3	60.3	6.03	NO CUMPLE	NO CUMPLE
22.4	58.9	5.89	NO CUMPLE	NO CUMPLE
22.5	76.5	7.65	CUMPLE	CUMPLE
22.6	56.8	5.68	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-22	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	68.5	6.85	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	68.4687245	/	1.875	=	36.5	3.65

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
22.2	24.52	g/ min	NO APLICA	28.58	%	NO CUMPLE
22.3	27.26	g/ min	NO APLICA	24.24	%	NO CUMPLE
22.4	32.73	g/ min	NO APLICA	27.97	%	NO CUMPLE
22.5	23.94	g/ min	NO APLICA	25.77	%	NO CUMPLE
22.6	27.72	g/ min	NO APLICA	27.26	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACIÓN	ETIQUETA DE PIEZAS
L-23	27 de enero de 2015	23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
23.1	25.5	13.4	6.0
23.2	25.7	13.5	6.1
23.3	26.2	13.5	5.8
23.4	25.4	13.3	5.9
23.5	25.4	13.4	6.2

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

23.1	343.0	**23.2**	347.0	**23.3**	353.8
23.4	338.2	**23.5**	339.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

23.1	36,000.00	**23.2**	33,350.00	**23.3**	35,700.00
23.4	31,200.00	**23.5**	30,100.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
23.1	36000.00	/	343.0	104.9	10.49
23.2	33350.00	/	347.0	96.1	9.61
23.3	35700.00	/	353.8	100.9	10.09
23.4	31200.00	/	338.2	92.2	9.22
23.5	30100.00	/	339.7	88.6	8.86

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-23	96.6	9.66

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-23	27 de enero de 2015	23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
23.1	25.5	13.4	6.0
23.2	25.7	13.5	6.1
23.3	26.2	13.5	5.8
23.4	25.4	13.3	5.9
23.5	25.4	13.4	6.2

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

23.1	343.0	**23.2**	347.0
23.3	353.8	**23.4**	338.2
23.5	339.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

23.1	2885.0	**gr**	**23.2**	2975.0	**gr**
23.3	2887.0	**gr**	**23.4**	2773.0	**gr**
23.5	2915.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

23.1	3259.0	**gr**	**23.2**	3425.0	**gr**
23.3	3396.0	**gr**	**23.4**	3222.0	**gr**
23.5	3410.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

23.1	3373.0	**gr**	**23.2**	3500.0	**gr**
23.3	3452.0	**gr**	**23.4**	3300.0	**gr**
23.5	3500.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

23.1	2000.0	**gr/ml/cm3**	**23.2**	2010.0	**gr/ml/cm3**
23.3	2062.0	**gr/ml/cm3**	**23.4**	1980.0	**gr/ml/cm3**
23.5	2080.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
23.1	**A =**	488.0	/	2885.0	**0.16915**	**16.92**
23.2	**A =**	525.0	/	2975.0	**0.176471**	**17.65**
23.3	**A =**	565.0	/	2887.0	**0.195705**	**19.57**
23.4	**A =**	527.0	/	2773.0	**0.190047**	**19.00**
23.5	**A =**	585.0	/	2915.0	**0.200686**	**20.07**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
23.1	16.92	**%**	**23.2**	17.65	**%**	***18.64***
23.3	19.57	**%**	**23.4**	19.00	**%**	
23.5	20.07	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-23	27 de enero de 2015	23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 23.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	255	133.98	59.33	L	255.33
DET 2	256	134.54	60.01	A	134.35
DET 3	255	134.54	59.52	H	59.62
PROBETA 23.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	257	135.08	61.6	L	256.67
DET 2	256	135.18	61.56	A	135.20
DET 3	257	135.33	59.93	H	61.03
PROBETA 23.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	261	134.48	59.95	L	261.67
DET 2	263	135.32	56.61	A	135.20
DET 3	261	135.8	58.7	H	58.42
PROBETA 23.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	254	132.37	57.81	L	254.00
DET 2	253	133.46	60.8	A	133.16
DET 3	255	133.65	58.97	H	59.19
PROBETA 23.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	254	133.4	62.27	L	254.33
DET 2	255	133.77	63.48	A	133.56
DET 3	254	133.5	59.31	H	61.69
PROBETA 23.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	255	133.47	55.54	L	255.67
DET 2	256	135.37	58.88	A	134.77
DET 3	256	135.46	60.86	H	58.43
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2		ROTO		A	
DET 3				H	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-23	27 de enero de 2015	23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6

6. ESPECIFICACIONES

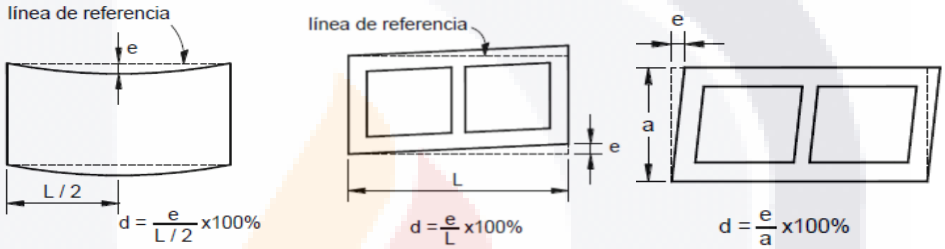
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
23.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.5	13.4	6.0	NO CUMPLE
23.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.5	6.1	NO CUMPLE
23.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.5	5.8	NO CUMPLE
23.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.4	13.3	5.9	NO CUMPLE
23.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.4	13.4	6.2	NO CUMPLE
23.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.6	13.5	5.8	NO CUMPLE
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
23.1	e	L /2	e	L	e	a
	3	127.7	2.5	255.3	2	134.4
Desv.	2.3%	C	1.0%	C	1.5%	C
23.2	e	L /2	e	L	e	a
	1.5	128.3	2	256.7	2	135.2
Desv.	1.2%	C	0.8%	C	1.5%	C
23.3	e	L /2	e	L	e	a
	1.5	130.8	3	261.7	2.5	135.2
Desv.	1.1%	C	1.1%	C	1.8%	C
23.4	e	L /2	e	L	e	a
	2	127.0	2.5	254.0	1.25	133.2
Desv.	1.6%	C	1.0%	C	0.9%	C
23.5	e	L /2	e	L	e	a
	2.5	127.2	2	254.3	2	133.6
Desv.	2.0%	C	0.8%	C	1.5%	C
23.6	e	L /2	e	L	e	a
	1.5	127.8	5	255.7	4	134.8
Desv.	1.2%	C	2.0%	C	3.0%	C
0	e	L /2	e	L	e	a
	0		0		0	
Desv.						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
23.1	104.9	10.49	CUMPLE	CUMPLE
23.2	96.1	9.61	CUMPLE	CUMPLE
23.3	100.9	10.09	CUMPLE	CUMPLE
23.4	92.2	9.22	CUMPLE	CUMPLE
23.5	88.6	8.86	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-23	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	96.6	**9.66**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	96.5641055	/	1.875	=	51.5	5.15

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
23.1	34.50	g/ min	NO APLICA	16.92	%	CUMPLE
23.2	41.04	g/ min	NO APLICA	17.65	%	CUMPLE
23.3	45.53	g/ min	NO APLICA	19.57	%	CUMPLE
23.4	42.01	g/ min	NO APLICA	19.00	%	CUMPLE
23.5	46.12	g/ min	NO APLICA	20.07	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-24	21 de enero de 2015	24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

21 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
24.1	26.8	13.1	6.0
24.2	26.7	13.4	5.9
24.3	26.6	13.7	5.9
24.4	26.5	13.4	6.1
24.5	26.7	13.4	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

24.1	351.3	**24.2**	358.3	**24.3**	364.4
24.4	356.8	**24.5**	357.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

24.1	25,000.00	**24.2**	36,250.00	**24.3**	27,200.00
24.4	29,600.00	**24.5**	31,200.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
24.1	25000.00	/	351.3	71.2	7.12
24.2	36250.00	/	358.3	101.2	10.12
24.3	27200.00	/	364.4	74.6	7.46
24.4	29600.00	/	356.8	82.9	8.29
24.5	31200.00	/	357.3	87.3	8.73

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-24	83.5	8.35

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-24	21 de enero de 2015	24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

21 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
24.1	26.8	13.1	6.0
24.2	26.7	13.4	5.9
24.3	26.6	13.7	5.9
24.4	26.5	13.4	6.1
24.5	26.7	13.4	5.9

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

24.1	351.3	**24.2**	358.3
24.3	364.4	**24.4**	356.8
24.5	357.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

24.1	2715.0	**gr**	**24.2**	2710.0	**gr**
24.3	2762.0	**gr**	**24.4**	2605.0	**gr**
24.5	2648.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

24.1	2967.0	**gr**	**24.2**	2969.0	**gr**
24.3	3120.0	**gr**	**24.4**	2872.0	**gr**
24.5	2945.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

24.1	3485.0	**gr**	**24.2**	3436.0	**gr**
24.3	3549.0	**gr**	**24.4**	3396.0	**gr**
24.5	3423.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

24.1	2132.0	**gr/ml/cm3**	**24.2**	2092.0	**gr/ml/cm3**
24.3	2180.0	**gr/ml/cm3**	**24.4**	2106.0	**gr/ml/cm3**
24.5	2122.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
24.1	**A =**	770.0	/	2715.0	**0.28361**	**28.36**
24.2	**A =**	726.0	/	2710.0	**0.267897**	**26.79**
24.3	**A =**	787.0	/	2762.0	**0.284938**	**28.49**
24.4	**A =**	791.0	/	2605.0	**0.303647**	**30.36**
24.5	**A =**	775.0	/	2648.0	**0.292674**	**29.27**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
24.1	28.36	**%**	**24.2**	26.79	**%**	***28.66***
24.3	28.49	**%**	**24.4**	30.36	**%**	
24.5	29.27	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-24	21 de enero de 2015	24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 24.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	131.49	60.25	L	268.00
DET 2	269	130.63	59.21	A	131.07
DET 3	267	131.1	59.09	H	59.52
PROBETA 24.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	133.62	57.64	L	266.67
DET 2	267	134.64	59.04	A	134.36
DET 3	268	134.81	59.27	H	58.65
PROBETA 24.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	136.08	57.35	L	265.67
DET 2	266	137.49	59.2	A	137.17
DET 3	266	137.94	59.15	H	58.57
PROBETA 24.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	133.84	60.02	L	265.33
DET 2	265	134.81	61	A	134.49
DET 3	266	134.82	60.78	H	60.60
PROBETA 24.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	266	133.09	58.44	L	266.67
DET 2	267	134.51	59.7	A	133.98
DET 3	267	134.33	58.6	H	58.91
PROBETA 24.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	133.86	58.99	L	265.00
DET 2	263	135.31	60.98	A	134.97
DET 3	265	135.74	59.15	H	59.71
PROBETA 24.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	135.69	56.91	L	268.67
DET 2	269	137.29	58.65	A	136.53
DET 3	269	136.62	57.52	H	57.69

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-24	21 de enero de 2015	24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7

6. ESPECIFICACIONES

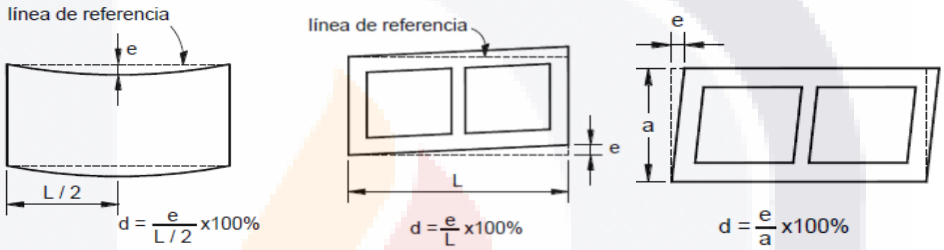
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
24.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.1	6.0	NO CUMPLE
24.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.4	5.9	NO CUMPLE
24.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.7	5.9	NO CUMPLE
24.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.4	6.1	NO CUMPLE
24.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.4	5.9	NO CUMPLE
24.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.5	6.0	NO CUMPLE
24.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.9	13.7	5.8	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
24.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	134.0	4.25	268.0	2.5	131.1
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.6%**	**C**	**1.9%**	**C**
24.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	133.3	4	266.7	1.5	134.4
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**
24.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	132.8	2.5	265.7	2	137.2
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
24.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	132.7	2.5	265.3	1.5	134.5
Desv.	**1.3%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.1%**	**C**
24.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	133.3	1.5	266.7	1.5	134.0
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.1%**	**C**
24.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	132.5	3.5	265.0	2.5	135.0
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.9%**	**C**
24.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	134.3	3.5	268.7	1.75	136.5
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.3%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
24.1	71.2	7.12	CUMPLE	CUMPLE
24.2	101.2	10.12	CUMPLE	CUMPLE
24.3	74.6	7.46	CUMPLE	CUMPLE
24.4	82.9	8.29	CUMPLE	CUMPLE
24.5	87.3	8.73	CUMPLE	CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-24	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	83.5	**8.35**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	83.5	/	1.875	=	44.5	4.5

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
24.1	22.70	g/ min	NO APLICA	28.36	%	NO CUMPLE
24.2	22.88	g/ min	NO APLICA	26.79	%	NO CUMPLE
24.3	31.09	g/ min	NO APLICA	28.49	%	NO CUMPLE
24.4	23.68	g/ min	NO APLICA	30.36	%	NO CUMPLE
24.5	26.31	g/ min	NO APLICA	29.27	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
37.1	56.8	5.68	NO CUMPLE	NO CUMPLE
37.2	66.7	6.67	NO CUMPLE	NO CUMPLE
37.3	67.2	6.72	NO CUMPLE	NO CUMPLE
37.4	69.0	6.90	NO CUMPLE	NO CUMPLE
37.5	64.7	6.47	NO CUMPLE	NO CUMPLE
37.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
37.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-37	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	64.9	**6.49**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	64.8907763	/	1.875	=	34.6	3.46

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
37.1	53.36	g/ min	NO APLICA	26.24	%	NO CUMPLE
37.2	49.91	g/ min	NO APLICA	24.92	%	NO CUMPLE
37.3	52.13	g/ min	NO APLICA	24.57	%	NO CUMPLE
37.4	46.60	g/ min	NO APLICA	21.47	%	CUMPLE
37.5	50.04	g/ min	NO APLICA	25.84	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-25	11 de diciembre de 2015	25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

11 de diciembre de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
25.1	25.7	13.1	5.6
25.2	26.1	13.3	5.7
25.3	26.7	13.4	5.7
25.4	26.0	13.4	5.8
25.5	26.1	13.0	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

25.1	337.3	**25.2**	346.1	**25.3**	359.1
25.4	349.2	**25.5**	337.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

25.1	33,000.00	**25.2**	38,100.00	**25.3**	36,550.00
25.4	32,350.00	**25.5**	34,550.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
25.1	33000.00	/	337.3	97.8	9.78
25.2	38100.00	/	346.1	110.1	11.01
25.3	36550.00	/	359.1	101.8	10.18
25.4	32350.00	/	349.2	92.6	9.26
25.5	34550.00	/	337.7	102.3	10.23

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-25	100.9	10.09

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-25	11 de diciembre de 2015	25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

11 de diciembre de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM□

PROBETA	CM		
	L	A	H
25.1	25.7	13.1	5.6
25.2	26.1	13.3	5.7
25.3	26.7	13.4	5.7
25.4	26.0	13.4	5.8
25.5	26.1	13.0	5.8

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

25.1	337.3	**25.2**	346.1
25.3	359.1	**25.4**	349.2
25.5	337.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

25.1	2375.0	**gr**	**25.2**	2422.0	**gr**
25.3	2396.0	**gr**	**25.4**	2398.0	**gr**
25.5	2388.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

25.1	2773.0	**gr**	**25.2**	2951.0	**gr**
25.3	2890.0	**gr**	**25.4**	2846.0	**gr**
25.5	2875.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

25.1	2920.0	**gr**	**25.2**	3052.0	**gr**
25.3	3104.0	**gr**	**25.4**	3039.0	**gr**
25.5	3022.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

25.1	1860.0	**gr/ml/cm3**	**25.2**	1930.0	**gr/ml/cm3**
25.3	2000.0	**gr/ml/cm3**	**25.4**	1995.0	**gr/ml/cm3**
25.5	1940.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
25.1	**A =**	545.0	/	2375.0	**0.22947**	**22.95**
25.2	**A =**	630.0	/	2422.0	**0.260116**	**26.01**
25.3	**A =**	708.0	/	2396.0	**0.295492**	**29.55**
25.4	**A =**	641.0	/	2398.0	**0.267306**	**26.73**
25.5	**A =**	634.0	/	2388.0	**0.265494**	**26.55**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
25.1	22.95	**%**	**25.2**	26.01	**%**	***26.36***
25.3	29.55	**%**	**25.4**	26.73	**%**	
25.5	26.55	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-25	11 de diciembre de 2015	25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 25.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIOS	
DET 1	257	130.05	55.81	L	257
DET 2	257	132.4	56.52	A	131.23
DET 3	257	131.24	56.41	H	56.25
PROBETA 25.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	261	130.95	57.45	L	261
DET 2	261	133.37	56.19	A	132.60
DET 3	261	133.49	56.46	H	56.70
PROBETA 25.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	268	133.28	55.99	L	267
DET 2	266	134.89	56.19	A	134.50
DET 3	267	135.32	58.87	H	57.02
PROBETA 25.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	261	133.43	59.17	L	260.33
DET 2	260	134.37	57.63	A	134.13
DET 3	260	134.6	56.46	H	57.75
PROBETA 25.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	260	128.14	57.19	L	260.5
DET 2	261	130.15	58.64	A	129.63
DET 3	260.5	130.59	57.62	H	57.82
PROBETA 25.6	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	260	132.61	56.88	L	259.33
DET 2	259	133.93	55.42	A	133.53
DET 3	259	134.05	55.25	H	55.85

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-25	11 de diciembre de 2015	25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6

6. ESPECIFICACIONES

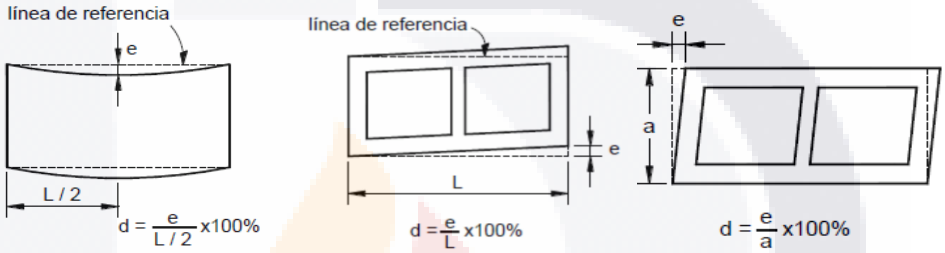
LAS DIMENSIONES DE FABRICACION DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
25.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.1	5.6	NO CUMPLE
25.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.3	5.7	NO CUMPLE
25.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.4	5.7	NO CUMPLE
25.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.4	5.8	NO CUMPLE
25.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.1	13.0	5.8	NO CUMPLE
25.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.4	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
25.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	128.5	3.5	257.0	2.5	131.2
Desv.	**1.6%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.9%**	**C**
25.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	130.5	3	261.0	3.5	132.6
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**	**2.6%**	**C**
25.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.5	6.5	267.0	2	134.5
Desv.	**1.9%**	**C**	**2.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
25.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	130.2	6	260.3	3.5	134.1
Desv.	**1.5%**	**C**	**2.3%**	**C**	**2.6%**	**C**
25.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	130.3	3.5	260.5	3	129.6
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.3%**	**C**	**2.3%**	**C**
25.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	129.7	4.5	259.3	2.5	133.5
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
25.1	97.8	9.78	CUMPLE	CUMPLE
25.2	110.1	11.01	CUMPLE	CUMPLE
25.3	101.8	10.18	CUMPLE	CUMPLE
25.4	92.6	9.26	CUMPLE	CUMPLE
25.5	102.3	10.23	CUMPLE	CUMPLE
25.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
0	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-25	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	100.93431	**10.09**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	100.934312	/	1.875	=	53.8	5.4

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
25.1	37.34	g/ min	NO APLICA	22.95	%	CUMPLE
25.2	48.37	g/ min	NO APLICA	26.01	%	NO CUMPLE
25.3	43.53	g/ min	NO APLICA	29.55	%	NO CUMPLE
25.4	40.60	g/ min	NO APLICA	26.73	%	NO CUMPLE
25.5	45.64	g/ min	NO APLICA	26.55	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-26	27 de enero de 2015	.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
26.1	25.1	13.3	5.9
26.2	24.8	13.1	6.0
26.3	25.1	13.3	5.9
26.4	24.3	12.8	6.1
26.5	24.9	13.5	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

26.1	333.4	**26.2**	325.3	**26.3**	333.3
26.4	312.3	**26.5**	336.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

26.1	42,400.00	**26.2**	36,400.00	**26.3**	42,300.00
26.4	38,600.00	**26.5**	44,450.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
26.1	42400.00	/	333.4	127.2	12.72
26.2	36400.00	/	325.3	111.9	11.19
26.3	42300.00	/	333.3	126.9	12.69
26.4	38600.00	/	312.3	123.6	12.36
26.5	44450.00	/	336.3	132.2	13.22

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-26	124.4	12.44

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-26	27 de enero de 2015	26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
26.1	25.1	13.3	5.9
26.2	24.8	13.1	6.0
26.3	25.1	13.3	5.9
26.4	24.3	12.8	6.1
26.5	24.9	13.5	6.0

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

26.1	333.4	**26.2**	325.3
26.3	333.3	**26.4**	312.3
26.5	336.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

26.1	2338.0	**gr**	**26.2**	2400.0	**gr**
26.3	2513.0	**gr**	**26.4**	2428.0	**gr**
26.5	2465.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

26.1	2776.0	**gr**	**26.2**	2808.0	**gr**
26.3	2957.0	**gr**	**26.4**	2782.0	**gr**
26.5	2856.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

26.1	3020.0	**gr**	**26.2**	3030.0	**gr**
26.3	3158.0	**gr**	**26.4**	3084.0	**gr**
26.5	3103.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

26.1	1930.0	**gr/ml/cm3**	**26.2**	1840.0	**gr/ml/cm3**
26.3	1970.0	**gr/ml/cm3**	**26.4**	1870.0	**gr/ml/cm3**
26.5	1950.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
26.1	**A =**	682.0	/	2338.0	**0.29170**	**29.17**
26.2	**A =**	630.0	/	2400.0	**0.2625**	**26.25**
26.3	**A =**	645.0	/	2513.0	**0.256665**	**25.67**
26.4	**A =**	656.0	/	2428.0	**0.270181**	**27.02**
26.5	**A =**	638.0	/	2465.0	**0.258824**	**25.88**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
26.1	29.17	**%**	**26.2**	26.25	**%**	***26.80***
26.3	25.67	**%**	**26.4**	27.02	**%**	
26.5	25.88	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-26	27 de enero de 2015	26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 26.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIOS	
DET 1	252	131.28	58.48	L	251.33
DET 2	252	133.11	60.42	A	132.65
DET 3	250	133.55	57.96	H	58.95
PROBETA 26.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	247	130.93	58.33	L	248.33
DET 2	249	131.3	60.55	A	130.98
DET 3	249	130.71	60.81	H	59.90
PROBETA 26.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	249	130.58	59.58	L	251
DET 2	251	133.31	60.5	A	132.8
DET 3	253	134.51	57.43	H	59.17
PROBETA 26.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	244	127.78	60.06	L	243.33
DET 2	242	127.98	61.06	A	128.33
DET 3	244	129.22	60.96	H	60.69
PROBETA 26.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	251	134.35	63.16	L	248.67
DET 2	249	136.07	61.01	A	135.24
DET 3	246	135.31	56.6	H	60.26
PROBETA 26.6	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	250	129.49	62.21	L	249.67
DET 2	251	130.91	62.58	A	130.49
DET 3	248	131.07	62.66	H	62.48
PROBETA 26.7	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	250	130.76	61.7	L	250.33
DET 2	251	131.31	62.52	A	130.48
DET 3	250	129.38	61.18	H	61.8

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-26	27 de enero de 2015	26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26.7

6. ESPECIFICACIONES

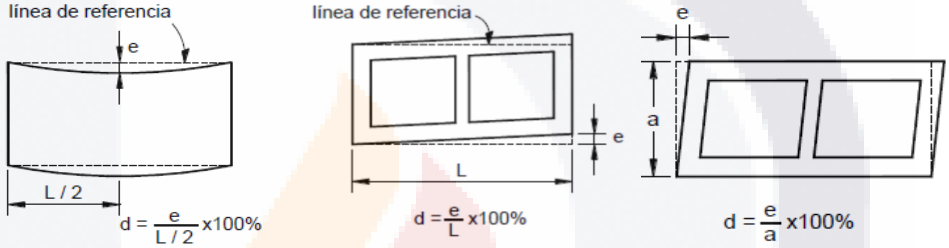
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
26.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.1	13.3	5.9	NO CUMPLE
26.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.8	13.1	6.0	NO CUMPLE
26.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.1	13.3	5.9	NO CUMPLE
26.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.3	12.8	6.1	NO CUMPLE
26.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.9	13.5	6.0	NO CUMPLE
26.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.0	13.0	6.2	NO CUMPLE
26.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.0	13.0	6.2	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACION MAXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LINEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
26.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	125.7	3.5	251.3	2	132.6
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
26.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	124.2	1.5	248.3	4	131.0
Desv.	**1.2%**	**C**	**0.6%**	**C**	**3.1%**	**NC**
26.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	125.5	3	251.0	5	132.8
Desv.	**2.0%**	**C**	**1.2%**	**C**	**3.8%**	**NC**
26.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	121.7	3	243.3	1.5	128.3
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.2%**	**C**	**1.2%**	**C**
26.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	124.3	4.5	248.7	3	135.2
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.8%**	**C**	**2.2%**	**C**
26.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	124.8	7	249.7	2.5	130.5
Desv.	**2.0%**	**C**	**2.8%**	**C**	**1.9%**	**C**
26.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	125.2	4.5	250.3	3	130.5
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.8%**	**C**	**2.3%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
26.1	127.2	12.72	CUMPLE	CUMPLE
26.2	111.9	11.19	CUMPLE	CUMPLE
26.3	126.9	12.69	CUMPLE	CUMPLE
26.4	123.6	12.36	CUMPLE	CUMPLE
26.5	132.2	13.22	CUMPLE	CUMPLE
26.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
26.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-26	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	124.4	**12.44**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	124.355249	/	1.875	=	66.3	6.6

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
26.1	41.58	g/ min	NO APLICA	29.17	%	NO CUMPLE
26.2	39.69	g/ min	NO APLICA	26.25	%	NO CUMPLE
26.3	42.15	g/ min	NO APLICA	25.67	%	NO CUMPLE
26.4	35.88	g/ min	NO APLICA	27.02	%	NO CUMPLE
26.5	36.79	g/ min	NO APLICA	25.88	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-27	27 de enero de 2015	7.1,27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
27.1	26.3	13.2	6.0
27.2	26.3	13.3	5.8
27.3	26.4	13.3	5.9
27.4	26.3	13.3	6.0
27.5	26.2	13.2	5.7

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

27.1	347.2	**27.2**	350.6	**27.3**	351.8
27.4	348.8	**27.5**	345.4		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

27.1	42,800.00	**27.2**	32,350.00	**27.3**	34,750.00
27.4	39,500.00	**27.5**	40,850.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
27.1	42800.00	/	347.2	123.3	12.33
27.2	32350.00	/	350.6	92.3	9.23
27.3	34750.00	/	351.8	98.8	9.88
27.4	39500.00	/	348.8	113.3	11.33
27.5	40850.00	/	345.4	118.3	11.83

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-27	109.2	10.92

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-27	27 de enero de 2015	27.1,27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

27 de enero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM□

PROBETA	CM		
	L	A	H
27.1	26.3	13.2	6.0
27.2	26.3	13.3	5.8
27.3	26.4	13.3	5.9
27.4	26.3	13.3	6.0
27.5	26.2	13.2	5.7

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

27.1	347.2	**27.2**	350.6
27.3	351.8	**27.4**	348.8
27.5	345.4		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

27.1	2789.0	**gr**	**27.2**	2748.0	**gr**
27.3	2764.0	**gr**	**27.4**	2784.0	**gr**
27.5	2634.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

27.1	3223.0	**gr**	**27.2**	3215.0	**gr**
27.3	3220.0	**gr**	**27.4**	3220.0	**gr**
27.5	3051.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

27.1	3440.0	**gr**	**27.2**	3395.0	**gr**
27.3	3417.0	**gr**	**27.4**	3424.0	**gr**
27.5	3254.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

27.1	2098.0	**gr/ml/cm3**	**27.2**	2040.0	**gr/ml/cm3**
27.3	2030.0	**gr/ml/cm3**	**27.4**	2060.0	**gr/ml/cm3**
27.5	1980.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
27.1	**A =**	651.0	/	2789.0	**0.23342**	**23.34**
27.2	**A =**	647.0	/	2748.0	**0.235444**	**23.54**
27.3	**A =**	653.0	/	2764.0	**0.236252**	**23.63**
27.4	**A =**	640.0	/	2784.0	**0.229885**	**22.99**
27.5	**A =**	620.0	/	2634.0	**0.235383**	**23.54**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA

INDIVIDUAL						PROMEDIO
27.1	23.34	**%**	**27.2**	23.54	**%**	***23.41***
27.3	23.63	**%**	**27.4**	22.99	**%**	
27.5	23.54	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-27	27 de enero de 2015	27.1,27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 27.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	263	131.34	59.37	L	263
DET 2	263	132.42	59.09	A	132.01
DET 3	263	132.26	60.18	H	59.55
PROBETA 27.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	262	131.82	59.11	L	262.67
DET 2	263	133.91	58.79	A	133.46
DET 3	263	134.65	56.47	H	58.12
PROBETA 27.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	264	132.38	58.37	L	263.67
DET 2	263	133.86	59.75	A	133.42
DET 3	264	134.01	57.8	H	58.64
PROBETA 27.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	262	131.36	59.12	L	263
DET 2	263	132.88	59.69	A	132.61
DET 3	264	133.6	59.82	H	59.54
PROBETA 27.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	263	130.98	56.78	L	261.67
DET 2	261	132.05	58.09	A	132.00
DET 3	261	132.98	57.48	H	57.45
PROBETA 27.6	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	262	132.63	57.38	L	263.33
DET 2	264	136.82	58.79	A	135.69
DET 3	264	137.63	57.72	H	57.96
PROBETA 27.7	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	262	131.96	57.56	L	263.33
DET 2	264	134.56	60.66	A	133.63
DET 3	264	134.36	58.56	H	58.93

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-27	27 de enero de 2015	27.1,27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27.7

6. ESPECIFICACIONES

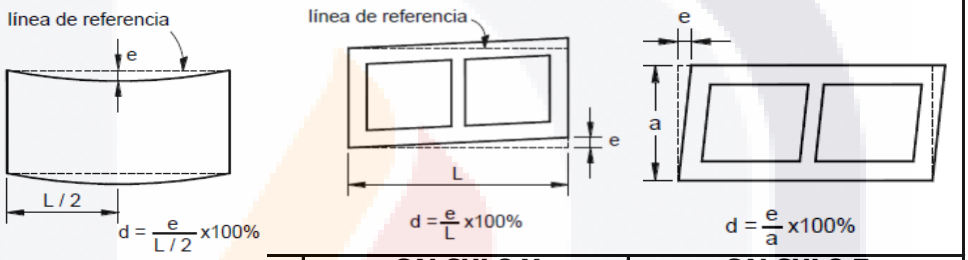
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
27.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.2	6.0	NO CUMPLE
27.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.3	5.8	NO CUMPLE
27.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.3	5.9	NO CUMPLE
27.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.3	6.0	NO CUMPLE
27.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.2	5.7	NO CUMPLE
27.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.6	5.8	NO CUMPLE
27.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.4	5.9	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
27.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.5	1.5	263.0	1.5	132.0
Desv.	**0.8%**	**C**	**0.6%**	**C**	**1.1%**	**C**
27.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	131.3	2.5	262.7	1.5	133.5
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.1%**	**C**
27.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.8	3.5	263.7	1.25	133.4
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.3%**	**C**	**0.9%**	**C**
27.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	131.5	2.5	263.0	1.5	132.6
Desv.	**0.8%**	**C**	**1.0%**	**C**	**1.1%**	**C**
27.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	130.8	4	261.7	1.75	132.0
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.3%**	**C**
27.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	131.7	4	263.3	2	135.7
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.5%**	**C**
27.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	131.7	2	263.3	1.5	133.6
Desv.	**2.7%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.1%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
27.1	123.3	12.33	CUMPLE	CUMPLE
27.2	92.3	9.23	CUMPLE	CUMPLE
27.3	98.8	9.88	CUMPLE	CUMPLE
27.4	113.3	11.33	CUMPLE	CUMPLE
27.5	118.3	11.83	CUMPLE	CUMPLE
27.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
27.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-27	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	109.2	**10.92**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	109.173325	/	1.875	=	58.2	5.8

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
27.1	39.56	g/ min	NO APLICA	23.34	%	NO CUMPLE
27.2	42.16	g/ min	NO APLICA	23.54	%	NO CUMPLE
27.3	41.02	g/ min	NO APLICA	23.63	%	NO CUMPLE
27.4	39.56	g/ min	NO APLICA	22.99	%	CUMPLE
27.5	38.20	g/ min	NO APLICA	23.54	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-28	18 de Diciembre de 2015	8.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

18 de Diciembre de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
28.1	24.9	13.0	5.6
28.2	25.5	13.2	5.7
28.3	25.3	13.1	5.6
28.4	25.3	12.9	5.5
28.5	25.2	12.9	5.5

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

28.1	324.7	**28.2**	337.4	**28.3**	332.0
28.4	325.0	**28.5**	325.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA□

28.1	29,100.00	**28.2**	34,800.00	**28.3**	31,550.00
28.4	31,800.00	**28.5**	34,600.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
28.1	29100.00	/	324.7	89.6	8.96
28.2	34800.00	/	337.4	103.1	10.31
28.3	31550.00	/	332.0	95.0	9.50
28.4	31800.00	/	325.0	97.8	9.78
28.5	34600.00	/	325.6	106.3	10.63

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-28	98.4	9.84

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-28	18 de Diciembre de 2015	28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

18 de Diciembre de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
28.1	24.9	13.0	5.6
28.2	25.5	13.2	5.7
28.3	25.3	13.1	5.6
28.4	25.3	12.9	5.5
28.5	25.2	12.9	5.5

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

28.1	324.7	**28.2**	337.4
28.3	332.0	**28.4**	325.0
28.5	325.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

28.1	2395.0	**gr**	**28.2**	2474.0	**gr**
28.3	2422.0	**gr**	**28.4**	2434.0	**gr**
28.5	2459.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

28.1	2840.0	**gr**	**28.2**	2860.0	**gr**
28.3	2889.0	**gr**	**28.4**	2899.0	**gr**
28.5	2791.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

28.1	2962.0	**gr**	**28.2**	3136.0	**gr**
28.3	3036.0	**gr**	**28.4**	2971.0	**gr**
28.5	2932.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

28.1	1785.0	**gr/ml/cm3**	**28.2**	1920.0	**gr/ml/cm3**
28.3	1835.0	**gr/ml/cm3**	**28.4**	1780.0	**gr/ml/cm3**
28.5	1800.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
28.1	**A =**	567.0	/	2395.0	**0.23674**	**23.67**
28.2	**A =**	662.0	/	2474.0	**0.267583**	**26.76**
28.3	**A =**	614.0	/	2422.0	**0.253509**	**25.35**
28.4	**A =**	537.0	/	2434.0	**0.220624**	**22.06**
28.5	**A =**	473.0	/	2459.0	**0.192355**	**19.24**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA

INDIVIDUAL						**PROMEDIO**
28.1	23.67	**%**	**28.2**	26.76	**%**	***23.42***
28.3	25.35	**%**	**28.4**	22.06	**%**	
28.5	19.24	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-28	18 de Diciembre de 2015	28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBET 28.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	249	129.67	56.37	L	249
DET 2	248	130.87	56.84	A	130.41
DET 3	250	130.68	56.05	H	56.42
PROBET 28.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	255	131.62	55.8	L	255
DET 2	255	132.58	57.92	A	132.30
DET 3	255	132.71	56.43	H	56.72
PROBET 28.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	253	130.21	54.62	L	253.33
DET 2	254	131.5	56.66	A	131.07
DET 3	253	131.49	56.61	H	55.96
PROBET 28.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	252	127.86	54.91	L	252.67
DET 2	253	129.42	55.39	A	128.62
DET 3	253	128.59	55.46	H	55.25
PROBET 28.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	252	128.61	54.78	L	252
DET 2	252	129.26	55.36	A	129.19
DET 3	252	129.7	55.22	H	55.12

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-28	18 de Diciembre de 2015	28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28.7

6. ESPECIFICACIONES

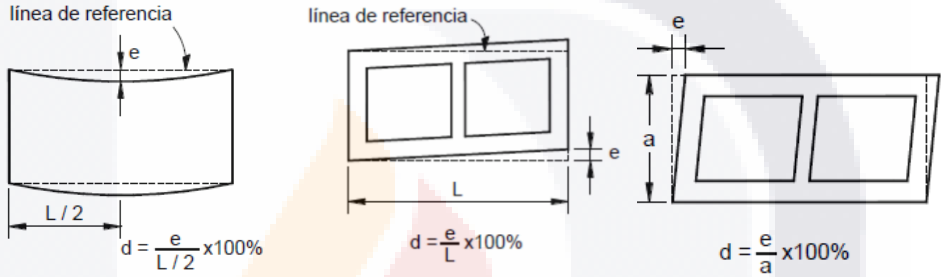
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
28.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.9	13.0	5.6	NO CUMPLE
28.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.5	13.2	5.7	NO CUMPLE
28.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	13.1	5.6	NO CUMPLE
28.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	12.9	5.5	NO CUMPLE
28.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.2	12.9	5.5	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACION MAXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LINEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
28.1	e	L / 2	e	L	e	a
	2	124.5	2	249.0	1.75	130.4
Desv.	**1.6%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.3%**	**C**
28.2	e	L / 2	e	L	e	a
	1.5	127.5	4	255.0	1.25	132.3
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.6%**	**C**	**0.9%**	**C**
28.3	e	L / 2	e	L	e	a
	2.5	126.7	2	253.3	1.25	131.1
Desv.	**2.0%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.0%**	**C**
28.4	e	L / 2	e	L	e	a
	4	126.3	5	252.7	2.5	128.6
Desv.	**3.2%**	**NC**	**2.0%**	**C**	**1.9%**	**C**
28.5	e	L / 2	e	L	e	a
	3.5	126.0	3.5	252.0	2	129.2
Desv.	**2.8%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.5%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
28.1	89.6	8.96	CUMPLE	CUMPLE
28.2	103.1	10.31	CUMPLE	CUMPLE
28.3	95.0	9.50	CUMPLE	CUMPLE
28.4	97.8	9.78	CUMPLE	CUMPLE
28.5	106.3	10.63	CUMPLE	CUMPLE
28.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
28.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-28	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	98.4	**9.84**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	98.3831826	/	1.875	=	52.5	5.2

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
28.1	43.37	g/ min	NO APLICA	23.67	%	NO CUMPLE
28.2	36.21	g/ min	NO APLICA	26.76	%	NO CUMPLE
28.3	44.51	g/ min	NO APLICA	25.35	%	NO CUMPLE
28.4	45.28	g/ min	NO APLICA	22.06	%	CUMPLE
28.5	32.27	g/ min	NO APLICA	19.24	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-29	13 de febrero de 2015	.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

13 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
29.1	26.7	13.7	5.5
29.2	26.5	13.4	5.5
29.3	26.2	13.4	5.7
29.4	26.7	13.6	5.6
29.5	26.4	13.4	5.6

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

29.1	366.3	**29.2**	354.0	**29.3**	349.8
29.4	363.6	**29.5**	354.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA□

29.1	44,000.00	**29.2**	44,700.00	**29.3**	44,300.00
29.4	43,500.00	**29.5**	45,600.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
29.1	44000.00	/	366.3	120.1	12.01
29.2	44700.00	/	354.0	126.3	12.63
29.3	44300.00	/	349.8	126.6	12.66
29.4	43500.00	/	363.6	119.6	11.96
29.5	45600.00	/	354.6	128.6	12.86

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-29	124.3	12.43

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-29	13 de febrero de 2015	29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

13 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACION A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
29.1	26.7	13.7	5.5
29.2	26.5	13.4	5.5
29.3	26.2	13.4	5.7
29.4	26.7	13.6	5.6
29.5	26.4	13.4	5.6

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

29.1	366.3	**29.2**	354.0
29.3	349.8	**29.4**	363.6
29.5	354.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

29.1	2581.0	**gr**	**29.2**	2454.0	**gr**
29.3	2622.0	**gr**	**29.4**	2573.0	**gr**
29.5	2588.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HUMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS (ABSORCION INICIAL INDIVIDUAL TRAS 10 MINS)

29.1	3065.0	**gr**	**29.2**	2928.0	**gr**
29.3	3137.0	**gr**	**29.4**	3093.0	**gr**
29.5	3145.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPECIMEN SUMERGIDO (MSss)

29.1	3253.0	**gr**	**29.2**	3166.0	**gr**
29.3	3295.0	**gr**	**29.4**	3216.0	**gr**
29.5	3251.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

29.1	1955.0	**gr/ml/cm3**	**29.2**	1950.0	**gr/ml/cm3**
29.3	1980.0	**gr/ml/cm3**	**29.4**	1965.0	**gr/ml/cm3**
29.5	1950.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
29.1	**A =**	672.0	/	2581.0	0.26036	**26.04**
29.2	**A =**	712.0	/	2454.0	0.290139	**29.01**
29.3	**A =**	673.0	/	2622.0	0.256674	**25.67**
29.4	**A =**	643.0	/	2573.0	0.249903	**24.99**
29.5	**A =**	663.0	/	2588.0	0.256182	**25.62**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
29.1	26.04	%	**29.2**	29.01	%	***26.27***
29.3	25.67	%	**29.4**	24.99	%	
29.5	25.62	%				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-29	13 de febrero de 2015	29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBET 29.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	266	137.32	56.87	L	266.67
DET 2	269	137.61	54.32	A	137.36
DET 3	265	137.14	54.41	H	55.2
PROBET 29.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	264	133.14	55.5	L	265
DET 2	265	133.94	55.26	A	133.57
DET 3	266	133.63	55.48	H	55.41
PROBET 29.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	261	132.07	55.62	L	261.67
DET 2	262	134.4	57.79	A	133.68
DET 3	262	134.57	58.66	H	57.36
PROBET 29.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	268	136.42	55.91	L	266.67
DET 2	267	136.64	55.08	A	136.36
DET 3	265	136.02	56.41	H	55.8
PROBET 29.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	264	133.04	55.95	L	264
DET 2	265	134.58	55.77	A	134.3
DET 3	263	135.28	56.67	H	56.13

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-29	13 de febrero de 2015	29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29.7

6. ESPECIFICACIONES

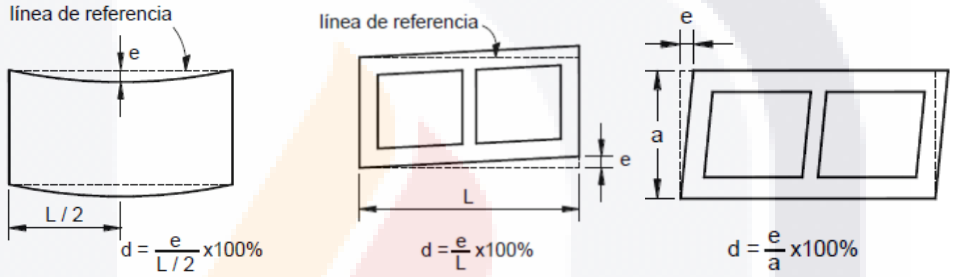
LAS DIMENSIONES DE FABRICACION DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
29.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.7	5.5	NO CUMPLE
29.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.5	13.4	5.5	NO CUMPLE
29.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.4	5.7	NO CUMPLE
29.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.6	5.6	NO CUMPLE
29.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.4	13.4	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACION MAXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LINEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
29.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	133.3	6	266.7	3.5	137.4
Desv.	**1.5%**	**C**	**2.3%**	**C**	**2.5%**	**C**
29.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	132.5	3.5	265.0	2.5	133.6
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.9%**	**C**
29.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	130.8	3.5	261.7	2	133.7
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
29.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.3	7	266.7	3.5	136.4
Desv.	**1.9%**	**C**	**2.6%**	**C**	**2.6%**	**C**
29.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	132.0	5	264.0	2.5	134.3
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
29.1	120.1	12.01	CUMPLE	CUMPLE
29.2	126.3	12.63	CUMPLE	CUMPLE
29.3	126.6	12.66	CUMPLE	CUMPLE
29.4	119.6	11.96	CUMPLE	CUMPLE
29.5	128.6	12.86	CUMPLE	CUMPLE
29.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
29.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-29	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	124.25939	**12.43**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	124.259389	/	1.875	=	66.3	6.6

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
29.1	41.82	g/ min	NO APLICA	26.04	%	NO CUMPLE
29.2	42.38	g/ min	NO APLICA	29.01	%	NO CUMPLE
29.3	46.59	g/ min	NO APLICA	25.67	%	NO CUMPLE
29.4	45.25	g/ min	NO APLICA	24.99	%	NO CUMPLE
29.5	49.72	g/ min	NO APLICA	25.62	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACIÓN	ETIQUETA DE PIEZAS
L-30	14 de febrero de 2015	0.1,30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

14 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
30.1	25.9	13.8	5.6
30.2	25.7	13.7	5.6
30.3	25.9	13.7	5.8
30.4	25.8	13.7	5.6
30.5	25.7	13.7	5.6

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

30.1	357.9	**30.2**	351.4	**30.3**	355.4
30.4	354.5	**30.5**	351.4		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

30.1	35,000.00	**30.2**	35,700.00	**30.3**	38,150.00
30.4	34,600.00	**30.5**	36,000.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
30.1	35000.00	/	357.9	97.8	9.78
30.2	35700.00	/	351.4	101.6	10.16
30.3	38150.00	/	355.4	107.3	10.73
30.4	34600.00	/	354.5	97.6	9.76
30.5	36000.00	/	351.4	102.4	10.24

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

	kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA L-30	101.3	10.13

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-30	14 de febrero de 2015	30.1,30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

14 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM□

PROBETA	CM		
	L	A	H
30.1	25.9	13.8	5.6
30.2	25.7	13.7	5.6
30.3	25.9	13.7	5.8
30.4	25.8	13.7	5.6
30.5	25.7	13.7	5.6

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

30.1	357.9	**30.2**	351.4
30.3	355.4	**30.4**	354.5
30.5	351.4		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

30.1	2722.0	**gr**	**30.2**	2713.0	**gr**
30.3	2789.0	**gr**	**30.4**	2749.0	**gr**
30.5	2757.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

30.1	3103.0	**gr**	**30.2**	3202.0	**gr**
30.3	3180.0	**gr**	**30.4**	3235.0	**gr**
30.5	3155.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

30.1	3377.0	**gr**	**30.2**	3342.0	**gr**
30.3	3461.0	**gr**	**30.4**	3379.0	**gr**
30.5	3427.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

30.1	2000.0	**gr/ml/cm3**	**30.2**	1950.0	**gr/ml/cm3**
30.3	2038.0	**gr/ml/cm3**	**30.4**	1970.0	**gr/ml/cm3**
30.5	1990.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
30.1	**A =**	655.0	/	2722.0	**0.24063**	**24.06**
30.2	**A =**	629.0	/	2713.0	**0.231847**	**23.18**
30.3	**A =**	672.0	/	2789.0	**0.240947**	**24.09**
30.4	**A =**	630.0	/	2749.0	**0.229174**	**22.92**
30.5	**A =**	670.0	/	2757.0	**0.243018**	**24.30**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
30.1	24.06	**%**	**30.2**	23.18	**%**	***23.71***
30.3	24.09	**%**	**30.4**	22.92	**%**	
30.5	24.30	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-30	14 de febrero de 2015	30.1,30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 30.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	258	138.4	54.45	L	259
DET 2	260	138.12	56.85	A	138.20
DET 3	259	138.09	56.89	H	56.06
PROBETA 30.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	257	136.5	54.68	L	257
DET 2	258	136.68	56.3	A	136.74
DET 3	256	137.05	56.27	H	55.75
PROBETA 30.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	258.5	136.43	58.27	L	259.16667
DET 2	260	138.07	59.02	A	137.15
DET 3	259	136.95	56.8	H	58.03
PROBETA 30.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	258.5	136.84	54.5	L	258.17
DET 2	258	137.84	55.7	A	137.33
DET 3	258	137.31	57.16	H	55.79
PROBETA 30.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	257	136.5	54.68	L	257
DET 2	258	136.68	56.3	A	136.74
DET 3	256	137.05	56.27	H	55.75

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-30	14 de febrero de 2015	30.1,30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7

6. ESPECIFICACIONES

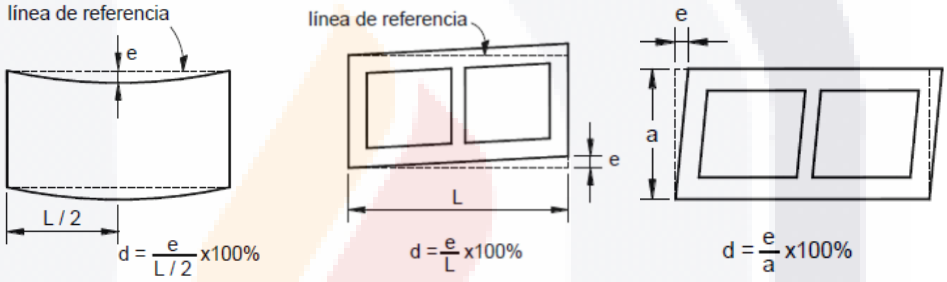
LAS DIMENSIONES DE FABRICACION DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
30.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.8	5.6	NO CUMPLE
30.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.7	5.6	NO CUMPLE
30.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.7	5.8	NO CUMPLE
30.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	13.7	5.6	NO CUMPLE
30.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.7	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACION MAXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LINEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
30.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	129.5	2	259.0	3.5	138.2
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.8%**	**C**	**2.5%**	**C**
30.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	128.5	3	257.0	2	136.7
Desv.	**1.6%**	**C**	**1.2%**	**C**	**1.5%**	**C**
30.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.25	129.6	4.5	259.2	2.25	137.2
Desv.	**1.0%**	**C**	**1.7%**	**C**	**1.6%**	**C**
30.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	129.1	2.75	258.2	2.5	137.3
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.8%**	**C**
30.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	128.5	5	257.0	2	136.7
Desv.	**1.2%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.5%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
30.1	97.8	9.78	CUMPLE	CUMPLE
30.2	101.6	10.16	CUMPLE	CUMPLE
30.3	107.3	10.73	CUMPLE	CUMPLE
30.4	97.6	9.76	CUMPLE	CUMPLE
30.5	102.4	10.24	CUMPLE	CUMPLE
30.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
30.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-30	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	101.3	**10.13**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	101.344815	/	1.875	=	54.1	5.4

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
30.1	33.68	g/ min	NO APLICA	24.06	%	NO CUMPLE
30.2	44.03	g/ min	NO APLICA	23.18	%	NO CUMPLE
30.3	34.81	g/ min	NO APLICA	24.09	%	NO CUMPLE
30.4	43.38	g/ min	NO APLICA	22.92	%	CUMPLE
30.5	35.84	g/ min	NO APLICA	24.30	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-31	18 de febrero de 2015	..1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS□

18 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
31.1	26.3	13.2	5.7
31.2	26.2	13.2	5.5
31.3	26.2	13.3	5.5
31.4	26.2	13.3	5.6
31.5	26.3	13.1	5.6

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

31.1	347.0	**31.2**	345.9	**31.3**	348.3
31.4	348.4	**31.5**	344.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA□

31.1	45,550.00	**31.2**	42,450.00	**31.3**	47,550.00
31.4	33,600.00	**31.5**	43,500.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
31.1	45550.00	/	347.0	131.3	13.13
31.2	42450.00	/	345.9	122.7	12.27
31.3	47550.00	/	348.3	136.5	13.65
31.4	33600.00	/	348.4	96.4	9.64
31.5	43500.00	/	344.6	126.2	12.62

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

	kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA L-31	122.6	12.26

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-31	18 de febrero de 2015	31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

18 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM□

PROBETA	CM		
	L	A	H
31.1	26.3	13.2	5.7
31.2	26.2	13.2	5.5
31.3	26.2	13.3	5.5
31.4	26.2	13.3	5.6
31.5	26.3	13.1	5.6

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

31.1	347.0	**31.2**	345.9
31.3	348.3	**31.4**	348.4
31.5	344.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

31.1	2481.0	**gr**	**31.2**	2410.0	**gr**
31.3	2440.0	**gr**	**31.4**	2564.0	**gr**
31.5	2543.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

31.1	2949.0	**gr**	**31.2**	2916.0	**gr**
31.3	2925.0	**gr**	**31.4**	3047.0	**gr**
31.5	3003.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

31.1	3080.0	**gr**	**31.2**	3002.0	**gr**
31.3	3042.0	**gr**	**31.4**	3160.0	**gr**
31.5	3121.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

31.1	1920.0	**gr/ml/cm3**	**31.2**	1890.0	**gr/ml/cm3**
31.3	1890.0	**gr/ml/cm3**	**31.4**	1930.0	**gr/ml/cm3**
31.5	1915.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
31.1	**A =**	599.0	/	2481.0	**0.24143**	**24.14**
31.2	**A =**	592.0	/	2410.0	**0.245643**	**24.56**
31.3	**A =**	602.0	/	2440.0	**0.246721**	**24.67**
31.4	**A =**	596.0	/	2564.0	**0.232449**	**23.24**
31.5	**A =**	578.0	/	2543.0	**0.227291**	**22.73**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
31.1	24.14	**%**	**31.2**	24.56	**%**	***23.87***
31.3	24.67	**%**	**31.4**	23.24	**%**	
31.5	22.73	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-31	18 de febrero de 2015	31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 31.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	263	130.55	55.43	L	263
DET 2	264	132.8	57.77	A	131.94
DET 3	262	132.48	56.34	H	56.51
PROBETA 31.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	262	130.38	55.25	L	262.33
DET 2	265	132.07	55.75	A	131.87
DET 3	260	133.16	54.16	H	55.05
PROBETA 31.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	130.96	55.02	L	262.33
DET 2	262	133.06	55.57	A	132.78
DET 3	262	134.31	55.69	H	55.43
PROBETA 31.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	263	131.05	55.13	L	262
DET 2	262	133.95	57.61	A	132.97
DET 3	261	133.91	56.67	H	56.47
PROBETA 31.5	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	265	129.63	55.77	L	263.33
DET 2	263	131.78	57.01	A	130.86
DET 3	262	131.16	56.06	H	56.28

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-31	18 de febrero de 2015	31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7

6. ESPECIFICACIONES

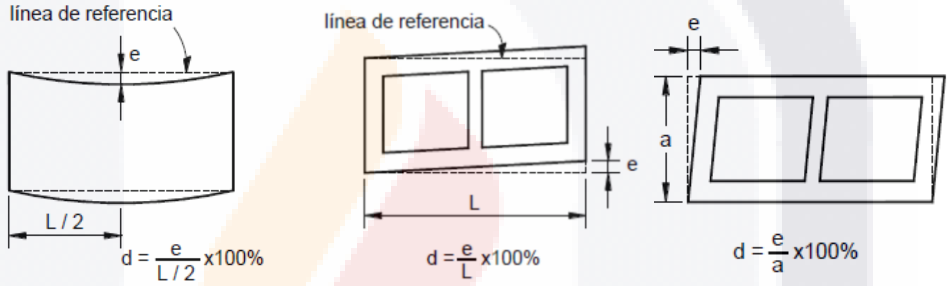
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
31.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.2	5.7	NO CUMPLE
31.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.2	5.5	NO CUMPLE
31.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.3	5.5	NO CUMPLE
31.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.2	13.3	5.6	NO CUMPLE
31.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.3	13.1	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
31.1	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.5	131.5	3.5	263.0	2	131.9
Desv.	**1.1%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
31.2	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.2	4.5	262.3	4	131.9
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.7%**	**C**	**3.0%**	**NC**
31.3	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	131.2	4	262.3	2	132.8
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.5%**	**C**	**1.5%**	**C**
31.4	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	131.0	3.5	262.0	2.5	133.0
Desv.	**2.3%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.9%**	**C**
31.5	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	131.7	3.5	263.3	2.5	130.9
Desv.	**1.3%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.9%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
31.1	131.3	13.13	CUMPLE	CUMPLE
31.2	122.7	12.27	CUMPLE	CUMPLE
31.3	136.5	13.65	CUMPLE	CUMPLE
31.4	96.4	9.64	CUMPLE	CUMPLE
31.5	126.2	12.62	CUMPLE	CUMPLE
31.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
31.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-31	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	122.6	**12.26**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	122.634011	/	1.875	=	65.4	6.5

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
31.1	42.68	g/ min	NO APLICA	24.14	%	NO CUMPLE
31.2	46.29	g/ min	NO APLICA	24.56	%	NO CUMPLE
31.3	44.06	g/ min	NO APLICA	24.67	%	NO CUMPLE
31.4	43.87	g/ min	NO APLICA	23.24	%	NO CUMPLE
31.5	42.24	g/ min	NO APLICA	22.73	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-32	13 de febrero de 2015	.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

13 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
32.1	26.0	13.5	5.6
32.2	26.0	13.5	5.7
32.3	25.7	13.5	5.7
32.4	25.8	13.5	5.7
32.5	25.9	13.7	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

32.1	350.7	**32.2**	350.6	**32.3**	346.7
32.4	348.4	**32.5**	353.6		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

32.1	24,200.00	**32.2**	25,000.00	**32.3**	24,800.00
32.4	23,900.00	**32.5**	24,850.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
32.1	24200.00	/	350.7	69.0	6.90
32.2	25000.00	/	350.6	71.3	7.13
32.3	24800.00	/	346.7	71.5	7.15
32.4	23900.00	/	348.4	68.6	6.86
32.5	24850.00	/	353.6	70.3	7.03

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-32	70.1	7.01

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-32	13 de febrero de 2015	32.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

13 de febrero de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACION A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
32.1	26.0	13.5	5.6
32.2	26.0	13.5	5.7
32.3	25.7	13.5	5.7
32.4	25.8	13.5	5.7
32.5	25.9	13.7	5.8

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

32.1	350.7	**32.2**	350.6
32.3	346.7	**32.4**	348.4
32.5	353.6		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

32.1	2529.0	**gr**	**32.2**	2554.0	**gr**
32.3	2570.0	**gr**	**32.4**	2537.0	**gr**
32.5	2534.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

32.1	2917.0	**gr**	**32.2**	2974.0	**gr**
32.3	3034.0	**gr**	**32.4**	2968.0	**gr**
32.5	2964.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

32.1	3157.0	**gr**	**32.2**	3163.0	**gr**
32.3	3186.0	**gr**	**32.4**	3150.0	**gr**
32.5	3152.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

32.1	1980.0	**gr/ml/cm3**	**32.2**	1960.0	**gr/ml/cm3**
32.3	1985.0	**gr/ml/cm3**	**32.4**	1960.0	**gr/ml/cm3**
32.5	1980.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
32.1	**A =**	628.0	/	2529.0	**0.24832**	**24.83**
32.2	**A =**	609.0	/	2554.0	**0.238449**	**23.84**
32.3	**A =**	616.0	/	2570.0	**0.239689**	**23.97**
32.4	**A =**	613.0	/	2537.0	**0.241624**	**24.16**
32.5	**A =**	618.0	/	2534.0	**0.243883**	**24.39**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
32.1	24.83	**%**	**32.2**	23.84	**%**	***24.24***
32.3	23.97	**%**	**32.4**	24.16	**%**	
32.5	24.39	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-32	13 de febrero de 2015	32.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 32.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIOS	
DET 1	259	134.95	56.47	L	259.67
DET 2	260	135.73	55.79	A	135.07
DET 3	260	134.54	55.58	H	55.95
PROBETA 32.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	258	133.84	55.22	L	260
DET 2	261	135.18	56.97	A	134.85
DET 3	261	135.52	57.4	H	56.53
PROBETA 32.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	257	134.37	55.53	L	257
DET 2	257	135.39	56.74	A	134.89
DET 3	257	134.91	58.06	H	56.78
PROBETA 32.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	258	134.33	57.3	L	258.33
DET 2	258	134.97	56.8	A	134.88
DET 3	259	135.34	56.47	H	56.86
PROBETA 32.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	258	135.8	58.52	L	258.67
DET 2	259	137.68	58.21	A	136.71
DET 3	259	136.65	57.2	H	57.98

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-32	13 de febrero de 2015	32.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7

6. ESPECIFICACIONES

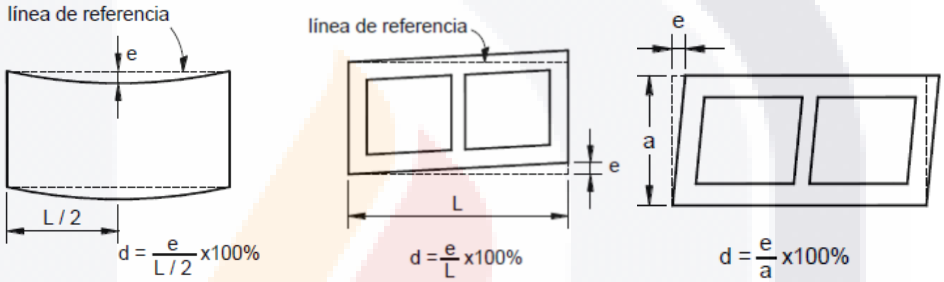
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
32.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.5	5.6	NO CUMPLE
32.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.0	13.5	5.7	NO CUMPLE
32.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.5	5.7	NO CUMPLE
32.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.8	13.5	5.7	NO CUMPLE
32.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.7	5.8	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACION MAXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LINEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
32.1	e	L / 2	e	L	e	a
	3.5	129.8	1.5	259.7	3	135.1
Desv.	2.7%	C	0.6%	C	2.2%	C
32.2	e	L / 2	e	L	e	a
	2	130.0	2	260.0	2	134.8
Desv.	1.5%	C	0.8%	C	1.5%	C
32.3	e	L / 2	e	L	e	a
	1.5	128.5	3	257.0	2	134.9
Desv.	1.2%	C	1.2%	C	1.5%	C
32.4	e	L / 2	e	L	e	a
	3	129.2	2.5	258.3	3	134.9
Desv.	2.3%	C	1.0%	C	2.2%	C
32.5	e	L / 2	e	L	e	a
	1.5	129.3	4	258.7	2.5	136.7
Desv.	1.2%	C	1.5%	C	1.8%	C

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
32.1	69.0	6.90	NO CUMPLE	NO CUMPLE
32.2	71.3	7.13	CUMPLE	CUMPLE
32.3	71.5	7.15	CUMPLE	CUMPLE
32.4	68.6	6.86	NO CUMPLE	NO CUMPLE
32.5	70.3	7.03	CUMPLE	CUMPLE
32.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
32.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-32	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	70.1	**7.01**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	70.1410522	/	1.875	=	37.4	3.74

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
32.1	35.01	g/ min	NO APLICA	24.83	%	NO CUMPLE
32.2	37.91	g/ min	NO APLICA	23.84	%	NO CUMPLE
32.3	42.36	g/ min	NO APLICA	23.97	%	NO CUMPLE
32.4	39.14	g/ min	NO APLICA	24.16	%	NO CUMPLE
32.5	38.48	g/ min	NO APLICA	24.39	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-33	03 de abril de 2015	3.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

03 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
33.1	25.1	13.0	5.7
33.2	25.2	13.1	5.8
33.3	25.3	13.1	6.0
33.4	25.4	13.1	5.9
33.5	25.3	13.1	5.8

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

33.1	326.7	**33.2**	329.7	**33.3**	331.6
33.4	333.3	**33.5**	331.2		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

33.1	53,650.00	**33.2**	40,300.00	**33.3**	23,800.00
33.4	37,650.00	**33.5**	43,700.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
33.1	53650.00	/	326.7	164.2	16.42
33.2	40300.00	/	329.7	122.2	12.22
33.3	23800.00	/	331.6	71.8	7.18
33.4	37650.00	/	333.3	113.0	11.30
33.5	43700.00	/	331.2	131.9	13.19

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-33	120.6	12.06

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-33	03 de abril de 2015	33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

03 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACION A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
33.1	25.1	13.0	5.7
33.2	25.2	13.1	5.8
33.3	25.3	13.1	6.0
33.4	25.4	13.1	5.9
33.5	25.3	13.1	5.8

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

33.1	326.7	**33.2**	329.7
33.3	331.6	**33.4**	333.3
33.5	331.2		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

33.1	2550.0	**gr**	**33.2**	2591.0	**gr**
33.3	2522.0	**gr**	**33.4**	2582.0	**gr**
33.5	2543.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HUMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS (ABSORCION INICIAL INDIVIDUAL TRAS 10 MINS)

33.1	2875.0	**gr**	**33.2**	3067.0	**gr**
33.3	3024.0	**gr**	**33.4**	2971.0	**gr**
33.5	2945.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPECIMEN SUMERGIDO (MSss) (ABSORCION TOTAL INDIVIDUAL)

33.1	3030.0	**gr**	**33.2**	3142.0	**gr**
33.3	3098.0	**gr**	**33.4**	3147.0	**gr**
33.5	3084.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

33.1	1850.0	**gr/ml/cm3**	**33.2**	1940.0	**gr/ml/cm3**
33.3	1925.0	**gr/ml/cm3**	**33.4**	1930.0	**gr/ml/cm3**
33.5	1840.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
33.1	**A =**	480.0	/	2550.0	**0.18824**	**18.82**
33.2	**A =**	551.0	/	2591.0	**0.212659**	**21.27**
33.3	**A =**	576.0	/	2522.0	**0.22839**	**22.84**
33.4	**A =**	565.0	/	2582.0	**0.218823**	**21.88**
33.5	**A =**	541.0	/	2543.0	**0.212741**	**21.27**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
33.1	18.82	**%**	**33.2**	21.27	**%**	***21.22***
33.3	22.84	**%**	**33.4**	21.88	**%**	
33.5	21.27	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-33	03 de abril de 2015	33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 33.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	252	129.15	56.38	L	251.33
DET 2	251	130.98	56.75	A	129.99
DET 3	251	129.83	56.61	H	56.58
PROBETA 33.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	251	130.2	57.86	L	251.67
DET 2	252	131.23	57.53	A	131.02
DET 3	252	131.63	59.2	H	58.20
PROBETA 33.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	253	130.32	58.93	L	252.67
DET 2	253	131.37	60.51	A	131.22
DET 3	252	131.98	61.48	H	60.31
PROBETA 33.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	254	130.25	58.8	L	253.67
DET 2	254	131.79	57.56	A	131.37
DET 3	253	132.08	59.34	H	58.57
PROBETA 33.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	254	130.44	58.08	L	252.67
DET 2	253	131.43	58.71	A	131.09
DET 3	251	131.4	58.06	H	58.28

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-33	03 de abril de 2015	33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7

6. ESPECIFICACIONES

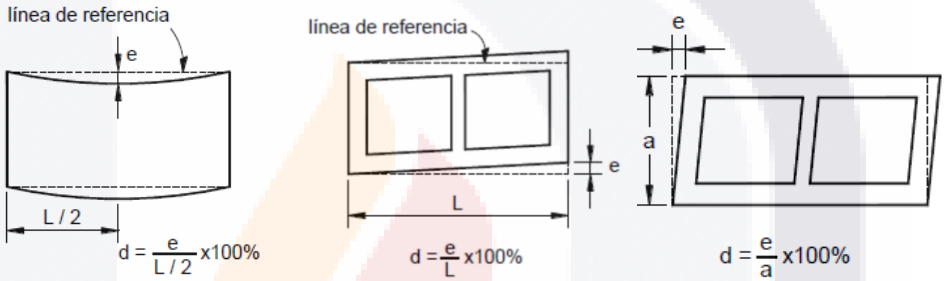
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
33.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.1	13.0	5.7	NO CUMPLE
33.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.2	13.1	5.8	NO CUMPLE
33.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	13.1	6.0	NO CUMPLE
33.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.4	13.1	5.9	NO CUMPLE
33.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	13.1	5.8	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
33.1	e	L / 2	e	L	e	a
	2.5	125.7	2.5	251.3	2	130.0
Desv.	2.0%	C	1.0%	C	1.5%	C
33.2	e	L / 2	e	L	e	a
	4	125.8	3	251.7	2	131.0
Desv.	3.2%	NC	1.2%	C	1.5%	C
33.3	e	L / 2	e	L	e	a
	2	126.3	5	252.7	2	131.2
Desv.	1.6%	C	2.0%	C	1.5%	C
33.4	e	L / 2	e	L	e	a
	2.5	126.8	4.5	253.7	2.5	131.4
Desv.	2.0%	C	1.8%	C	1.9%	C
33.5	e	L / 2	e	L	e	a
	3	126.3	3.5	252.7	2	131.1
Desv.	2.4%	C	1.4%	C	1.5%	C

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
33.1	164.2	16.42	CUMPLE	CUMPLE
33.2	122.2	12.22	CUMPLE	CUMPLE
33.3	71.8	7.18	CUMPLE	CUMPLE
33.4	113.0	11.30	CUMPLE	CUMPLE
33.5	131.9	13.19	CUMPLE	CUMPLE
33.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
33.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-33	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	120.6	**12.06**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	120.626916	/	1.875	=	64.3	6.4

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
33.1	31.48	g/ min	NO APLICA	18.82	%	CUMPLE
33.2	45.68	g/ min	NO APLICA	21.27	%	CUMPLE
33.3	47.91	g/ min	NO APLICA	22.84	%	CUMPLE
33.4	36.94	g/ min	NO APLICA	21.88	%	CUMPLE
33.5	38.41	g/ min	NO APLICA	21.27	%	CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-34	01 de abril de 2015	34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

01 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
34.1	24.6	12.9	5.5
34.2	24.8	12.7	5.7
34.3	24.6	13.1	5.6
34.4	24.9	13.1	5.6
34.5	24.8	12.7	6.0

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

34.1	318.6	**34.2**	315.5	**34.3**	323.7
34.4	326.1	**34.5**	314.3		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

34.1	54,150.00	**34.2**	48,150.00	**34.3**	51,400.00
34.4	50,400.00	**34.5**	49,950.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
34.1	54150.00	/	318.6	169.9	16.99
34.2	48150.00	/	315.5	152.6	15.26
34.3	51400.00	/	323.7	158.8	15.88
34.4	50400.00	/	326.1	154.5	15.45
34.5	49950.00	/	314.3	158.9	15.89

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-34	159.0	15.90

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-34	01 de abril de 2015	34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

01 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACION A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
34.1	24.6	12.9	5.5
34.2	24.8	12.7	5.7
34.3	24.6	13.1	5.6
34.4	24.9	13.1	5.6
34.5	24.8	12.7	6.0

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

34.1	318.6	**34.2**	315.5
34.3	323.7	**34.4**	326.1
34.5	314.3		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

34.1	2308.0	**gr**	**34.2**	2279.0	**gr**
34.3	2285.0	**gr**	**34.4**	2339.0	**gr**
34.5	2331.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

34.1	2728.0	**gr**	**34.2**	2690.0	**gr**
34.3	2700.0	**gr**	**34.4**	2780.0	**gr**
34.5	2778.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

34.1	2891.0	**gr**	**34.2**	2920.0	**gr**
34.3	2846.0	**gr**	**34.4**	2964.0	**gr**
34.5	2926.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

34.1	1705.0	**gr/ml/cm3**	**34.2**	1780.0	**gr/ml/cm3**
34.3	1730.0	**gr/ml/cm3**	**34.4**	1800.0	**gr/ml/cm3**
34.5	1785.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
34.1	**A =**	583.0	/	2308.0	**0.25260**	**25.26**
34.2	**A =**	641.0	/	2279.0	**0.281264**	**28.13**
34.3	**A =**	561.0	/	2285.0	**0.245514**	**24.55**
34.4	**A =**	625.0	/	2339.0	**0.267208**	**26.72**
34.5	**A =**	595.0	/	2331.0	**0.255255**	**25.53**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
34.1	25.26	**%**	**34.2**	28.13	**%**	***26.04***
34.3	24.55	**%**	**34.4**	26.72	**%**	
34.5	25.53	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-34	01 de abril de 2015	34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 34.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	248	129.11	55.29	L	246.33
DET 2	246	130.44	55.1	A	129.36
DET 3	245	128.52	54.82	H	55.07
PROBETA 34.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	247	126.78	59.49	L	247.67
DET 2	247	128.27	56.44	A	127.37
DET 3	249	127.06	56.28	H	57.40
PROBETA 34.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	247	131.82	55.95	L	246.33
DET 2	246	131.91	55.93	A	131.42
DET 3	246	130.52	55.05	H	55.64
PROBETA 34.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	250	130.74	56.44	L	249.33
DET 2	249	131.63	55.82	A	130.80
DET 3	249	130.03	56.68	H	56.31
PROBETA 34.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	251	125.34	61.65	L	247.67
DET 2	247	127.67	61.08	A	126.90
DET 3	245	127.7	57.18	H	59.97

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-34	01 de abril de 2015	34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7

6. ESPECIFICACIONES

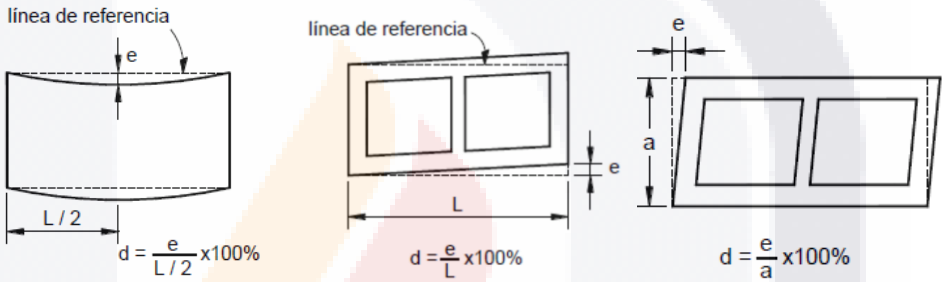
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
34.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.6	12.9	5.5	NO CUMPLE
34.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.8	12.7	5.7	NO CUMPLE
34.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.6	13.1	5.6	NO CUMPLE
34.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.9	13.1	5.6	NO CUMPLE
34.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	24.8	12.7	6.0	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
34.1	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	123.2	2.25	246.3	2.75	129.4
Desv.	**1.6%**	**C**	**0.9%**	**C**	**2.1%**	**C**
34.2	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	123.8	2	247.7	2	127.4
Desv.	**2.0%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.6%**	**C**
34.3	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.75	123.2	2.5	246.3	2	131.4
Desv.	**3.0%**	**NC**	**1.0%**	**C**	**1.5%**	**C**
34.4	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	124.7	4	249.3	2.5	130.8
Desv.	**2.0%**	**C**	**1.6%**	**C**	**1.9%**	**C**
34.5	**e**	**L / 2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	123.8	10	247.7	3.5	126.9
Desv.	**2.8%**	**C**	**4.0%**	**NC**	**2.8%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
34.1	169.9	16.99	CUMPLE	CUMPLE
34.2	152.6	15.26	CUMPLE	CUMPLE
34.3	158.8	15.88	CUMPLE	CUMPLE
34.4	154.5	15.45	CUMPLE	CUMPLE
34.5	158.9	15.89	CUMPLE	CUMPLE
34.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
34.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-34	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	159.0	**15.90**	CUMPLE	CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	158.963652	/	1.875	=	84.8	8.5

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
34.1	41.71	g/ min	NO APLICA	25.26	%	NO CUMPLE
34.2	41.23	g/ min	NO APLICA	28.13	%	NO CUMPLE
34.3	40.57	g/ min	NO APLICA	24.55	%	NO CUMPLE
34.4	42.79	g/ min	NO APLICA	26.72	%	NO CUMPLE
34.5	45.01	g/ min	NO APLICA	25.53	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-35	06 de abril de 2015	.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS□

06 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
35.1	25.1	13.1	6.1
35.2	25.3	13.3	6.0
35.3	25.7	13.4	5.9
35.4	25.6	13.3	5.9
35.5	25.9	13.3	6.2

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

35.1	328.9	**35.2**	334.9	**35.3**	343.1
35.4	341.3	**35.5**	344.0		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA□

35.1	21,450.00	**35.2**	22,850.00	**35.3**	28,200.00
35.4	25,300.00	**35.5**	22,000.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

$$f_p = \frac{P}{A}$$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
35.1	21450.00	/	328.9	65.2	6.52
35.2	22850.00	/	334.9	68.2	6.82
35.3	28200.00	/	343.1	82.2	8.22
35.4	25300.00	/	341.3	74.1	7.41
35.5	22000.00	/	344.0	63.9	6.39

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-35	70.7	7.07

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-35	06 de abril de 2015	35.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

06 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
35.1	25.1	13.1	6.1
35.2	25.3	13.3	6.0
35.3	25.7	13.4	5.9
35.4	25.6	13.3	5.9
35.5	25.9	13.3	6.2

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

35.1	328.9	**35.2**	334.9
35.3	343.1	**35.4**	341.3
35.5	344.0		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

35.1	2432.0	**gr**	**35.2**	2418.0	**gr**
35.3	2515.0	**gr**	**35.4**	2519.0	**gr**
35.5	2617.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

35.1	3007.0	**gr**	**35.2**	2996.0	**gr**
35.3	3081.0	**gr**	**35.4**	3102.0	**gr**
35.5	3194.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

35.1	3105.0	**gr**	**35.2**	3134.0	**gr**
35.3	3226.0	**gr**	**35.4**	3237.0	**gr**
35.5	3373.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

35.1	1940.0	**gr/ml/cm3**	**35.2**	1935.0	**gr/ml/cm3**
35.3	1960.0	**gr/ml/cm3**	**35.4**	1980.0	**gr/ml/cm3**
35.5	2034.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
35.1	**A =**	673.0	/	2432.0	**0.27673**	**27.67**
35.2	**A =**	716.0	/	2418.0	**0.296112**	**29.61**
35.3	**A =**	711.0	/	2515.0	**0.282704**	**28.27**
35.4	**A =**	718.0	/	2519.0	**0.285034**	**28.50**
35.5	**A =**	756.0	/	2617.0	**0.28888**	**28.89**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
35.1	27.67	**%**	**35.2**	29.61	**%**	***28.59***
35.3	28.27	**%**	**35.4**	28.50	**%**	
35.5	28.89	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-35	06 de abril de 2015	35.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 35.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	251	130.42	60.33	L	250.67
DET 2	251	131.85	61.59	A	131.20
DET 3	250	131.32	59.92	H	60.61
PROBETA 35.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	254	131.63	58.23	L	252.67
DET 2	253	132.97	61.45	A	132.56
DET 3	251	133.09	60.34	H	60.01
PROBETA 35.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	256	133.06	58.73	L	256.5
DET 2	257.5	133.9	59.62	A	133.77
DET 3	256	134.35	57.3	H	58.55
PROBETA 35.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	255	131.58	57.48	L	256.33
DET 2	257	133.34	61.43	A	133.15
DET 3	257	134.54	59.18	H	59.36
PROBETA 35.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	259	131.81	61.77	L	259
DET 2	259	133.17	61.15	A	132.83
DET 3	259	133.52	61.89	H	61.60

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-35	06 de abril de 2015	35.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7

6. ESPECIFICACIONES

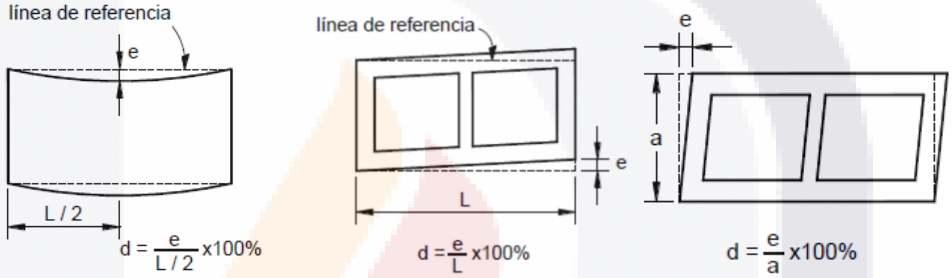
LAS DIMENSIONES DE FABRICACION DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
35.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.1	13.1	6.1	NO CUMPLE
35.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.3	13.3	6.0	NO CUMPLE
35.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.7	13.4	5.9	NO CUMPLE
35.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.6	13.3	5.9	NO CUMPLE
35.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	25.9	13.3	6.2	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
35.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.25	125.3	3.5	250.7	2.5	131.2
Desv.	**2.6%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.9%**	**C**
35.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1.75	126.3	5.5	252.7	2.5	132.6
Desv.	**1.4%**	**C**	**2.2%**	**C**	**1.9%**	**C**
35.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	128.3	3.5	256.5	3	133.8
Desv.	**1.6%**	**C**	**1.4%**	**C**	**2.2%**	**C**
35.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	128.2	3.5	256.3	2	133.2
Desv.	**2.0%**	**C**	**1.4%**	**C**	**1.5%**	**C**
35.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	129.5	3.5	259.0	3	132.8
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.4%**	**C**	**2.3%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
35.1	65.2	6.52	NO CUMPLE	NO CUMPLE
35.2	68.2	6.82	NO CUMPLE	NO CUMPLE
35.3	82.2	8.22	CUMPLE	CUMPLE
35.4	74.1	7.41	CUMPLE	CUMPLE
35.5	63.9	6.39	NO CUMPLE	NO CUMPLE
35.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
35.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-35	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	70.7	**7.07**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	70.7405358	/	1.875	=	37.7	3.77

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
35.1	55.33	g/ min	NO APLICA	27.67	%	NO CUMPLE
35.2	54.61	g/ min	NO APLICA	29.61	%	NO CUMPLE
35.3	52.20	g/ min	NO APLICA	28.27	%	NO CUMPLE
35.4	54.05	g/ min	NO APLICA	28.50	%	NO CUMPLE
35.5	53.07	g/ min	NO APLICA	28.89	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-36	07 de abril de 2015	6.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS□

07 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
36.1	27.1	13.9	5.8
36.2	27.3	13.8	6.0
36.3	27.0	13.9	5.8
36.4	27.0	13.8	5.9
36.5	27.3	13.6	5.9

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

36.1	375.4	**36.2**	377.2	**36.3**	376.2
36.4	374.4	**36.5**	371.7		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA□

36.1	20,100.00	**36.2**	21,100.00	**36.3**	20,700.00
36.4	22,100.00	**36.5**	20,800.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			kg/cm²	MPa
36.1	20100.00	/	375.4	53.5	5.35
36.2	21100.00	/	377.2	55.9	5.59
36.3	20700.00	/	376.2	55.0	5.50
36.4	22100.00	/	374.4	59.0	5.90
36.5	20800.00	/	371.7	56.0	5.60

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-36	55.9	5.59

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-36	07 de abril de 2015	36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

07 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACION A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
36.1	27.1	13.9	5.8
36.2	27.3	13.8	6.0
36.3	27.0	13.9	5.8
36.4	27.0	13.8	5.9
36.5	27.3	13.6	5.9

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

36.1	375.4	**36.2**	377.2
36.3	376.2	**36.4**	374.4
36.5	371.7		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

36.1	2890.0	**gr**	**36.2**	3031.0	**gr**
36.3	2912.0	**gr**	**36.4**	3010.0	**gr**
36.5	3033.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

36.1	3437.0	**gr**	**36.2**	3603.0	**gr**
36.3	3379.0	**gr**	**36.4**	3520.0	**gr**
36.5	3590.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

36.1	3554.0	**gr**	**36.2**	3732.0	**gr**
36.3	3578.0	**gr**	**36.4**	3706.0	**gr**
36.5	3738.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

36.1	2120.0	**gr/ml/cm3**	**36.2**	2184.0	**gr/ml/cm3**
36.3	2082.0	**gr/ml/cm3**	**36.4**	2148.0	**gr/ml/cm3**
36.5	2136.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
36.1	**A =**	664.0	/	2890.0	**0.22976**	**22.98**
36.2	**A =**	701.0	/	3031.0	**0.231277**	**23.13**
36.3	**A =**	666.0	/	2912.0	**0.228709**	**22.87**
36.4	**A =**	696.0	/	3010.0	**0.231229**	**23.12**
36.5	**A =**	705.0	/	3033.0	**0.232443**	**23.24**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

INDIVIDUAL						PROMEDIO
36.1	22.98	**%**	**36.2**	23.13	**%**	***23.07***
36.3	22.87	**%**	**36.4**	23.12	**%**	
36.5	23.24	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-36	07 de abril de 2015	36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 36.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIO	
DET 1	271	137.83	57.2	L	271
DET 2	271	139.27	58.18	A	138.53
DET 3	271	138.49	57.56	H	57.65
PROBETA 36.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	272	137.38	60.75	L	273
DET 2	271	138.81	60.81	A	138.18
DET 3	276	138.35	58.17	H	59.91
PROBETA 36.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	272	138.25	57.36	L	270
DET 2	270	139.26	58.01	A	139.32
DET 3	268	140.45	57.4	H	57.59
PROBETA 36.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	271	138.27	58.29	L	270.33
DET 2	270	138.78	59.19	A	138.48
DET 3	270	138.39	58.54	H	58.67
PROBETA 36.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	271	136	59.5	L	272.67
DET 2	274	136	59.2	A	136.33
DET 3	273	137	57.5	H	58.73

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-36	07 de abril de 2015	36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7

6. ESPECIFICACIONES

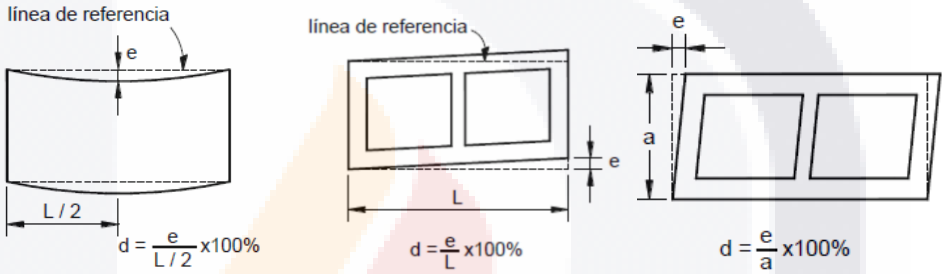
LAS DIMENSIONES DE FABRICACION DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
36.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.1	13.9	5.8	NO CUMPLE
36.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.3	13.8	6.0	NO CUMPLE
36.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.0	13.9	5.8	NO CUMPLE
36.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.0	13.8	5.9	NO CUMPLE
36.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.3	13.6	5.9	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
36.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	135.5	6	271.0	4	138.5
Desv.	**1.8%**	**C**	**2.2%**	**C**	**2.9%**	**C**
36.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	136.5	5	273.0	2	138.2
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.8%**	**C**	**1.4%**	**C**
36.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	135.0	6	270.0	3	139.3
Desv.	**1.7%**	**C**	**2.2%**	**C**	**2.2%**	**C**
36.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2	135.2	3.5	270.3	2	138.5
Desv.	**1.5%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.4%**	**C**
36.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	1	136.3	3	272.7	3	136.3
Desv.	**0.7%**	**C**	**1.1%**	**C**	**2.2%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
36.1	53.5	5.35	NO CUMPLE	NO CUMPLE
36.2	55.9	5.59	NO CUMPLE	NO CUMPLE
36.3	55.0	5.50	NO CUMPLE	NO CUMPLE
36.4	59.0	5.90	NO CUMPLE	NO CUMPLE
36.5	56.0	5.60	NO CUMPLE	NO CUMPLE
36.6	*RESERVA*		*RESERVA*	
36.7	*RESERVA*		*RESERVA*	
MUESTRA	$\overline{fp}$ **PROMEDIO**		**EVALUACIÓN**	
L-36	**kg/cm²**	**MPa**	**kg/cm²**	**MPa**
	55.9	**5.59**	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN. La resistencia de diseño a compresión, para los productos objeto de la presente norma, se calcula utilizando la siguiente expresión con los resultados obtenidos en el punto 7.2.1. de esta norma.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	55.8983616	/	1.875	=	29.8	3.0

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
36.1	46.11	g/ min	NO APLICA	22.98	%	CUMPLE
36.2	47.98	g/ min	NO APLICA	23.13	%	NO CUMPLE
36.3	39.29	g/ min	NO APLICA	22.87	%	CUMPLE
36.4	43.11	g/ min	NO APLICA	23.12	%	NO CUMPLE
36.5	47.42	g/ min	NO APLICA	23.24	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-37	02 de abril de 2015	.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

02 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
37.1	26.8	13.6	5.7
37.2	26.7	13.5	5.6
37.3	26.8	13.4	5.7
37.4	26.7	13.4	5.8
37.5	27.2	13.5	5.6

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

37.1	364.1	**37.2**	362.1	**37.3**	360.0
37.4	357.9	**37.5**	368.0		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

37.1	20,700.00	**37.2**	24,150.00	**37.3**	24,200.00
37.4	24,700.00	**37.5**	23,800.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBETA	CALCULO			**kg/cm²**	**MPa**
37.1	20700.00	/	364.1	56.8	5.68
37.2	24150.00	/	362.1	66.7	6.67
37.3	24200.00	/	360.0	67.2	6.72
37.4	24700.00	/	357.9	69.0	6.90
37.5	23800.00	/	368.0	64.7	6.47

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	**MPa**
PROMEDIO MUESTRA	L-37	64.9	6.49

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-37	02 de abril de 2015	37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

02 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM□

PROBETA	CM		
	L	A	H
37.1	26.8	13.6	5.7
37.2	26.7	13.5	5.6
37.3	26.8	13.4	5.7
37.4	26.7	13.4	5.8
37.5	27.2	13.5	5.6

AREA DE LA SECCION PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

37.1	364.1	**37.2**	362.1
37.3	360.0	**37.4**	357.9
37.5	368.0		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

37.1	2637.0	**gr**	**37.2**	2636.0	**gr**
37.3	2674.0	**gr**	**37.4**	2776.0	**gr**
37.5	2686.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

37.1	3251.0	**gr**	**37.2**	3207.0	**gr**
37.3	3267.0	**gr**	**37.4**	3303.0	**gr**
37.5	3268.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

37.1	3329.0	**gr**	**37.2**	3293.0	**gr**
37.3	3331.0	**gr**	**37.4**	3372.0	**gr**
37.5	3380.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

37.1	2070.0	**gr/ml/cm3**	**37.2**	2000.0	**gr/ml/cm3**
37.3	2036.0	**gr/ml/cm3**	**37.4**	2015.0	**gr/ml/cm3**
37.5	2050.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
37.1	**A =**	692.0	/	2637.0	**0.26242**	**26.24**
37.2	**A =**	657.0	/	2636.0	**0.249241**	**24.92**
37.3	**A =**	657.0	/	2674.0	**0.245699**	**24.57**
37.4	**A =**	596.0	/	2776.0	**0.214697**	**21.47**
37.5	**A =**	694.0	/	2686.0	**0.258377**	**25.84**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
37.1	26.24	**%**	**37.2**	24.92	**%**	***24.61***
37.3	24.57	**%**	**37.4**	21.47	**%**	
37.5	25.84	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-37	02 de abril de 2015	37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.

PROBETA 37.1	LARGO	ANCHO	ALTO	PROMEDIOS	
DET 1	268	135.67	56.33	L	268.33
DET 2	268	136.39	57.49	A	135.7
DET 3	269	135.04	56.72	H	56.85
PROBETA 37.2	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	268	134.25	55.06	L	267.33
DET 2	267	135.85	55.52	A	135.44
DET 3	267	136.21	56.63	H	55.74
PROBETA 37.3	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	266	133.29	56.32	L	267.67
DET 2	267	134.74	57.56	A	134.50
DET 3	270	135.46	57.93	H	57.27
PROBETA 37.4	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	267	132.94	58.26	L	267.33
DET 2	267	134.36	57.06	A	133.88
DET 3	268	134.33	57.56	H	57.63
PROBETA 37.5	LARGO	ANCHO	ALTO		
DET 1	271	134.4	53.93	L	272
DET 2	272	135.28	56.65	A	135.30
DET 3	273	136.23	56.3	H	55.63

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACION**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-37	02 de abril de 2015	37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7

6. ESPECIFICACIONES

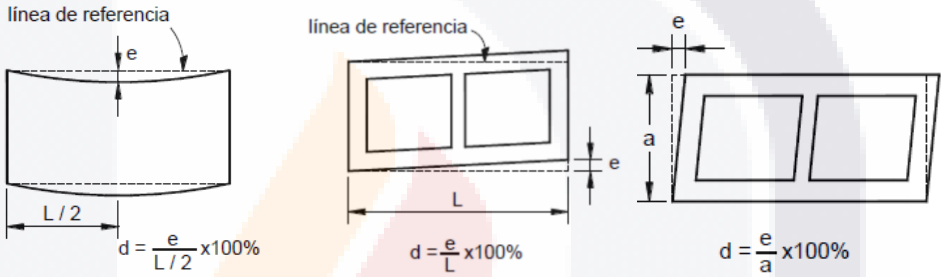
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM)*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
37.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.6	5.7	NO CUMPLE
37.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.5	5.6	NO CUMPLE
37.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.4	5.7	NO CUMPLE
37.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.7	13.4	5.8	NO CUMPLE
37.5	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.2	13.5	5.6	NO CUMPLE

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
37.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	134.2	3	268.3	1.5	135.7
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.1%**	**C**	**1.1%**	**C**
37.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	133.7	2.25	267.3	2	135.4
Desv.	**1.9%**	**C**	**0.8%**	**C**	**1.5%**	**C**
37.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	133.8	7	267.7	3	134.5
Desv.	**2.2%**	**C**	**2.6%**	**C**	**2.2%**	**C**
37.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3	133.7	3.5	267.3	2	133.9
Desv.	**2.2%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
37.5	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	3.5	136.0	2.5	272.0	2	135.3
Desv.	**2.6%**	**C**	**0.9%**	**C**	**1.5%**	**C**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	**FECHA FABRICACIÓN**	**ETIQUETA DE PIEZAS**
L-38	06 de abril de 2015	38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7

NMX-C-036 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES Y ADOQUINES – MÉTODO DE ENSAYO.

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

06 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
38.1	27.0	13.7	5.7
38.2	26.6	13.6	5.8
38.3	26.6	13.5	6.0
38.4	26.6	13.5	5.7
38.6	26.8	13.5	5.7

AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE CADA PROBETA EN CM² CON APROXIMACIÓN AL DÉCIMO

38.1	370.1	**38.2**	361.5	**38.3**	357.4
38.4	360.8	**38.6**	361.4		

CARGA MÁXIMA EN N (KG) DE CADA PROBETA

38.1	13,400.00	**38.2**	13,700.00	**38.3**	13,650.00
38.4	13,650.00	**38.6**	13,500.00		

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA (NMX-C-404-ONNCCE-2012)

7MPa - 70 KG/CM² MINIMO

ESFUERZO RESISTENTE A LA COMPRESIÓN PARA CADA PROBETA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPa (0,1 KG/CM²)

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN $f_p = \frac{P}{A}$

fp = esfuerzo resistente a la compresión, MPa (Kg/cm2)
P = carga máxima, N (kg)
A = área bruta transversal del espécimen en mm2 (usar cm2 para el sistema usual)

PROBET	CALCULO			kg/cm²	MPa
38.1	13400.00	/	370.1	36.2	3.62
38.2	13700.00	/	361.5	37.9	3.79
38.3	13650.00	/	357.4	38.2	3.82
38.4	13650.00	/	360.8	37.8	3.78
38.6	13500.00	/	361.4	37.4	3.74

ESFUERZO RESISTENTE PROMEDIO A LA COMPRESIÓN PARA CADA MUESTRA, CALCULADO CON APROXIMACIÓN DE 0,01 MPA (0,1 KG/CM²)

		kg/cm²	MPa
PROMEDIO MUESTRA	L-38	37.5	3.75

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-38	06 de abril de 2015	38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7

NMX-C-037 DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN TOTAL

EDAD NOMINAL DE LAS PROBETAS

06 de abril de 2015

DIMENSIONES DE CADA PROBETA EN CMS CON APROXIMACIÓN A 1MM

PROBETA	CM		
	L	A	H
38.1	27.0	13.7	5.7
38.2	26.6	13.6	5.8
38.3	26.6	13.5	6.0
38.4	26.6	13.5	5.7
38.6	26.8	13.5	5.7

ÁREA DE LA SECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA ABSORCIÓN INICIAL DE CADA PROBETA EN CM2 CON APROX. AL DÉCIMO

38.1	370.1	**38.2**	361.5
38.3	357.4	**38.4**	360.8
38.6	361.4		

9.1.2 DETERMINAR PESO DE CADA PIEZA(MS) EN GRAMOS - peso seco-

38.1	2645.0	**gr**	**38.2**	2715.0	**gr**
38.3	2572.0	**gr**	**38.4**	2452.0	**gr**
38.6	2633.0	**gr**			

9.1.6 DETERMINAR MASA HÚMEDA (M1) DE CADA PIEZA EN GRAMOS

38.1	3271.0	**gr**	**38.2**	3327.0	**gr**
38.3	3062.0	**gr**	**38.4**	2960.0	**gr**
38.6	3147.0	**gr**			

9.2 DETERMINAR MASA DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO (MSss)

38.1	3345.0	**gr**	**38.2**	3408.0	**gr**
38.3	3324.0	**gr**	**38.4**	3182.0	**gr**
38.6	3347.0	**gr**			

9.2.1 REGISTRO DE MASA (Ma) DEL ESPECIMEN SUMERGIDO EN AGUA SIN QUE ROCE LAS PAREDES (sustituido por picnometro)

38.1	2026.0	**gr/ml/cm3**	**38.2**	2088.0	**gr/ml/cm3**
38.3	2100.0	**gr/ml/cm3**	**38.4**	1930.0	**gr/ml/cm3**
38.6	2030.0	**gr/ml/cm3**			

10.2 CALCULO DE ABSORCION DE AGUA EN PORCENTAJE EN 24 H

$$A = \frac{Msss - Ms}{Ms} \times 100$$

A= Absorción en % (en masa)
Ms= Masa seca del especimen en gramos
Msss = Masa saturada y superficialmente seca en g

PROBETA	CALCULO					A (%)
38.1	**A =**	700.0	/	2645.0	**0.26465**	**26.47**
38.2	**A =**	693.0	/	2715.0	**0.255249**	**25.52**
38.3	**A =**	752.0	/	2572.0	**0.292379**	**29.24**
38.4	**A =**	730.0	/	2452.0	**0.297716**	**29.77**
38.6	**A =**	714.0	/	2633.0	**0.271174**	**27.12**

EN ABSORCIÓN MÁXIMA SE REPORTA LA ABSORCIÓN INDIVIDUAL Y LA ABSORCIÓN PROMEDIO DE LAS 3 PZAS

	INDIVIDUAL					PROMEDIO
38.1	26.47	**%**	**38.2**	25.52	**%**	***27.62***
38.3	29.24	**%**	**38.4**	29.77	**%**	
38.6	27.12	**%**				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES		
LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-38	06 de abril de 2015	38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7

NMX-C-038 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES - METODOS DE ENSAYO -

8.2 DIMENSIONES DE CADA PIEZA EN MM INDICANDO EL LARGO, ANCHO Y ALTO DE LA PIEZA.				PROMEDIOS	
PROBETA 38.1	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	270	138.06	57.13	L	269.67
DET 2	270	137.06	57.16	A	137.26
DET 3	269	136.65	57.47	H	57.25
PROBETA 38.2	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	264	135.22	55.97	L	266.00
DET 2	266	136.49	58.11	A	135.91
DET 3	268	136.02	58.5	H	57.53
PROBETA 38.3	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	267	134.28	59.61	L	265.50
DET 2	265.5	134.73	60.25	A	134.61
DET 3	264	134.82	58.69	H	59.52
PROBETA 38.4	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	268	135.33	56.23	L	266.33
DET 2	267	135.39	56.67	A	135.47
DET 3	264	135.7	57.21	H	56.70
PROBETA 38.6	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1	269	133.43	56.12	L	268.33
DET 2	268	135.42	57.59	A	134.68
DET 3	268	135.18	58.41	H	57.37
PROBETA 38.7	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	
PROBETA 0	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**		
DET 1				L	
DET 2				A	
DET 3				H	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GENERALIDADES NMX-C-404-ONNCCE-2012

LOTE	FECHA FABRICACION	ETIQUETA DE PIEZAS
L-38	06 de abril de 2015	38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7

6. ESPECIFICACIONES

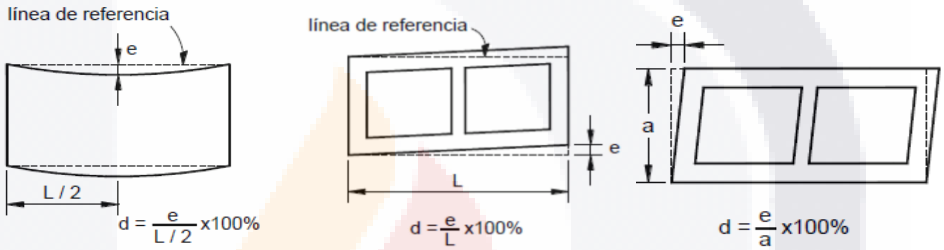
LAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES MÍNIMAS: 50 MM DE ALTO, 100 MM DE ANCHO Y 190 MM DE LARGO *(LAS DIMENSIONES REALES NO DEBEN DIFERIR EN MÁS DE ± 3 MM*

PROB.	DIMENSION (NORMA)	DIMENSION REAL (CM)			CRITERIO
		L	A	H	
38.1	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	27.0	13.7	5.7	NO CUMPLE
38.2	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.6	5.8	NO CUMPLE
38.3	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	6.0	NO CUMPLE
38.4	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.6	13.5	5.7	NO CUMPLE
38.6	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM	26.8	13.5	5.7	NO CUMPLE
38.7	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				
0	19.0 CM X 10.0 CM X 5.0 CM				

6.2.3 TOLERANCIA DE FORMA

LA DESVIACIÓN MÁXIMA DE LA ARISTA DE LAS PIEZAS RESPECTO A UNA LÍNEA RECTA PERPENDICULAR AL LADO CONTIGUO **NO DEBE SER MAYOR QUE 3 %**.

CALCULO (mm)



PROBETA	CALCULO X		CALCULO Y		CALCULO Z	
38.1	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	134.8	3.5	269.7	2	137.3
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.3%**	**C**	**1.5%**	**C**
38.2	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.25	133.0	5	266.0	2.5	135.9
Desv.	**1.7%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.8%**	**C**
38.3	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	132.8	5.5	265.5	2.5	134.6
Desv.	**1.9%**	**C**	**2.1%**	**C**	**1.9%**	**C**
38.4	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	4.25	133.2	6.5	266.3	2.5	135.5
Desv.	**3.2%**	**NC**	**2.4%**	**C**	**1.8%**	**C**
38.6	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	2.5	134.2	5	268.3	2	134.7
Desv.	**1.9%**	**C**	**1.9%**	**C**	**1.5%**	**C**
38.7	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0		0		0	
Desv.						
0	**e**	**L /2**	**e**	**L**	**e**	**a**
	0		0		0	
Desv.						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.2 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

7.2.1 VALOR MINIMO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SEGÚN NORMA

fp	7MPa - 70 KG/CM² MINIMO	$\overline{fp}$	11MPa - 110 KG/CM² MEDIA

EVALUACIÓN RESISTENCIA INDIVIDUAL Y PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (FP) EN MPA (KG/CM²)

PROBETA	INDIVIDUAL		EVALUACION	
	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
38.1	36.2	3.62	NO CUMPLE	NO CUMPLE
38.2	37.9	3.79	NO CUMPLE	NO CUMPLE
38.3	38.2	3.82	NO CUMPLE	NO CUMPLE
38.4	37.8	3.78	NO CUMPLE	NO CUMPLE
38.6	37.4	3.74	NO CUMPLE	NO CUMPLE
MUESTRA	$\overline{fp}$ PROMEDIO		EVALUACIÓN	
L-38	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
	37.5	3.75	NO CUMPLE	NO CUMPLE

7.2.2 RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN.

FORMULA

$$f^*_p = \frac{\overline{fp}}{1+2.5\,c_p}$$

f*p= resistencia de diseño a compresión, referida al área bruta

$\overline{fp}$= media de la resistencia a la compresión referida al área bruta

cp= es el coeficiente de variación de la resistencia de diseño a compresión de las piezas, calculado como el cociente de la desviación estándar entre la media de la resistencia a la compresión.

cp= para piezas de producción artesanal					***cp***	***0.35***
	fp	/	**1+2.5(0.35)**		**kg/cm²**	**MPa**
f*p=	37.4960196	/	1.875	=	20.0	2.0

7.3 ABSORCION INICIAL Y ABSORCION TOTAL DE AGUA EN 24 H (TABLA ARCILLA ARTESANAL).

PROBETA	ABSORCION INICIAL (10 MINS)			ABSORCIÓN TOTAL (24 H)		
38.1	53.52	g/ min	NO APLICA	26.47	%	NO CUMPLE
38.2	53.57	g/ min	NO APLICA	25.52	%	NO CUMPLE
38.3	43.39	g/ min	NO APLICA	29.24	%	NO CUMPLE
38.4	44.56	g/ min	NO APLICA	29.77	%	NO CUMPLE
38.6	45.01	g/ min	NO APLICA	27.12	%	NO CUMPLE

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANEXO C

TABLA DE RECOPILACIÓN DE DATOS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TABLA DE RECOPILACIÓN DE DATOS OBTENIDOS (1/2)

MARCADO/ ETIQUETADO · UBICACIÓN · PROPIEDADES MECÁNICAS: CLASIF. DE SUELO

Lote	Prob.	Fecha	Nombre	Local.	Dirección	Coordenadas	% de Finos	LL	LP	IP	CL (%)	SUCS
L-01	1.1	05 de enero de 2015	Ladrillera Martínez	1	Carr.a los	21°56'58.9"N 102°21'33.9"W	85.38%	48	25	23	8.28	CL
	1.2				Arquitos							ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
	1.3				Jesús María.							
	1.4											
	1.5											
L-02	2.1	08 de enero de 2015	Hector Martínez	1	Carr.a los	GPS : 21°56'56.68"N 102°21'29.49"O	61.31%	34.40	24.61	9.79	5.65	ML-OL
	2.2				Arquitos							LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	2.3				Jesús María, Ags.							
	2.4											
	2.5											
L-03	3.1	14 de enero de 2015	Manuel López	1	Carr.a los	GPS: 21°56'53.85"N 102°21'29.58"O	0.00%	40.60	22.43	18.17	0.78	CL
	3.2				Arquitos							ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	3.3				Jesús María, Ags.							
	3.4											
	3.5											
L-04	4.1	06 de enero de 2015	Arturo Martínez	2	Los Cuartos	GPS : 21°58'51.66"N 102°19'23.18"O	64.30%	35.50	26.73	8.77	4.34	ML-OL
	4.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	4.3				Jesús María, Ags.							
	4.4											
	4.5											
L-05	5.1	27 de diciembre de 2014	Froiland Ramírez	2	Los Ramírez,	GPS: 21°58'17.53"N , 102°19'16.95"O	55.99%	32.30	18.17	14.13	5.31	CL
	5.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	5.3				Jesús María, Ags.							
	5.4											
	5.5											
L-06	6.1	27 de diciembre de 2014	" El Chino"	2	Los Ramírez,	GPS: 21°58'25.63"N , 102°19'34.82"O	64.50%	40.60	26.66	13.94	7.62	ML-OL
	6.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	6.3				Jesús María, Ags.							
	6.4											
	6.5											
L-07	7.1	23 de enero de 2015	Ángel Medina Suárez	3	Los Arellano.	GPS: 21°47'53.72"N , 102°16'10.56"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	7.2											
	7.3				Ags.							
	7.4											
	7.5											
L-08	8.1	27 de enero de 2015	Carlos Urzua	3	Los Arellano	GPS: 21°47'49.70"N , 102°16'9.45"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	8.2											
	8.3				Ags.							
	8.4											
	8.5											
L-09	9.1	27 de enero de 2015	José Villanueva Álvarez	3	Los Arellano	GPS: 21°47'49.31"N , 102°16'7.72"O	80.36%	39.80	20.78	19.02	1.95	CL
	9.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	9.3				Ags.							
	9.4											
	9.5											
L-10	10.1	15 de enero de 2015	Jesús Urzúa	3	Los Arellano	GPS: 21°47'50.09"N , 102°16'5.41"O	64.77%	38.70	21.26	17.44	4.88	CL
	10.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	10.3				Ags.							
	10.4											
	10.5											
L-11	11.1	22 de enero de 2015	Manuel Urzúa Salas	3	Los Arellano	GPS: 21°47'49.75"N , 102°16'6.53"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	11.2											
	11.3				Ags.							
	11.4											
	11.5											
L-12	12.1	28 de enero de 2015	Sergio Martínez, Materiales el Angel	3	Los Arellano	GPS: 21°47'41.91"N , 102°16'0.03"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	12.2											
	12.3				Ags.							
	12.4											
	12.5											
L-13	13.1	22 de enero de 2015	Jesús Chávez de Loera	3	Los Arellano	GPS: 21°47'44.12"N , 102°15'50.56"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	13.2											
	13.3				Ags.							
	13.4											
	13.5											
L-14	14.1	23 de enero de 2015	Ricardo Pérez	4	Carr.a los Arquitos	GPS: 21°54'48.38"N , 102°22'59.53"O	58.35%	37.40	0.00	0.00	2.19	ML-OL
	14.2											LIMO
	14.3				Jesús María, Ags.							
	14.4											
	14.5											
L-15	15.1	19 de enero de 2015	Gustavo Valdivia	4	los Arquitos	GPS: 21°55'14.67"N, 102°22'59.08"O	75.77%	43.20	23.47	19.73	8.34	CL
	15.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	15.3				Jesús María, Ags.							
	15.4											
	15.5											
L-16	16.1	22 de enero de 2015	Benjamín Muñoz	4	Carr.a los Arquitos	GPS: 21°55'7.54"N, 102°22'48.55"O	68.90%	34.20	20.04	14.16	0.00	CL
	16.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	16.3				Jesús María, Ags.							
	16.4											
	16.5											
L-17	17.1	31 de enero de 2015	Angel Urzúa	2	Los Ramírez	GPS: 21°58'12.82"N, 102°19'26.55"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	17.2											
	17.3				Jesús María, Ags.							
	17.4											
	17.5											
L-18	18.1	31 de enero de 2015	Polo Ramírez	2	Los Ramírez	GPS: 21°58'21.69"N, 102°19'38.86"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	18.2											
	18.3				Jesús María, Ags.							
	18.4											
	18.5											
L-19	19.1	15 de enero de 2015	Fernando Leos	2	Los Ramírez	GPS: 21°58'19.74"N , 102°19'22.94"O	65.07%	37.60	24.72	12.88	5.77	CL
	19.2											ARCILLA
	19.3				Jesús María, Ags.							
	19.4											
	19.5											

PROPIEDADES MECÁNICAS — NMX-C-036 Esfuerzo resistente compresión

Prob.	kg/cm²	Mpa	Criterio	$\overline{fp}$	Criterio	f*p
1.1	72.7	7.27	CUMPLE	87.9	NO	46.9
1.2	107.1	10.71	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
1.3	91.0	9.10	CUMPLE			
1.4	75.8	7.58	CUMPLE	8.79	NO	4.7
1.5	93.0	9.30	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
2.1	142.8	14.28	CUMPLE	124.9	CUMPLE	66.6
2.2	65.3	6.53	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
2.3	136.7	13.67	CUMPLE			
2.4	136.1	13.61	CUMPLE	12.49	CUMPLE	6.66
2.5	144.0	14.40	CUMPLE	MPa		MPa
3.1	141.9	14.19	CUMPLE	134.8	CUMPLE	71.9
3.2	119.0	11.90	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
3.3	136.4	13.64	CUMPLE			
3.4	137.8	13.78	CUMPLE	13.48	CUMPLE	7.19
3.5	138.6	13.86	CUMPLE	MPa		MPa
4.1	165.4	16.54	CUMPLE	154.6	CUMPLE	82.4
4.2	173.7	17.37	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
4.3	150.2	15.02	CUMPLE			
4.4	107.9	10.79	CUMPLE	15.46	CUMPLE	8.24
4.5	175.6	17.56	CUMPLE	MPa		MPa
5.1	183.5	18.35	CUMPLE	161.4	CUMPLE	86.1
5.2	208.9	20.89	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
5.3	126.8	12.68	CUMPLE			
5.4	96.5	9.65	CUMPLE	16.14	CUMPLE	8.61
5.5	191.5	19.15	CUMPLE	MPa		MPa
6.1	122.0	12.20	CUMPLE	123.2		65.7
6.2	122.7	12.27	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
6.3	121.6	12.16	CUMPLE			
6.4	125.9	12.59	CUMPLE	12.32		6.57
6.5	123.6	12.36	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
7.1	123.9	12.39	CUMPLE	121.4	CUMPLE	64.8
7.2	123.8	12.38	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
7.3	129.1	12.91	CUMPLE			
7.4	116.8	11.68	CUMPLE	12.14	CUMPLE	6.48
7.5	113.5	11.35	CUMPLE	MPa		MPa
8.1	56.6	5.66	NO CUMPLE	60.1	NO	32.04
8.2	60.3	6.03	NO CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
8.3	65.0	6.50	NO CUMPLE			
8.4	61.6	6.16	NO CUMPLE	6.01	NO	3.20
8.5	56.9	5.69	NO CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
9.1	122.8	12.28	CUMPLE	115.6	CUMPLE	61.6
9.2	108.8	10.88	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
9.3	112.0	11.20	CUMPLE			
9.4	123.8	12.38	CUMPLE	11.56	CUMPLE	6.16
9.5	110.4	11.04	CUMPLE	MPa		MPa
10.1	89.0	8.90	CUMPLE	88.9	NO	47.4
10.2	95.2	9.52	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
10.3	83.4	8.34	CUMPLE			
10.4	93.9	9.39	CUMPLE	8.89	NO	4.74
10.5	83.0	8.30	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
11.1	91.3	9.13	CUMPLE	85.6	NO	45.6
11.2	66.4	6.64	NO CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
11.3	97.6	9.76	CUMPLE			
11.4	93.0	9.30	CUMPLE	8.56	NO	4.56
11.5	79.7	7.97	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
12.1	126.5	12.65	CUMPLE	107.9	NO	57.5
12.2	105.1	10.51	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
12.3	105.7	10.57	CUMPLE			
12.4	107.3	10.73	CUMPLE	10.79	NO	5.75
12.5	94.9	9.49	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
13.1	68.1	6.81	NO CUMPLE	56.4	NO	30.1
13.2	58.3	5.83	NO CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
13.3	52.6	5.26	NO CUMPLE			
13.4	51.4	5.14	NO CUMPLE	5.64	NO	3.01
13.5	51.6	5.16	NO CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
14.1	61.4	6.14	NO CUMPLE	68.1	NO	36.3
14.2	73.3	7.33	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
14.3	69.9	6.99	NO CUMPLE			
14.4	74.0	7.40	CUMPLE	6.81	NO	3.63
14.5	62.0	6.20	NO CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
15.1	98.5	9.85	CUMPLE	105.2	NO	56.1
15.2	99.1	9.91	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
15.3	117.1	11.71	CUMPLE			
15.4	118.8	11.88	CUMPLE	10.52	NO	5.61
15.5	92.8	9.28	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
16.1	112.1	11.21	CUMPLE	112.6	CUMPLE	60.1
16.2	133.6	13.36	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
16.3	113.1	11.31	CUMPLE			
16.4	116.7	11.67	CUMPLE	11.26	CUMPLE	6.01
16.5	87.6	8.76	CUMPLE	MPa		MPa
17.1	128.9	12.89	CUMPLE	121.4	CUMPLE	64.7
17.2	131.2	13.12	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
17.3	112.0	11.20	CUMPLE			
17.4	124.2	12.42	CUMPLE	12.14	CUMPLE	6.47
17.5	110.7	11.07	CUMPLE	MPa		MPa
18.1	109.6	10.96	CUMPLE	107.61	NO	57.4
18.2	110.2	11.02	CUMPLE	kg/cm²	CUMPLE	kg/cm²
18.3	102.2	10.22	CUMPLE			
18.4	109.7	10.97	CUMPLE	10.76	NO	5.74
18.5	106.3	10.63	CUMPLE	MPa	CUMPLE	MPa
19.1	142.8	14.28	CUMPLE	137.2	CUMPLE	73.2
19.2	131.3	13.13	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
19.3	144.0	14.40	CUMPLE			
19.4	145.2	14.52	CUMPLE	13.72	CUMPLE	7.32
19.5	123.0	12.30	CUMPLE	MPa		MPa

PROPIEDADES FÍSICAS: CARACTERISTICAS DE LAS PIEZAS DE TABIQUE — NMX-C-037 Absorción total e inicial

Prob.	Peso(ms)		Peso MSss		Abs.MSss	Abs.Prom.	%	Criterio	Picnom
1.1	2437	gr	3155	gr	29.46	27.28	%	NO CUMPLE	2000
1.2	2637	gr	3240	gr	22.87		%	CUMPLE	2023
1.3	2555	gr	3295	gr	28.96		%	NO CUMPLE	2038
1.4	2428	gr	3130	gr	28.91		%	NO CUMPLE	1930
1.5	2770	gr	3495	gr	26.17		%	NO CUMPLE	2030
2.1	2660	gr	3295	gr	23.87	21.93	%	NO CUMPLE	1980
2.2	2854	gr	3585	gr	25.61		%	NO CUMPLE	2075
2.3	2992	gr	3653	gr	22.09		%	CUMPLE	2060
2.4	2920	gr	3598	gr	23.22		%	NO CUMPLE	2065
2.5	2920	gr	3353	gr	14.83		%	CUMPLE	1845
3.1	2935	gr	3547	gr	20.85	22.53	%	CUMPLE	2135
3.2	2972	gr	3643	gr	22.58		%	CUMPLE	2125
3.3	2905	gr	3568	gr	22.82		%	CUMPLE	2085
3.4	2790	gr	3495	gr	25.27		%	NO CUMPLE	2112
3.5	2992	gr	3624	gr	21.12		%	CUMPLE	2155
4.1	2638	gr	3073	gr	16.49	15.65	%	CUMPLE	1855
4.2	2818	gr	3214	gr	14.05		%	CUMPLE	1770
4.3	2615	gr	3077	gr	17.67		%	CUMPLE	1870
4.4	2790	gr	3272	gr	17.28		%	CUMPLE	1890
4.5	2795	gr	3152	gr	12.77		%	CUMPLE	1770
5.1	2939	gr	3397	gr	15.58	17.26	%	CUMPLE	1970
5.2	2841	gr	3362	gr	18.34		%	CUMPLE	1970
5.3	2738	gr	3236	gr	18.19		%	CUMPLE	1975
5.4	2823	gr	3299	gr	16.86		%	CUMPLE	1900
5.5	2865	gr	3362	gr	17.35		%	CUMPLE	1990
6.1	2797	gr	3407	gr	21.81	23.22	%	CUMPLE	2047
6.2	2835	gr	3496	gr	23.32		%	NO CUMPLE	2041
6.3	2848	gr	3545	gr	24.47		%	NO CUMPLE	2120
6.4	2805	gr	3400	gr	21.21		%	CUMPLE	2037
6.5	2792	gr	3498	gr	25.29		%	NO CUMPLE	2085
7.1	2512	gr	3138	gr	24.92	21.89	%	NO CUMPLE	1940
7.2	2662	gr	3238	gr	21.64		%	CUMPLE	1935
7.3	2470	gr	2854	gr	15.55		%	CUMPLE	1780
7.4	2625	gr	3273	gr	24.69		%	NO CUMPLE	2010
7.5	2611	gr	3203	gr	22.67		%	CUMPLE	2000
8.1	2400	gr	3068	gr	27.83	25.88	%	NO CUMPLE	1940
8.2	2422	gr	3028	gr	25.02		%	NO CUMPLE	1940
8.3	2390	gr	3000	gr	25.52		%	NO CUMPLE	1880
8.4	2392	gr	2983	gr	24.71		%	NO CUMPLE	1910
8.5	2681	gr	3387	gr	26.33		%	NO CUMPLE	2100
9.1	2382	gr	3103	gr	30.27	31.05	%	NO CUMPLE	1990
9.2	2375	gr	3112	gr	31.03		%	NO CUMPLE	2057
9.3	2385	gr	3125	gr	31.03		%	NO CUMPLE	2043
9.4	2320	gr	3115	gr	34.27		%	NO CUMPLE	2000
9.5	2433	gr	3130	gr	28.65		%	NO CUMPLE	2050
10.1	2700	gr	3435	gr	27.22	26.47	%	NO CUMPLE	2145
10.2	2693	gr	3425	gr	27.18		%	NO CUMPLE	2150
10.3	2799	gr	3493	gr	24.79		%	NO CUMPLE	2123
10.4	2706	gr	3388	gr	25.20		%	NO CUMPLE	2160
10.5	2635	gr	3372	gr	27.97		%	NO CUMPLE	2142
11.1	2868	gr	3606	gr	25.73	25.83	%	NO CUMPLE	2162
11.2	2795	gr	3515	gr	25.76		%	NO CUMPLE	2190
11.3	2862	gr	3590	gr	25.44		%	NO CUMPLE	2206
11.4	2965	gr	3735	gr	25.97		%	NO CUMPLE	2254
11.5	2915	gr	3680	gr	26.24		%	NO CUMPLE	2244
12.1	2795	gr	3422	gr	22.43	24.21	%	CUMPLE	2060
12.2	2755	gr	3400	gr	23.41		%	NO CUMPLE	2054
12.3	2825	gr	3515	gr	24.42		%	NO CUMPLE	2114
12.4	2700	gr	3400	gr	25.93		%	NO CUMPLE	2030
12.5	2767	gr	3455	gr	24.86		%	NO CUMPLE	2072
13.1	2625	gr	3200	gr	21.90	22.16	%	CUMPLE	1940
13.2	2685	gr	3235	gr	20.48		%	CUMPLE	2000
13.3	2585	gr	3200	gr	23.79		%	NO CUMPLE	1960
13.4	2595	gr	3128	gr	20.54		%	CUMPLE	1930
13.5	2505	gr	3108	gr	24.07		%	NO CUMPLE	1930
14.1	2895	gr	3585	gr	23.83	23.96	%	NO CUMPLE	2196
14.2	2910	gr	3615	gr	24.23		%	NO CUMPLE	2188
14.3	2855	gr	3567	gr	24.94		%	NO CUMPLE	2176
14.4	2820	gr	3490	gr	23.76		%	NO CUMPLE	2120
14.5	2877	gr	3540	gr	23.04		%	NO CUMPLE	2182
15.1	2720	gr	3371	gr	23.93	25.14	%	NO CUMPLE	2022
15.2	2700	gr	3435	gr	27.22		%	NO CUMPLE	2056
15.3	2740	gr	3415	gr	24.64		%	NO CUMPLE	2026
15.4	2420	gr	3054	gr	26.20		%	NO CUMPLE	1900
15.5	2735	gr	3384	gr	23.73		%	NO CUMPLE	2047
16.1	2872	gr	3521	gr	22.60	23.73	%	CUMPLE	2106
16.2	2892	gr	3572	gr	23.51		%	NO CUMPLE	2124
16.3	2835	gr	3425	gr	20.81		%	CUMPLE	2056
16.4	2781	gr	3435	gr	23.52		%	NO CUMPLE	2010
16.5	2375	gr	3045	gr	28.21		%	NO CUMPLE	2000
17.1	2762	gr	3420	gr	23.82	21.99	%	NO CUMPLE	2035
17.2	2762	gr	3415	gr	23.64		%	NO CUMPLE	2020
17.3	2635	gr	3205	gr	21.63		%	CUMPLE	1910
17.4	2766	gr	3330	gr	20.39		%	CUMPLE	1960
17.5	3043	gr	3665	gr	20.44		%	CUMPLE	2150
18.1	2782	gr	3525	gr	26.71	26.46	%	NO CUMPLE	2080
18.2	2720	gr	3415	gr	25.55		%	NO CUMPLE	2030
18.3	2700	gr	3418	gr	26.59		%	NO CUMPLE	2010
18.4	2775	gr	3515	gr	26.67		%	NO CUMPLE	2065
18.5	2650	gr	3360	gr	26.79		%	NO CUMPLE	1900
19.1	2535	gr	3076	gr	21.34	19.39	%	CUMPLE	1730
19.2	2874	gr	3448	gr	19.97		%	CUMPLE	1960
19.3	2635	gr	3106	gr	17.87		%	CUMPLE	1760
19.4	2810	gr	3313	gr	17.90		%	CUMPLE	1850
19.5	2916	gr	3495	gr	19.86		%	CUMPLE	2000

NMX-C-038 Dimensiones

Prob.	L(mm)	A(mm)	H(mm)	Criterio	L (cm)	A(cm)	H(cm)	Criterio
1.1	267.7	130.7	58.3		26.8	13.1	5.8	
1.2	266.3	134.0	59.3	NO CUMPLE	26.6	13.4	5.9	NO CUMPLE
1.3	265.3	131.0	58.7		26.5	13.1	5.9	
1.4	266.3	136.0	57.7		26.6	13.6	5.8	
1.5	262.0	134.0	59.0		26.2	13.4	5.9	
2.1	265.7	132.3	58.4		26.6	13.2	5.8	
2.2	268.0	134.3	63.3	NO CUMPLE	26.8	13.4	6.3	NO CUMPLE
2.3	264.0	133.4	63.7		26.4	13.3	6.4	
2.4	270.7	132.9	59.9		27.1	13.3	6.0	
2.5	255.3	127.6	58.8		25.5	12.8	5.9	
3.1	266.3	133.9	61.3		26.6	13.4	6.1	
3.2	266.0	134.8	62.5	NO CUMPLE	26.6	13.5	6.2	NO CUMPLE
3.3	265.3	133.4	58.4		26.5	13.3	5.8	
3.4	264.3	133.0	60.7		26.4	13.3	6.1	
3.5	262.7	132.4	62.4		26.3	13.2	6.2	
4.1	264.7	124.3	60.3		26.5	12.4	6.0	
4.2	257.3	123.2	59.5	NO CUMPLE	25.7	12.3	6.0	NO CUMPLE
4.3	262.0	125.1	58.5		26.2	12.5	5.8	
4.4	257.7	128.0	61.1		25.8	12.8	6.1	
4.5	252.2	124.0	58.8		25.2	12.4	5.9	
5.1	261.3	129.6	59.0		26.1	13.0	5.9	
5.2	264.0	132.2	57.9	NO CUMPLE	26.4	13.2	5.8	NO CUMPLE
5.3	265.7	132.2	57.9		26.6	13.2	5.8	
5.4	264.3	131.8	58.2		26.4	13.2	5.8	
5.5	262.7	130.3	59.4		26.3	13.0	5.9	
6.1	266.3	133.2	57.7		26.6	13.3	5.8	
6.2	262.7	131.9	59.4	NO CUMPLE	26.3	13.2	5.9	NO CUMPLE
6.3	269.0	133.6	58.0		26.9	13.4	5.8	
6.4	263.0	133.2	58.9		26.3	13.3	5.9	
6.5	265.8	134.0	60.5		26.6	13.4	6.0	
7.1	263.7	131.5	57.3		26.4	13.1	5.7	
7.2	258.7	133.9	59.0	NO CUMPLE	25.9	13.4	5.9	NO CUMPLE
7.3	256.3	124.5	55.7		25.6	12.4	5.6	
7.4	264.3	131.3	59.0		26.4	13.1	5.9	
7.5	266.0	131.3	57.0		26.6	13.1	5.7	
8.1	266.0	135.2	56.4		26.6	13.5	5.6	
8.2	265.3	134.3	56.4	NO CUMPLE	26.5	13.4	5.6	NO CUMPLE
8.3	262.7	133.9	56.6		26.3	13.4	5.7	
8.4	263.0	134.6	55.9		26.3	13.5	5.6	
8.5	265.7	134.5	62.6		26.6	13.5	6.3	
9.1	262.0	133.6	59.5		26.2	13.4	6.0	
9.2	265.7	135.3	59.3	NO CUMPLE	26.6	13.5	5.9	NO CUMPLE
9.3	264.0	134.3	59.4		26.4	13.4	5.9	
9.4	259.3	134.5	59.6		25.9	13.5	6.0	
9.5	263.3	132.8	59.7		26.3	13.3	6.0	
10.1	263.3	135.0	59.6		26.3	13.5	6.0	
10.2	266.0	137.7	59.0	NO CUMPLE	26.6	13.8	5.9	NO CUMPLE
10.3	266.3	138.0	60.2		26.6	13.8	6.0	
10.4	268.3	136.3	60.3		26.8	13.6	6.0	
10.5	268.2	135.3	59.7		26.8	13.5	6.0	
11.1	265.3	136.0	60.6		26.5	13.6	6.1	
11.2	267.0	137.9	60.6	NO CUMPLE	26.7	13.8	6.1	NO CUMPLE
11.3	266.3	135.9	60.0		26.6	13.6	6.0	
11.4	268.3	138.1	62.3		26.8	13.8	6.2	
11.5	268.3	137.1	61.2		26.8	13.7	6.1	
12.1	266.7	133.7	58.6		26.7	13.4	5.9	
12.2	266.0	132.2	59.2	NO CUMPLE	26.6	13.2	5.9	NO CUMPLE
12.3	269.0	133.5	60.6		26.9	13.4	6.1	
12.4	267.0	133.3	59.3		26.7	13.3	5.9	
12.5	268.3	134.9	59.6		26.8	13.5	6.0	
13.1	266.3	132.8	57.4		26.6	13.3	5.7	
13.2	265.3	131.3	58.0	NO CUMPLE	26.5	13.1	5.8	NO CUMPLE
13.3	265.3	130.4	57.8		26.5	13.0	5.8	
13.4	265.3	133.2	54.3		26.5	13.3	5.4	
13.5	265.7	131.9	58.1		26.6	13.2	5.8	
14.1	269.7	136.9	61.4		27.0	13.7	6.1	
14.2	270.3	137.3	60.1	NO CUMPLE	27.0	13.7	6.0	NO CUMPLE
14.3	269.3	136.0	62.2		26.9	13.6	6.2	
14.4	269.0	136.2	60.1		26.9	13.6	6.0	
14.5	269.0	136.2	61.5		26.9	13.6	6.1	
15.1	261.7	129.6	61.6		26.2	13.0	6.2	
15.2	261.7	130.6	60.6	NO CUMPLE	26.2	13.1	6.1	NO CUMPLE
15.3	262.7	130.6	59.9		26.3	13.1	6.0	
15.4	260.3	129.5	59.7		26.0	13.0	6.0	
15.5	266.3	131.8	61.1		26.6	13.2	6.1	
16.1	271.0	135.2	58.7		27.1	13.5	5.9	
16.2	268.3	135.5	61.6	NO CUMPLE	26.8	13.5	6.2	NO CUMPLE
16.3	268.0	134.3	58.5		26.8	13.4	5.9	
16.4	267.7	134.2	57.9		26.8	13.4	5.8	
16.5	267.7	133.4	55.2		26.8	13.3	5.5	
17.1	264.3	130.6	59.8		26.4	13.1	6.0	
17.2	260.3	130.6	59.4	NO CUMPLE	26.0	13.1	5.9	NO CUMPLE
17.3	260.0	133.6	57.0		26.0	13.4	5.7	
17.4	261.7	131.1	59.6		26.2	13.1	6.0	
17.5	267.3	136.9	60.4		26.7	13.7	6.0	
18.1	263.7	132.5	64.2		26.4	13.3	6.4	
18.2	266.0	131.7	59.4	NO CUMPLE	26.6	13.2	5.9	NO CUMPLE
18.3	265.7	131.8	58.4		26.6	13.2	5.8	
18.4	268.0	132.3	61.0		26.8	13.2	6.1	
18.5	264.7	132.2	59.3		26.5	13.2	5.9	
19.1	257.0	123.2	56.5		25.7	12.3	5.7	
19.2	263.3	129.5	57.5	NO CUMPLE	26.3	12.9	5.8	NO CUMPLE
19.3	257.7	122.9	55.9		25.8	12.3	5.6	
19.4	256.0	124.3	60.5		25.6	12.4	6.0	
19.5	263.3	130.0	59.6		26.3	13.0	6.0	

NMX-C-404 Especificaciones · COLORIMETRIA (PANTONE)

Prob.	Tol. X	Tol. Y	Tol. Z	Prom.	Crit.	Brillo	Mate
1.1	1.9%	3.0%	2.5%	2.5%	C	4645 CP	4635 UP
1.2	2.1%	0.8%	1.5%	1.4%	C	4635 CP	7588 UP
1.3	2.3%	1.3%	1.5%	1.7%	C	4645 CP	4635 UP
1.4	1.9%	3.2%	1.3%	2.1%	C	4645 CP	4635 UP
1.5	1.3%	2.5%	2.5%	2.1%	C	4645 CP	4635 UP
2.1	0.4%	0.2%	0.9%	0.5%	C	7614 CP	7614 UP
2.2	0.7%	0.2%	0.9%	0.6%	C	7613 CP	7515 UP
2.3	2.1%	0.2%	0.7%	1.0%	C	4735 CP	4725 UP
2.4	2.8%	1.3%	0.8%	1.6%	C	7614 CP	7614 UP
2.5	7.7%	4.0%	2.8%	4.8%	NC	7614 CP	7614 UP
3.1	0.8%	0.4%	1.5%	0.9%	C	4655 CP	4655 UP
3.2	0.9%	1.1%	1.1%	1.1%	C	4655 CP	7515 UP
3.3	0.8%	0.9%	0.7%	0.8%	C	7515 CP	7515 UP
3.4	0.9%	0.4%	0.9%	0.8%	C	7613 CP	479 UP
3.5	1.3%	0.8%	1.1%	1.1%	C	4655 CP	4645 UP
4.1	7.6%	6.2%	5.4%	6.4%	NC	7614 CP	7614 UP
4.2	5.8%	3.9%	6.9%	5.5%	NC	480 CP	4665 UP
4.3	8.4%	6.7%	2.8%	6.0%	NC	4725 CP	4705 UP
4.4	7.0%	4.3%	2.0%	4.4%	NC	7614 CP	7614 UP
4.5	5.2%	2.4%	4.4%	4.0%	NC	7614 CP	7504 UP
5.1	0.4%	0.8%	1.2%	0.8%	C	4635 CP	483 UP
5.2	1.3%	1.4%	1.5%	1.4%	C	4635 CP	175 UP
5.3	1.3%	0.9%	1.1%	1.1%	C	7505 CP	7603 UP
5.4	0.9%	0.9%	1.1%	1.0%	C	7505 CP	7603 UP
5.5	0.4%	0.4%	1.5%	0.8%	C	4635 CP	483UP
6.1	3.0%	1.2%	1.5%	1.9%	C	4635 CP	483UP
6.2	0.4%	0.3%	0.6%	0.4%	C	4635 CP	7594 UP
6.3	0.7%	0.5%	0.7%	0.7%	C	4645 CP	478 UP
6.4	0.8%	0.8%	1.1%	0.9%	C	4635 CP	175 UP
6.5	1.7%	1.0%	1.1%	1.3%	C	4635 CP	175 UP
7.1	1.9%	1.7%	1.9%	1.8%	C	4645 CP	7516 UP
7.2	2.7%	1.5%	2.2%	2.2%	C	4725 CP	4705 UP
7.3	1.2%	0.8%	2.8%	1.6%	C	7505 CP	7588 UP
7.4	0.8%	1.3%	1.4%	1.1%	C	479 CP	7525UP
7.5	0.9%	1.7%	1.5%	1.4%	C	479 CP	7525 UP
8.1	1.5%	0.9%	1.8%	1.4%	C	7504 CP	7504 UP
8.2	1.5%	1.1%	1.1%	1.3%	C	730 CP	7526 UP
8.3	0.8%	1.1%	1.9%	1.3%	C	4645 CP	7516 UP
8.4	0.8%	0.5%	1.3%	0.8%	C	4635 CP	7526 UP
8.5	1.1%	0.9%	1.5%	1.2%	C	4645 CP	7516 UP
9.1	1.0%	1.3%	1.1%	1.1%	C	4635 CP	7594 UP
9.2	0.9%	0.6%	1.3%	0.9%	C	4635 CP	175 UP
9.3	0.9%	0.9%	1.1%	1.0%	C	4635 CP	175 UP
9.4	0.6%	1.2%	1.5%	1.1%	C	1615 CP	175 UP
9.5	1.1%	0.9%	0.9%	1.0%	C	1615 CP	175 UP
10.1	2.3%	1.7%	2.2%	2.1%	C	7591 CP	7592 UP
10.2	0.8%	1.2%	1.5%	1.1%	C	4645 CP	7516 UP
10.3	2.3%	0.8%	1.1%	1.4%	C	7591 CP	7592 UP
10.4	1.9%	0.9%	1.5%	1.4%	C	4655 CP	7522 UP
10.5	1.9%	0.9%	1.5%	1.4%	C	4645 CP	7581 UP
11.1	0.8%	1.3%	1.1%	1.1%	C	4635 CP	7526 UP
11.2	1.3%	0.9%	1.8%	1.4%	C	4635 CP	7526 UP
11.3	0.8%	1.7%	1.5%	1.3%	C	4645 CP	7516 UP
11.4	2.2%	1.7%	2.5%	2.1%	C	4635 CP	175 UP
11.5	0.9%	0.7%	1.5%	1.0%	C	4645 CP	7516 UP
12.1	0.9%	0.6%	1.1%	0.9%	C	730 CP	7594 UP
12.2	0.6%	0.9%	0.8%	0.8%	C	730 CP	7594 UP
12.3	0.7%	0.9%	0.7%	0.8%	C	729 CP	7516 UP
12.4	0.7%	1.3%	1.1%	1.1%	C	730 CP	7593 UP
12.5	1.1%	2.4%	1.1%	1.6%	C	730 CP	7593 UP
13.1	1.9%	0.8%	0.8%	1.1%	C	4635 CP	483 UP
13.2	1.3%	0.7%	1.1%	1.0%	C	4635 CP	483 UP
13.3	2.6%	1.7%	1.1%	1.8%	C	7505 CP	7595 UP
13.4	1.9%	0.6%	1.5%	1.3%	C	4635 CP	483 UP
13.5	1.5%	1.5%	1.9%	1.6%	C	4635 CP	483 UP
14.1	1.1%	0.6%	0.7%	0.8%	C	730 CP	7526 UP
14.2	0.7%	0.9%	2.2%	1.3%	C	4635 CP	7526 UP
14.3	0.7%	0.6%	1.5%	0.9%	C	729 CP	7516 UP
14.4	1.1%	1.3%	1.1%	1.2%	C	729 CP	7516 UP
14.5	1.1%	0.9%	1.8%	1.3%	C	4635 CP	7588 UP
15.1	1.0%	0.6%	1.2%	0.9%	C	4655 CP	4655 UP
15.2	1.5%	0.8%	0.4%	0.9%	C	4655 CP	4655 UP
15.3	2.1%	1.4%	1.0%	1.5%	C	7504 CP	7504 UP
15.4	1.2%	0.8%	0.8%	0.9%	C	480 CP	4725 UP
15.5	1.5%	1.3%	1.5%	1.4%	C	7504 CP	7504 UP
16.1	1.5%	2.0%	1.8%	1.8%	C	4655 CP	7515 UP
16.2	1.1%	0.7%	1.8%	1.2%	C	4655 CP	7515 UP
16.3	1.1%	1.3%	1.3%	1.2%	C	4655 CP	7515 UP
16.4	1.5%	2.2%	3.0%	2.2%	C	4655 CP	7515 UP
16.5	1.9%	1.5%	1.1%	1.5%	C	479 CP	479 UP
17.1	1.5%	0.9%	1.5%	1.3%	C	480 CP	4735 UP
17.2	1.0%	1.2%	0.8%	1.0%	C	480 CP	4665 UP
17.3	1.9%	0.8%	2.2%	1.6%	C	480 CP	4725 UP
17.4	0.8%	1.0%	1.1%	1.0%	C	4655 CP	4665 UP
17.5	1.5%	1.9%	1.5%	1.6%	C	7592 CP	7592 UP
18.1	1.3%	1.1%	0.8%	1.1%	C	4655 CP	4645 UP
18.2	0.8%	1.1%	0.9%	0.9%	C	4655 CP	7515 UP
18.3	0.9%	0.8%	1.5%	1.1%	C	4655 CP	7515 UP
18.4	1.3%	0.9%	0.8%	1.0%	C	4655 CP	4645 UP
18.5	1.3%	0.8%	1.5%	1.2%	C	480 CP	4725 UP
19.1	0.8%	1.9%	1.6%	1.4%	C	4635 CP	4635 UP
19.2	1.5%	1.1%	0.8%	1.1%	C	7505 CP	7595 UP
19.3	1.4%	2.3%	1.6%	1.8%	C	4645 CP	7516 UP
19.4	1.6%	1.0%	0.8%	1.1%	C	4645 CP	7516 UP
19.5	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	C	4645 CP	7588 UP

DEFECTOS VISUALES · PRUEBAS DE LABORATORIO

Prob.	Grietas(cm) S	P	Manchas- Franjas G-C	N	B	Cf	Roj	Mat. Inorg. Oquedades	Mat. Vegetal Mancha	Puntos	Oquedades (cm) C/mat.veg.		S/mat.veg.		Piedras (cm) <0.5	0.5> 2	2>	Porosidad B	M	A	I.Forma	Porosidad	Densidad
1.1	X									X	Una	1cm							X		0.98	0.36	1.22
1.2	X									X	Una	2cm						X			0.96	0.30	1.30
1.3	X	3cm									Una	2cm								X	1.00	0.36	1.25
1.4	X		X							X									X		0.92	0.36	1.26
1.5	X		X							X	Una	0.5cm						X			0.98	0.36	1.36
2.1	X		X							X								X			0.96	0.32	1.34
2.2	X	2cm	X							X	Una	0.5cm							X		0.91	0.35	1.38
2.3	X	3cm	X		X						Una	1cm						X			0.92	0.32	1.45
2.4	X	7cm			X				X	X	Una	1cm						X			0.96	0.33	1.41
2.5	X		X							X	Una	0.5cm						X			0.96	0.23	1.58
3.1	X		X		X					X	Una	2cm	Tres	1cm				X			0.98	0.29	1.37
3.2	X		X		X								Dos	1cm				X			0.95	0.32	1.40
3.3	X		X		X					X	Una	2cm	Una	1cm				X			1.01	0.32	1.39
3.4	X		X		X			1.5 cm											X		0.99	0.33	1.32
3.5	X		X		X					X	Una	1.5cm	Dos	1cm					X		0.99	0.29	1.39
4.1	X	2cm	X		X	X				X	Una	0.5cm			X			X			0.94	0.23	1.42
4.2	X	2cm	X	X	X					X					X			X			0.94	0.22	1.59
4.3	X	3cm	X							X					X			X			0.98	0.25	1.40
4.4	X	10cm	X			X				X	Una	2cm			X			X			0.94	0.26	1.48
4.5	X		X			X					Una	2cm	Una	2cm	X			X			0.96	0.20	1.58
5.1	X	5cm	X						X	X	Una	0.5cm			X			X			0.99	0.23	1.49
5.2	X							1 cm		X					X	X			X		0.98	0.26	1.44
5.3	X				X			2cm							X			X			0.97	0.25	1.39
5.4	X		X	X						X	Dos	2cm			X			X			0.94	0.25	1.49
5.5	X		X		X					X					X				X		0.98	0.25	1.44
6.1	X				X					X	Cinco	1.5cm						X			1.00	0.30	1.37
6.2	X		X		X					X	Una	2cm						X			0.99	0.32	1.39
6.3	X				X					X	Dos	0.5cm	Una	2cm				X			1.02	0.33	1.34
6.4	X		X		X					X			Dos	1cm				X			0.99	0.29	1.38
6.5	X				X					X	Una	2.5cm								X	0.97	0.34	1.34
7.1	X		X			X				X	Una	1cm			X	X		X			0.98	0.32	1.29
7.2	X		X							X	Una	0.5cm			X				X		0.95	0.30	1.38
7.3	X	3cm	X							X					X			X			1.00	0.22	1.39
7.4	X					X	X			X					X		X	X			0.98	0.32	1.31
7.5	X				X	X				X	Dos	1cm			X			X			1.00	0.30	1.31
8.1	X	5cm	X			X				X	Una	1cm			X			X			0.96	0.34	1.24
8.2	X				X	X				X					X			X			0.97	0.31	1.25
8.3	X	5cm	X			X				X					X			X			0.95	0.32	1.27
8.4	X	5cm			X	X	X			X					X			X			0.96	0.31	1.25
8.5	X	3cm			X	X	X			X					X			X			0.94	0.34	1.28
9.1	X				X					X	Una	1cm						X			0.95	0.36	1.20
9.2	X		X								Una	2cm	Una	1cm				X			0.97	0.36	1.15
9.3	X		X								Una	2.5cm						X			0.97	0.36	1.17
9.4	X		X							X	Dos	2cm						X			0.96	0.40	1.16
9.5	X	3cm	X							X	Una	2cm						X			0.98	0.34	1.19
10.1	X		X							X	Una	1cm	Una	1cm	X			X			1.01	0.34	1.26
10.2	X		X							X	Una	1cm	Una	1cm	X	X		X			1.00	0.34	1.25
10.3	X	5cm	X							X	Dos	2cm			X			X			0.96	0.33	1.32
10.4	X		X		X					X	CInco	1cm			X	X		X			0.98	0.32	1.25
10.5	X		X		X					X	Tres	1cm			X			X			0.99	0.34	1.23
11.1	X				X					X	Una	0.5cm			X			X			0.99	0.34	1.33
11.2	X		X							X	Una	0.5cm			X			X			0.98	0.33	1.28
11.3	X		X		X					X	Una	0.5cm			X			X			1.02	0.33	1.30
11.4	X		X		X				X	X					X	X		X			0.98	0.34	1.32
11.5	X				X	X			X	X					X			X			1.00	0.34	1.30
12.1	X	3cm	X		X	X												X			0.99	0.30	1.36
12.2	X	7cm	X		X	X				X								X			0.99	0.31	1.34
12.3	X	4cm	X		X	X				X			Una	2cm		X		X			0.97	0.33	1.34
12.4	X	5cm	X		X	X				X			Una	1cm		X		X			0.96	0.34	1.33
12.5	X	10cm	X		X	X				X						X		X			0.96	0.33	1.34
13.1	X		X							X					X	X			X		0.96	0.30	1.35
13.2	X		X			X				X	Una	1cm			X	X		X			0.99	0.28	1.34
13.3	X		X							X	Dos	1.5	Una	1cm	X			X			0.98	0.31	1.32
13.4	X		X							X					X	X					1.00	0.28	1.34
13.5	X		X			X				X					X	X					0.95	0.31	1.30
14.1	X				X	X				X					X			X			0.97	0.31	1.32
14.2	X	3cm	X		X					X	Cuatro	0.5cm			X			X			0.98	0.32	1.33
14.3	X							1cm (gris)		X	Cinco	0.5cm			X	X		X			0.95	0.33	1.31
14.4	X		X		X					X	Dos	1cm			X			X			0.96	0.32	1.33
14.5	X		X		X	X			X	X	Una	1.5			X			X			0.97	0.30	1.32
15.1	X				X					X					X	X		X			0.97	0.32	1.35
15.2	X	2cm			X					X					X			X			0.99	0.36	1.31
15.3	X				X	X				X			Dos	1cm	X			X			0.99	0.33	1.35
15.4	X				X								Dos	2cm	X			X			0.94	0.33	1.27
15.5	X		X		X					X			Dos	1cm	X			X			0.95	0.32	1.34
16.1	X		X		X	X				X	Dos	1cm			X			X			0.98	0.31	1.36
16.2	X		X		X	X				X	Dos	1cm			X			X			0.95	0.32	1.36
16.3	X	3cm	X		X	X				X					X				X		0.98	0.29	1.38
16.4	X		X		X	X				X	Una	1cm			X			X			0.97	0.33	1.38
16.5	X		X		X	X				X	Dos	1cm			X				X		1.01	0.34	1.19
17.1	X	5cm			X										X				X		0.99	0.32	1.36
17.2	X		X		X	X					Dos	o.5cm			X			X			1.00	0.32	1.37
17.3	X				X	X				X			Dos	2cm	X			X			0.96	0.30	1.38
17.4	X	2cm			X	X				X	Una	2.5cm			X				X		0.96	0.29	1.41
17.5	X		X		X	X				X	Una	0.5cm	Una	1cm	X				X		0.97	0.29	1.42
18.1	X	2cm			X					X					X			X			0.93	0.36	1.34
18.2	X				X					X	Dos	1cm			X			X			0.98	0.34	1.34
18.3	X	3cm			X					X	Una	2cm			X	X			X		0.98	0.36	1.34
18.4	X				X					X					X			X			0.95	0.36	1.34
18.5	X	2cm			X					X			Una	1cm	X			X			0.92	0.37	1.39
19.1	X									X	Dos	0.5	Una	2cm	X			X			0.97	0.31	1.47
19.2	X	2cm			X					X					X	X		X			1.00	0.29	1.47
19.3	X					X				X					X	X		X			0.99	0.27	1.50
19.4	X	5cm							X	X			Una	1cm	X			X			0.96	0.27	1.52
19.5	X					X			X	X	Una	2.5cm	Una	3cm	X				X		0.98	0.29	1.46

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TABLA DE RECOPILACIÓN DE DATOS OBTENIDOS (2/2)

MARCADO/ ETIQUETADO: Lote	Prob.	Fecha	Nombre	UBICACIÓN: Local.	Dirección	Coordenadas	PROPIEDADES MECÁNICAS: CLASIF. DE SUELO: % de Finos	LL	LP	IP	CL (%)	SUCS
L-20	20.1	30 de enero de 2015	José Moreno	2	Los Ramírez Jesús María, Ags.	GPS: 21°58'1.24"N, 102°19'10.40"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	20.2											
	20.3											
	20.4											
	20.5											
L-21	21.1	30 de enero de 2015	Pablo	2	Los Ramírez Jesús María, Ags.	GPS: 21°58'16.46"N, 102°19'39.03"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	21.2											
	21.3											
	21.4											
	21.5											
L-22	22.2	22 de enero de 2015	Sr. Armando	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS: 21°51'56.99"N, 102°12'21.52"O	48.26%	30.40	0.00	0.00	2.43	ML-OL
	22.3											LIMO
	22.4											
	22.5											
	22.6											
L-23	23.1	27 de enero de 2015	Rodolfo Flores (Constructora Flores)	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS: 21°52'9.72"N, 102°11'44.75"O	52.01%	32.70	20.24	12.46	0.00	CL
	23.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	23.3											
	23.4											
	23.5											
L-24	24.1	21 de enero de 2015	Mauro Reynosa	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS: 21°52'15.56"N, 102°11'59.33"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	24.2											
	24.3											
	24.4											
	24.5											
L-25	25.1	11 de diciembre de 2015	Juan Reynoso	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS : 21°52'17.40"N, 102°11'52.75"O	SIN MUESTRA DE SUELO					
	25.2											
	25.3											
	25.4											
	25.5											
L-26	26.1	27 de enero de 2015	José Luis Martínez	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS: 21°51'57.00"N, 102°12'8.64"O	60.05%	35.50	0.00	0.00	3.58	ML-OL
	26.2											LIMO
	26.3											
	26.4											
	26.5											
L-27	27.1	27 de enero de 2015	Aurelio Reynoso	5	Norias de Paso Hondo Ags.	GPS: 21°51'52.52"N, 102°12'24.26"O	67.35%	38.30	24.86	13.44	3.41	CL
	27.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	27.3											
	27.4											
	27.5											
L-28	28.1	18 de Diciembre de 2015	Osvaldo Herrera	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°54'51.93"N, 102°12'28.00"O	60.77%	42.50	26.03	16.47	7.50	CL
	28.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	28.3											
	28.4											
	28.5											
L-29	29.1	13 de febrero de 2015	Enrique Herrera Salas	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°54'56.37"N , 102°12'34.53"O	65.29%	37.00	20.55	16.45	5.66	CL
	29.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	29.3											
	29.4											
	29.5											
L-30	30.1	14 de febrero de 2015	Gabriel de la Cruz	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°54'59.97"N , 102°12'39.86"O	69.24%	37.20	25.22	11.98	4.46	ML-OL
	30.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	30.3											
	30.4											
	30.5											
L-31	31.1	18 de febrero de 2015	Eduardo Herrera	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°55'4.62"N , 102°12'53.39"O	72.47%	36.80	20.41	16.39	5.05	CL
	31.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	31.3											
	31.4											
	31.5											
L-32	32.1	13 de febrero de 2015	Fermín Roque	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°55'42.72"N , 102°11'53.30"O	56.10%	29.20	0.00	0.00	2.95	ML-OL
	32.2											LIMO
	32.3											
	32.4											
	32.5											
L-33	33.1	03 de abril de 2015	Bernardo Arias	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°55'31.58"N, 102°14'23.57"O	70.57%	41.80	22.37	19.43	6.34	CL
	33.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	33.3											
	33.4											
	33.5											
L-34	34.1	01 de abril de 2015	María Guadalupe Martínez (449 190 20 22)	7	Sn. Nicolás Ags.	GPS: 21°56'46.21"N, 102°14'7.96"O	79.20%	42.40	31.93	10.47	4.82	ML-OL
	34.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	34.3											
	34.4											
	34.5											
L-35	35.1	06 de abril de 2015	Jesús Gutiérrez	6	El Conejal Ags.	GPS: 21°55'48.53"N, 102°13'55.77"O	74.95%	39.00	30.15	8.85	6.36	ML-OL
	35.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	35.3											
	35.4											
	35.5											
L-36	36.1	07 de abril de 2015	José Andrés	8	Santa Mónica Ags.	GPS: 21°49'23.16"N, 102°20'9.60"O	58.84%	38.10	22.79	15.31	5.48	CL
	36.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	36.3											
	36.4											
	36.5											
L-37	37.1	02 de abril de 2015	José Ramón Olmos	8	Santa Mónica Ags.	GPS: 21°49'23.22"N , 102°20'8.16"O	51.21%	34.50	26.33	8.17	5.32	ML-OL
	37.2											LIMOS DE MEDIA PLASTICIDAD
	37.3											
	37.4											
	37.5											
L-38	38.1	06 de abril de 2015	Jorge Esparza Ríos	8	Santa Mónica Ags.	GPS: 21°49'24.75"N, 102°20'8.49"O	64.57%	40.40	24.11	16.29	6.85	CL
	38.2											ARCILLA DE MEDIA PLASTICIDAD
	38.3											
	38.4											
	38.6											

Prob.	NMX-C-036 Esfuerzo resistente compresión: kg/cm²	Mpa	Criterio	$\overline{fp}$	Criterio	f*p
20.1	42.5	4.25	NO CUMPLE	46.4	NO CUMPLE	24.7
20.2	37.5	3.75	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
20.3	47.9	4.79	NO CUMPLE			
20.4	51.0	5.10	NO CUMPLE	4.64	NO CUMPLE	2.47
20.5	52.8	5.28	NO CUMPLE	MPa		MPa
21.1	102.5	10.25	CUMPLE	102.2	NO CUMPLE	54.5
21.2	104.1	10.41	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
21.3	97.5	9.75	CUMPLE			
21.4	90.3	9.03	CUMPLE	10.22	NO CUMPLE	5.45
21.5	116.8	11.68	CUMPLE	MPa		MPa
22.2	89.7	8.97	CUMPLE	68.5	NO CUMPLE	36.5
22.3	60.3	6.03	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
22.4	58.9	5.89	NO CUMPLE			
22.5	76.5	7.65	CUMPLE	6.85	NO CUMPLE	3.65
22.6	56.8	5.68	NO CUMPLE	MPa		MPa
23.1	104.9	10.49	CUMPLE	96.6	NO CUMPLE	51.5
23.2	96.1	9.61	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
23.3	100.9	10.09	CUMPLE			
23.4	92.2	9.22	CUMPLE	9.66	NO CUMPLE	5.15
23.5	88.6	8.86	CUMPLE	MPa		MPa
24.1	71.2	7.12	CUMPLE	83.5	NO CUMPLE	44.5
24.2	101.2	10.12	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
24.3	74.6	7.46	CUMPLE			
24.4	82.9	8.29	CUMPLE	8.35	NO CUMPLE	4.45
24.5	87.3	8.73	CUMPLE	MPa		MPa
25.1	97.8	9.78	CUMPLE	100.9	NO CUMPLE	53.8
25.2	110.1	11.01	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
25.3	101.8	10.18	CUMPLE			
25.4	92.6	9.26	CUMPLE	10.09	NO CUMPLE	5.38
25.5	102.3	10.23	CUMPLE	MPa		MPa
26.1	127.2	12.72	CUMPLE	124.4	CUMPLE	66.3
26.2	111.9	11.19	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
26.3	126.9	12.69	CUMPLE			
26.4	123.6	12.36	CUMPLE	12.44	CUMPLE	6.63
26.5	132.2	13.22	CUMPLE	MPa		MPa
27.1	123.3	12.33	CUMPLE	109.2	NO CUMPLE	58.2
27.2	92.3	9.23	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
27.3	98.8	9.88	CUMPLE			
27.4	113.3	11.33	CUMPLE	10.92	NO CUMPLE	5.82
27.5	118.3	11.83	CUMPLE	MPa		MPa
28.1	89.6	8.96	CUMPLE	98.4	NO CUMPLE	52.47
28.2	103.1	10.31	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
28.3	95.0	9.50	CUMPLE			
28.4	97.8	9.78	CUMPLE	9.84	NO CUMPLE	5.247
28.5	106.3	10.63	CUMPLE	MPa		MPa
29.1	120.1	12.01	CUMPLE	124.26	CUMPLE	66.3
29.2	126.3	12.63	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
29.3	126.6	12.66	CUMPLE			
29.4	119.6	11.96	CUMPLE	12.43	CUMPLE	6.63
29.5	128.6	12.86	CUMPLE	MPa		MPa
30.1	97.8	9.78	CUMPLE	101.3	NO CUMPLE	54.1
30.2	101.6	10.16	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
30.3	107.3	10.73	CUMPLE			
30.4	97.6	9.76	CUMPLE	10.13	NO CUMPLE	5.41
30.5	102.4	10.24	CUMPLE	MPa		MPa
31.1	131.3	13.13	CUMPLE	122.6	CUMPLE	65.4
31.2	122.7	12.27	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
31.3	136.5	13.65	CUMPLE			
31.4	96.4	9.64	CUMPLE	12.26	CUMPLE	6.54
31.5	126.2	12.62	CUMPLE	MPa		MPa
32.1	69.0	6.90	NO CUMPLE	70.1	NO CUMPLE	37.4
32.2	71.3	7.13	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
32.3	71.5	7.15	CUMPLE			
32.4	68.6	6.86	NO CUMPLE	7.01	NO CUMPLE	3.74
32.5	70.3	7.03	CUMPLE	MPa		MPa
33.1	164.2	16.42	CUMPLE	120.6	CUMPLE	64.3
33.2	122.2	12.22	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
33.3	71.8	7.18	CUMPLE			
33.4	113.0	11.30	CUMPLE	12.06	CUMPLE	6.43
33.5	131.9	13.19	CUMPLE	MPa		MPa
34.1	169.9	16.99	CUMPLE	159.0	CUMPLE	84.8
34.2	152.6	15.26	CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
34.3	158.8	15.88	CUMPLE			
34.4	154.5	15.45	CUMPLE	15.90	CUMPLE	8.48
34.5	158.9	15.89	CUMPLE	MPa		MPa
35.1	65.2	6.52	NO CUMPLE	70.7	NO CUMPLE	37.7
35.2	68.2	6.82	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
35.3	82.2	8.22	CUMPLE			
35.4	74.1	7.41	CUMPLE	7.07	NO CUMPLE	3.77
35.5	63.9	6.39	NO CUMPLE	MPa		MPa
36.1	53.5	5.35	NO CUMPLE	55.9	NO CUMPLE	29.8
36.2	55.9	5.59	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
36.3	55.0	5.50	NO CUMPLE			
36.4	59.0	5.90	NO CUMPLE	5.59	NO CUMPLE	2.98
36.5	56.0	5.60	NO CUMPLE	MPa		MPa
37.1	56.8	5.68	NO CUMPLE	64.9	NO CUMPLE	34.6
37.2	66.7	6.67	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
37.3	67.2	6.72	NO CUMPLE			
37.4	69.0	6.90	NO CUMPLE	6.49	NO CUMPLE	3.46
37.5	64.7	6.47	NO CUMPLE	MPa		MPa
38.1	36.2	3.62	NO CUMPLE	37.5	NO CUMPLE	20.0
38.2	37.9	3.79	NO CUMPLE	kg/cm²		kg/cm²
38.3	38.2	3.82	NO CUMPLE			
38.4	37.8	3.78	NO CUMPLE	3.75	NO CUMPLE	2.00
38.6	37.4	3.74	NO CUMPLE	MPa		MPa

Prob.	PROPIEDADES FÍSICAS: CARACTERISTICAS DE LAS PIEZAS DE TABIQUE — NMX-C-037 Absorción total e inicial: Peso(ms)		Peso MSss		Abs.MSss	Abs.Prom.		Criterio	Picnom	L(mm)	A(mm)	H(mm)	Criterio
20.1	2500	gr	3274	gr	30.96	30.06	%	NO CUMPLE	1980	264.7	132.3	60.3	NO CUMPLE
20.2	2700	gr	3529	gr	30.70		%	NO CUMPLE	2174	266.3	134.2	60.7	
20.3	2833	gr	3650	gr	28.84		%	NO CUMPLE	2184	268.7	135.1	62.6	
20.4	2733	gr	3524	gr	28.94		%	NO CUMPLE	2120	267.7	136.9	58.8	
20.5	2551	gr	3338	gr	30.85		%	NO CUMPLE	2020	264.7	133.0	58.5	
21.1	3000	gr	3735	gr	24.50	20.49	%	NO CUMPLE	2180	265.7	135.8	59.5	NO CUMPLE
21.2	3200	gr	3780	gr	18.13		%	CUMPLE	2200	268.0	137.5	61.0	
21.3	3155	gr	3825	gr	21.24		%	CUMPLE	2222	265.7	135.5	62.3	
21.4	3120	gr	3745	gr	20.03		%	CUMPLE	2210	267.3	135.5	61.1	
21.5	3125	gr	3705	gr	18.56		%	CUMPLE	2170	267.3	136.4	59.4	
22.2	2435	gr	3131	gr	28.58	26.76	%	NO CUMPLE	2036	258.0	137.6	57.7	NO CUMPLE
22.3	2451	gr	3045	gr	24.24		%	NO CUMPLE	1980	257.3	137.2	58.1	
22.4	2442	gr	3125	gr	27.97		%	NO CUMPLE	2040	258.0	137.1	59.5	
22.5	2495	gr	3138	gr	25.77		%	NO CUMPLE	2036	256.3	137.2	56.4	
22.6	2469	gr	3142	gr	27.26		%	NO CUMPLE	2088	261.3	138.0	57.8	
23.1	2885	gr	3373	gr	16.92	18.64	%	CUMPLE	2000	255.3	134.4	59.6	NO CUMPLE
23.2	2975	gr	3500	gr	17.65		%	CUMPLE	2010	256.7	135.2	61.0	
23.3	2887	gr	3452	gr	19.57		%	CUMPLE	2062	261.7	135.2	58.4	
23.4	2773	gr	3300	gr	19.00		%	CUMPLE	1980	254.0	133.2	59.2	
23.5	2915	gr	3500	gr	20.07		%	CUMPLE	2080	254.3	133.6	61.7	
24.1	2715	gr	3485	gr	28.36	28.66	%	NO CUMPLE	2132	268.0	131.1	59.5	NO CUMPLE
24.2	2710	gr	3436	gr	26.79		%	NO CUMPLE	2092	266.7	134.4	58.7	
24.3	2762	gr	3549	gr	28.49		%	NO CUMPLE	2180	265.7	137.2	58.6	
24.4	2605	gr	3396	gr	30.36		%	NO CUMPLE	2106	265.3	134.5	60.6	
24.5	2648	gr	3423	gr	29.27		%	NO CUMPLE	2122	266.7	134.0	58.9	
25.1	2375	gr	2920	gr	22.95	26.36	%	CUMPLE	1860	257.0	131.2	56.2	NO CUMPLE
25.2	2422	gr	3052	gr	26.01		%	NO CUMPLE	1930	261.0	132.6	56.7	
25.3	2396	gr	3104	gr	29.55		%	NO CUMPLE	2000	267.0	134.5	57.0	
25.4	2398	gr	3039	gr	26.73		%	NO CUMPLE	1995	260.3	134.1	57.8	
25.5	2388	gr	3022	gr	26.55		%	NO CUMPLE	1940	260.5	129.6	57.8	
26.1	2338	gr	3020	gr	29.17	26.80	%	NO CUMPLE	1930	251.3	132.6	59.0	NO CUMPLE
26.2	2400	gr	3030	gr	26.25		%	NO CUMPLE	1840	248.3	131.0	59.9	
26.3	2513	gr	3158	gr	25.67		%	NO CUMPLE	1970	251.0	132.8	59.2	
26.4	2428	gr	3084	gr	27.02		%	NO CUMPLE	1870	243.3	128.3	60.7	
26.5	2465	gr	3103	gr	25.88		%	NO CUMPLE	1950	248.7	135.2	60.3	
27.1	2789	gr	3440	gr	23.34	23.41	%	NO CUMPLE	2098	263.0	132.0	59.5	NO CUMPLE
27.2	2748	gr	3395	gr	23.54		%	NO CUMPLE	2040	262.7	133.5	58.1	
27.3	2764	gr	3417	gr	23.63		%	NO CUMPLE	2030	263.7	133.4	58.6	
27.4	2784	gr	3424	gr	22.99		%	CUMPLE	2060	263.0	132.6	59.5	
27.5	2634	gr	3254	gr	23.54		%	NO CUMPLE	1980	261.7	132.0	57.5	
28.1	2395	gr	2962	gr	23.67	23.42	%	NO CUMPLE	1785	249.0	130.4	56.4	NO CUMPLE
28.2	2474	gr	3136	gr	26.76		%	NO CUMPLE	1920	255.0	132.3	56.7	
28.3	2422	gr	3036	gr	25.35		%	NO CUMPLE	1835	253.3	131.1	56.0	
28.4	2434	gr	2971	gr	22.06		%	CUMPLE	1780	252.7	128.6	55.3	
28.5	2459	gr	2932	gr	19.24		%	CUMPLE	1800	252.0	129.2	55.1	
29.1	2581	gr	3253	gr	26.04	26.27	%	NO CUMPLE	1955	266.7	137.4	55.2	NO CUMPLE
29.2	2454	gr	3166	gr	29.01		%	NO CUMPLE	1950	265.0	133.6	55.4	
29.3	2622	gr	3295	gr	25.67		%	NO CUMPLE	1980	261.7	133.7	57.4	
29.4	2573	gr	3216	gr	24.99		%	NO CUMPLE	1965	266.7	136.4	55.8	
29.5	2588	gr	3251	gr	25.62		%	NO CUMPLE	1950	264.0	134.3	56.1	
30.1	2722	gr	3377	gr	24.06	23.71	%	NO CUMPLE	2000	259.0	138.2	56.1	NO CUMPLE
30.2	2713	gr	3342	gr	23.18		%	NO CUMPLE	1950	257.0	136.7	55.8	
30.3	2789	gr	3461	gr	24.09		%	NO CUMPLE	2038	259.2	137.2	58.0	
30.4	2749	gr	3379	gr	22.92		%	CUMPLE	1970	258.2	137.3	55.8	
30.5	2757	gr	3427	gr	24.30		%	NO CUMPLE	1990	257.0	136.7	55.8	
31.1	2481	gr	3080	gr	24.14	23.87	%	NO CUMPLE	1920	263.0	131.9	56.5	NO CUMPLE
31.2	2410	gr	3002	gr	24.56		%	NO CUMPLE	1890	262.3	131.9	55.1	
31.3	2440	gr	3042	gr	24.67		%	NO CUMPLE	1890	262.3	132.8	55.4	
31.4	2564	gr	3160	gr	23.24		%	NO CUMPLE	1930	262.0	133.0	56.5	
31.5	2543	gr	3121	gr	22.73		%	CUMPLE	1915	263.3	130.9	56.3	
32.1	2529	gr	3157	gr	24.83	24.24	%	NO CUMPLE	1980	259.7	135.1	55.9	NO CUMPLE
32.2	2554	gr	3163	gr	23.84		%	NO CUMPLE	1960	260.0	134.8	56.5	
32.3	2570	gr	3186	gr	23.97		%	NO CUMPLE	1985	257.0	134.9	56.8	
32.4	2537	gr	3150	gr	24.16		%	NO CUMPLE	1960	258.3	134.9	56.9	
32.5	2534	gr	3152	gr	24.39		%	NO CUMPLE	1980	258.7	136.7	58.0	
33.1	2550	gr	3030	gr	18.82	21.22	%	CUMPLE	1850	251.3	130.0	56.6	NO CUMPLE
33.2	2591	gr	3142	gr	21.27		%	CUMPLE	1940	251.7	131.0	58.2	
33.3	2522	gr	3098	gr	22.84		%	CUMPLE	1925	252.7	131.2	60.3	
33.4	2582	gr	3147	gr	21.88		%	CUMPLE	1930	253.7	131.4	58.6	
33.5	2543	gr	3084	gr	21.27		%	CUMPLE	1840	252.7	131.1	58.3	
34.1	2308	gr	2891	gr	25.26	26.04	%	NO CUMPLE	1705	246.3	129.4	55.1	NO CUMPLE
34.2	2279	gr	2920	gr	28.13		%	NO CUMPLE	1780	247.7	127.4	57.4	
34.3	2285	gr	2846	gr	24.55		%	NO CUMPLE	1730	246.3	131.4	55.6	
34.4	2339	gr	2964	gr	26.72		%	NO CUMPLE	1800	249.3	130.8	56.3	
34.5	2331	gr	2926	gr	25.53		%	NO CUMPLE	1785	247.7	126.9	60.0	
35.1	2432	gr	3105	gr	27.67	28.59	%	NO CUMPLE	1940	250.7	131.2	60.6	NO CUMPLE
35.2	2418	gr	3134	gr	29.61		%	NO CUMPLE	1935	252.7	132.6	60.0	
35.3	2515	gr	3226	gr	28.27		%	NO CUMPLE	1960	256.5	133.8	58.6	
35.4	2519	gr	3237	gr	28.50		%	NO CUMPLE	1980	256.3	133.2	59.4	
35.5	2617	gr	3373	gr	28.89		%	NO CUMPLE	2034	259.0	132.8	61.6	
36.1	2890	gr	3554	gr	22.98	23.07	%	CUMPLE	2120	271.0	138.5	57.6	NO CUMPLE
36.2	3031	gr	3732	gr	23.13		%	NO CUMPLE	2184	273.0	138.2	59.9	
36.3	2912	gr	3578	gr	22.87		%	CUMPLE	2082	270.0	139.3	57.6	
36.4	3010	gr	3706	gr	23.12		%	NO CUMPLE	2148	270.3	138.5	58.7	
36.5	3033	gr	3738	gr	23.24		%	NO CUMPLE	2136	272.7	136.3	58.7	
37.1	2637	gr	3329	gr	26.24	24.61	%	NO CUMPLE	2070	268.3	135.7	56.8	NO CUMPLE
37.2	2636	gr	3293	gr	24.92		%	NO CUMPLE	2000	267.3	135.4	55.7	
37.3	2674	gr	3331	gr	24.57		%	NO CUMPLE	2036	267.7	134.5	57.3	
37.4	2776	gr	3372	gr	21.47		%	CUMPLE	2015	267.3	133.9	57.6	
37.5	2686	gr	3380	gr	25.84		%	NO CUMPLE	2050	272.0	135.3	55.6	
38.1	2645	gr	3345	gr	26.47	27.62	%	NO CUMPLE	2026	269.7	137.3	57.3	NO CUMPLE
38.2	2715	gr	3408	gr	25.52		%	NO CUMPLE	2088	266.0	135.9	57.5	
38.3	2572	gr	3324	gr	29.24		%	NO CUMPLE	2100	265.5	134.6	59.5	
38.4	2452	gr	3182	gr	29.77		%	NO CUMPLE	1930	266.3	135.5	56.7	
38.6	2633	gr	3347	gr	27.12		%	NO CUMPLE	2030	268.3	134.7	57.4	

Prob.	NMX-C-038 Dimensiones: L (cm)	A(cm)	H(cm)	Criterio	NMX-C-404 Especificaciones: Tol. X	Tol. Y	Tol. Z	Prom-Crit.		COLORIMETRIA (PANTONE): Brillo	Mate
20.1	26.5	13.2	6.0	NO CUMPLE	0.8%	0.9%	3.0%	1.6%	C	479 CP	7525 UP
20.2	26.6	13.4	6.1		1.1%	0.8%	0.7%	0.9%	C	4655 CP	4645 UP
20.3	26.9	13.5	6.3		1.5%	0.9%	6.7%	3.0%	NC	4665 CP	4665 UP
20.4	26.8	13.7	5.9		1.3%	1.5%	2.2%	1.7%	C	479 CP	7525 UP
20.5	26.5	13.3	5.8		1.9%	1.5%	2.3%	1.9%	C	479 CP	7525 UP
21.1	26.6	13.6	6.0	NO CUMPLE	0.8%	0.9%	0.7%	0.8%	C	7591 CP	7585 UP
21.2	26.8	13.8	6.1		1.5%	1.5%	1.8%	1.6%	C	7591 CP	7585 UP
21.3	26.6	13.5	6.2		0.8%	2.4%	1.8%	1.7%	C	7591 CP	7585 UP
21.4	26.7	13.5	6.1		1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	C	7591 CP	7592 UP
21.5	26.7	13.6	5.9		1.3%	1.1%	2.2%	1.5%	C	7591 CP	7585 UP
22.2	25.8	13.8	5.8	NO CUMPLE	1.6%	0.8%	1.1%	1.1%	C	4645 CP	4645 UP
22.3	25.7	13.7	5.8		1.7%	1.6%	1.8%	1.7%	C	730 CP	7526 UP
22.4	25.8	13.7	6.0		1.9%	0.8%	1.1%	1.3%	C	4645 CP	4635 UP
22.5	25.6	13.7	5.6		1.6%	1.2%	1.1%	1.3%	C	730 CP	7516 UP
22.6	26.1	13.8	5.8		1.5%	1.9%	1.8%	1.8%	C	4645 CP	4645 UP
23.1	25.5	13.4	6.0	NO CUMPLE	2.3%	1.0%	1.5%	1.6%	C	7588 CP	483 UP
23.2	25.7	13.5	6.1		1.2%	0.8%	1.5%	1.1%	C	731 CP	175 UP
23.3	26.2	13.5	5.8		1.1%	1.1%	1.8%	1.4%	C	1615 CP	483 UP
23.4	25.4	13.3	5.9		1.6%	1.0%	0.9%	1.2%	C	7525 CP	7516 UP
23.5	25.4	13.4	6.2		2.0%	0.8%	1.5%	1.4%	C	725 CP	175 UP
24.1	26.8	13.1	6.0	NO CUMPLE	1.5%	1.6%	1.9%	1.7%	C	4645 CP	7588 UP
24.2	26.7	13.4	5.9		1.1%	1.5%	1.1%	1.2%	C	4645 CP	7588 UP
24.3	26.6	13.7	5.9		0.8%	0.9%	1.5%	1.1%	C	4645 CP	478 UP
24.4	26.5	13.4	6.1		1.3%	0.9%	1.1%	1.1%	C	4645 CP	7588 UP
24.5	26.7	13.4	5.9		0.8%	0.6%	1.1%	0.8%	C	4635 CP	7588 UP
25.1	25.7	13.1	5.6	NO CUMPLE	1.6%	1.4%	1.9%	1.6%	C	4635 CP	7526 UP
25.2	26.1	13.3	5.7		1.5%	1.1%	2.6%	1.8%	C	4635 CP	7526 UP
25.3	26.7	13.4	5.7		1.9%	2.4%	1.5%	1.9%	C	4645 CP	7516 UP
25.4	26.0	13.4	5.8		1.5%	2.3%	2.6%	2.2%	C	4645 CP	7516 UP
25.5	26.1	13.0	5.8		1.5%	1.3%	2.3%	1.7%	C	4635 CP	7526 UP
26.1	25.1	13.3	5.9	NO CUMPLE	1.2%	1.4%	1.5%	1.4%	C	730 CP	7526 UP
26.2	24.8	13.1	6.0		1.2%	0.6%	3.1%	1.6%	C	730 CP	7526 UP
26.3	25.1	13.3	5.9		2.0%	1.2%	3.8%	2.3%	C	730 CP	7526 UP
26.4	24.3	12.8	6.1		1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	C	730 CP	7526 UP
26.5	24.9	13.5	6.0		1.2%	1.8%	2.2%	1.7%	C	730 CP	7526 UP
27.1	26.3	13.2	6.0	NO CUMPLE	0.8%	0.6%	1.1%	0.8%	C	4635 CP	7526 CP
27.2	26.3	13.3	5.8		1.0%	1.0%	1.1%	1.0%	C	7516 CP	7594 UP
27.3	26.4	13.3	5.9		1.5%	1.3%	0.9%	1.3%	C	730 CP	7526 UP
27.4	26.3	13.3	6.0		0.8%	1.0%	1.1%	0.9%	C	4635 CP	7595 UP
27.5	26.2	13.2	5.7		1.1%	1.5%	1.3%	1.3%	C	4635 CP	7526 CP
28.1	24.9	13.0	5.6	NO CUMPLE	1.6%	0.8%	1.3%	1.3%	C	4635 CP	175 UP
28.2	25.5	13.2	5.7		1.2%	1.6%	0.9%	1.2%	C	730 CP	7526UP
28.3	25.3	13.1	5.6		2.0%	0.8%	1.0%	1.2%	C	4635 CP	175 UP
28.4	25.3	12.9	5.5		3.2%	2.0%	1.9%	2.4%	C	7505 CP	7595UP
28.5	25.2	12.9	5.5		2.8%	1.4%	1.5%	1.9%	C	4635CP	7595UP
29.1	26.7	13.7	5.5	NO CUMPLE	1.5%	2.3%	2.5%	2.1%	C	4635 CP	175UP
29.2	26.5	13.4	5.5		2.3%	1.3%	1.9%	1.8%	C	730 CP	7594 UP
29.3	26.2	13.4	5.7		1.0%	1.3%	1.5%	1.3%	C	4635 CP	7594UP
29.4	26.7	13.6	5.6		1.9%	2.6%	2.6%	2.4%	C	4635 CP	175 UP
29.5	26.4	13.4	5.6		1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	C	4635 CP	7588 UP
30.1	25.9	13.8	5.6	NO CUMPLE	1.9%	0.8%	2.5%	1.7%	C	730 CP	7594 UP
30.2	25.7	13.7	5.6		1.6%	1.2%	1.5%	1.4%	C	730 CP	7601 UP
30.3	25.9	13.7	5.8		1.0%	1.7%	1.6%	1.4%	C	730 CP	7594UP
30.4	25.8	13.7	5.6		1.5%	1.1%	1.8%	1.5%	C	730 CP	7594UP
30.5	25.7	13.7	5.6		1.2%	1.9%	1.5%	1.5%	C	4635 CP	175 UP
31.1	26.3	13.2	5.7	NO CUMPLE	1.1%	1.3%	1.5%	1.3%	C	729CP	7585UP
31.2	26.2	13.2	5.5		1.5%	1.7%	3.0%	2.1%	C	729CP	7585UP
31.3	26.2	13.3	5.5		1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	C	7591 CP	7592UP
31.4	26.2	13.3	5.6		2.3%	1.3%	1.9%	1.8%	C	729CP	7585UP
31.5	26.3	13.1	5.6		1.3%	1.3%	1.9%	1.5%	C	729CP	7585 UP
32.1	26.0	13.5	5.6	NO CUMPLE	2.7%	0.6%	2.2%	1.8%	C	7591 CP	7592UP
32.2	26.0	13.5	5.7		1.5%	0.8%	1.5%	1.3%	C	7591 CP	7592UP
32.3	25.7	13.5	5.7		1.2%	1.2%	1.5%	1.3%	C	7591 CP	7592UP
32.4	25.8	13.5	5.7		2.3%	1.0%	2.2%	1.8%	C	7591 CP	7592UP
32.5	25.9	13.7	5.8		1.2%	1.5%	1.8%	1.5%	C	7591 CP	7592UP
33.1	25.1	13.0	5.7	NO CUMPLE	2.0%	1.0%	1.5%	1.5%	C	4645CP	7516UP
33.2	25.2	13.1	5.8		3.2%	1.2%	1.5%	2.0%	C	7591 CP	7592UP
33.3	25.3	13.1	6.0		1.6%	2.0%	1.5%	1.7%	C	4635CP	7526UP
33.4	25.4	13.1	5.9		2.0%	1.8%	1.9%	1.9%	C	7591CP	7592UP
33.5	25.3	13.1	5.8		2.4%	1.4%	1.5%	1.8%	C	7591CP	7592UP
34.1	24.6	12.9	5.5	NO CUMPLE	1.6%	0.9%	2.1%	1.6%	C	730 CP	7526UP
34.2	24.8	12.7	5.7		2.0%	0.8%	1.6%	1.5%	C	7591CP	7516UP
34.3	24.6	13.1	5.6		3.0%	1.0%	1.5%	1.9%	C	4645 CP	7592UP
34.4	24.9	13.1	5.6		2.0%	1.6%	1.9%	1.8%	C	7591 CP	7592UP
34.5	24.8	12.7	6.0		2.8%	4.0%	2.8%	3.2%	NC	7591 CP	7592UP
35.1	25.1	13.1	6.1	NO CUMPLE	2.6%	1.4%	1.9%	2.0%	C	4655CP	4645UP
35.2	25.3	13.3	6.0		1.4%	2.2%	1.9%	1.8%	C	4645CP	7525 UP
35.3	25.7	13.4	5.9		1.6%	1.4%	2.2%	1.7%	C	4645CP	7516UP
35.4	25.6	13.3	5.9		2.0%	1.4%	1.5%	1.6%	C	4645CP	7525UP
35.5	25.9	13.3	6.2		1.7%	1.4%	2.3%	1.8%	C	4645CP	7581UP
36.1	27.1	13.9	5.8	NO CUMPLE	1.8%	2.2%	2.9%	2.3%	C	722CP	7585UP
36.2	27.3	13.8	6.0		1.5%	1.8%	1.4%	1.6%	C	722CP	7585UP
36.3	27.0	13.9	5.8		1.7%	2.2%	2.2%	2.0%	C	7591CP	7585UP
36.4	27.0	13.8	5.9		1.5%	1.3%	1.4%	1.4%	C	729CP	7585UP
36.5	27.3	13.6	5.9		0.7%	1.1%	2.2%	1.3%	C	729CP	7585UP
37.1	26.8	13.6	5.7	NO CUMPLE	1.9%	1.1%	1.1%	1.4%	C	729CP	7516UP
37.2	26.7	13.5	5.6		1.9%	0.8%	1.5%	1.4%	C	729CP	7585UP
37.3	26.8	13.4	5.7		2.2%	2.6%	2.2%	2.4%	C	7591CP	7585UP
37.4	26.7	13.4	5.8		2.2%	1.3%	1.5%	1.7%	C	7591CP	7585UP
37.5	27.2	13.5	5.6		2.6%	0.9%	1.5%	1.7%	C	7591CP	7585UP
38.1	27.0	13.7	5.7	NO CUMPLE	1.9%	1.3%	1.5%	1.5%	C	722CP	7585UP
38.2	26.6	13.6	5.8		1.7%	1.9%	1.8%	1.8%	C	729CP	7585UP
38.3	26.6	13.5	6.0		1.9%	2.1%	1.9%	1.9%	C	4655CP	4645UP
38.4	26.6	13.5	5.7		3.2%	2.4%	1.8%	2.5%	C	4655 CP	7515UP
38.6	26.8	13.5	5.7		1.9%	1.9%	1.5%	1.7%	C	4655CP	4645UP

Prob.	DEFECTOS VISUALES — Grietas(cm): S	P	Manchas- Franjas: G-C	N	B	Cf	Roj	Mat. Inorg.: Oquedades	Mat. Vegetal: Mancha	Puntos	Oquedades (cm): C/mat.veg.		S/mat.veg.		Piedras (cm): <0.5	0.5> 2	2>	Porosidad: B	M	A	PRUEBAS DE LABORATORIO: I.Forma	Porosidad	Densidad
20.1	X	3cm	X							X	Cuatro	1.5			X	X				X	0.94	0.39	1.26
20.2	X		X				X			X	Una	1cm			X	X				X	1.00	0.38	1.24
20.3	X		X		X					X	Una	0.5cm			X	X			X		0.96	0.37	1.30
20.4	X				X		X			X	Una	2cm			X				X		0.98	0.37	1.29
20.5	X	3.5cm					X								X				X		0.98	0.39	1.26
21.1	X				X	X				X	Una	1cm			X	X		X			1.01	0.34	1.38
21.2	X					X				X	Una	1cm			X			X			0.98	0.26	1.45
21.3	X					X				X					X	X		X			0.99	0.30	1.42
21.4	X				X					X	Dos	2cm			X	X			X		1.00	0.28	1.41
21.5	X		X							X	Una	1cm							X		1.00	0.27	1.44
22.2	X		X				X			X			Una	1cm	X	X		X			0.99	0.34	1.20
22.3	X		X		X		X			X					X	X			X		0.97	0.30	1.24
22.4	X		X		X		X			X			Dos	1cm	X				X		0.97	0.33	1.20
22.5	X		X		X						Una	1cm			X				X		1.03	0.32	1.23
22.6	X		X								Dos	1cm	Una	1cm	X				X		1.00	0.32	1.18
23.1	X				X	X				X					X				X		0.98	0.24	1.44
23.2	X	4.5cm	X		X	X				X					X	X			X		0.95	0.26	1.48
23.3	X				X					X	Dos	1cm			X	X			X		1.00	0.27	1.40
23.4	X		X							X	Tres	1cm			X	X				X	0.99	0.27	1.40
23.5	X					X	X			X	Una	0.5cm								X	0.99	0.28	1.40
24.1	X				X						Una	0.5cm			X	X		X			1.02	0.36	1.27
24.2	X				X										X			X			1.00	0.35	1.30
24.3	X				X										X			X			1.02	0.36	1.27
24.4	X						X				Una	0.5cm			X			X			0.97	0.38	1.24
24.5	X		X		X						Una	1cm			X	X		X			1.01	0.37	1.25
25.1	X	2.5cm	X			X					Dos	1.5cm			X				X		0.98	0.29	1.28
25.2	X	5cm	X								Una	1cm			X			X			0.98	0.33	1.25
25.3	X		X		X					X	Tres	1cm	Una	1.5	X			X			0.98	0.35	1.20
25.4	X	3cm	X							X	Dos	1cm			S					X	0.99	0.32	1.20
25.5	X	3cm	X							X	Dos	1cm							X		0.99	0.33	1.23
26.1	X		X		X		X			X	Tres	1.5cm						X			0.98	0.35	1.21
26.2	X				X					X	Dos	1.5cm				X				X	0.94	0.34	1.30
26.3	X		X		X					X	Una	0.5cm	Una	1cm	X			X			1.00	0.33	1.28
26.4					X					X	Cinco	1.5cm								X	0.99	0.35	1.30
26.5	X				X		X			X								X			0.96	0.33	1.26
27.1	X		X		X					X	Una	0.5cm			X			X			1.01	0.31	1.33
27.2	X		X		X					X	Una	1cm			X	X			X		1.00	0.32	1.35
27.3	X		X		X						Una	1cm			X	X		X			0.98	0.32	1.36
27.4	X		X		X		X			X	Una	2.5cm						X			0.99	0.31	1.35
27.5	X				X	X				X					X	X		X			1.00	0.31	1.33
28.1	X				X		X			X	Una	0.5	Una	1.5cm	X			X			0.97	0.32	1.34
28.2	X		X			X				X	Dos	1.5	Una	1cm	X			X			1.00	0.34	1.29
28.3	X				X	X	X			X	Una	0.5cm			X				X		0.99	0.33	1.32
28.4	X				X	X				X	Dos	1cm			X				X		0.99	0.30	1.37
28.5	X					X				X	Dos	1cm			X			X			1.00	0.26	1.37
29.1	X				X	X				X	Una	0.5cm			X	X			X		0.97	0.34	1.32
29.2	X		X		X	X				X	Una	0.5cm			X				X		0.99	0.37	1.26
29.3	X				X	X				X					X	X			X		0.99	0.34	1.32
29.4	X				X	X				X	Tres	1cm			X	X			X		0.97	0.33	1.31
29.5	X					X				X	Dos	0.5cm			X	X		X			0.98	0.34	1.33
30.1	X					X				X					X	X		X			1.00	0.33	1.36
30.2	X				X	X				X	Una	1cm	Una	0.5cm	X			X			1.00	0.32	1.39
30.3	X				X	X				X	Dos	1cm			X			X			0.99	0.33	1.37
30.4	X				X	X				X					X	X		X			1.00	0.32	1.40
30.5	X		X		X	X				X					X			X			1.02	0.34	1.39
31.1	X				X	X				X	Una	0.5cm			X				X		0.98	0.31	1.29
31.2	X		X		X					X	Una	1cm			X	X		X			0.99	0.31	1.28
31.3	X	5cm	X		X	X				X	Cuatro	1cm			X			X			0.98	0.32	1.29
31.4	X		X		X	X				X			Una	1cm	X	X		X			0.98	0.31	1.33
31.5	X	3cm	X		X	X				X			Una	1cm	X	X			X		0.99	0.30	1.33
32.1	X				X	X	X			X	Dos	1cm			X			X			1.01	0.32	1.28
32.2	X				X	X	X			X	Cinco	1cm			X				X		0.99	0.31	1.30
32.3	X				X	X	X			X	Una	0.5cm			X	X			X		1.01	0.31	1.29
32.4	X	2cm			X	X	X			X	Cuatro	1.5cm			X				X		0.99	0.31	1.29
32.5	X				X	X	X			X	Tres	0.5cm			X				X		0.97	0.31	1.28
33.1	X	2.5cm			X	X				X	Una	1cm			X				X		1.00	0.26	1.38
33.2	X				X					X	Tres	2cm			X	X			X		1.01	0.28	1.34
33.3	X	2cm			X					X	Dos	1cm			X			X			0.96	0.30	1.31
33.4	X	1.5cm			X					X	Una	1cm			X					X	0.99	0.29	1.34
33.5	X				X					X	Una	2cm	Dos	1cm	X	X		X			0.95	0.29	1.38
34.1	X					X				X	Dos	1cm			X	X		X			0.97	0.34	1.35
34.2	X				X					X	Una	1.5cm			X	X			X		0.98	0.36	1.28
34.3	X	2cm			X	X				X					X			X			0.96	0.32	1.32
34.4	X	4cm	X			X				X			Una	3cm				X			0.98	0.35	1.30
34.5	X	3cm	X		X	X				X	Una	0.5cm			X			X			0.95	0.33	1.31
35.1	X	3cm	X		X	X				X	Una	1cm			X			X			0.97	0.35	1.25
35.2	X	2cm	X		X	X				X					X			X			0.96	0.37	1.25
35.3	X	1cm	X			X				X					X		X	X			0.98	0.36	1.28
35.4	X		X			X				X	Tres	2cm			X				X		0.98	0.36	1.27
35.5	X		X			X				X	Una	1cm			X				X		0.96	0.37	1.29
36.1	X		X		X					X	Cinco	0.5cm			X			X			0.98	0.31	1.36
36.2	X		X		X					X	Dos	1cm	Dos	1cm	X			X			0.97	0.32	1.39
36.3	X		X		X	X				X	Seis	0.5cm			X			X			0.96	0.32	1.40
36.4	X	3cm	X		X	X				X	Una	0.5cm	Una	2cm	X			X			0.98	0.32	1.40
36.5	X		X		X	X				X	Cinco	0.5			X			X			0.98	0.33	1.42
37.1	X	2cm				X				X					X				X		1.00	0.33	1.27
37.2	X				X					X	Dos	0.5cm			X	X				X	0.99	0.33	1.32
37.3	X				X	X				X	Una	0.5cm			X				X		0.99	0.32	1.31
37.4	X				X	X				X	Tres	2cm			X				X		0.98	0.30	1.38
37.5	X	1cm	X		X					X	Dos	1cm			X				X		1.00	0.34	1.31
38.1	X				X					X	Dos	1cm			X				X		0.96	0.35	1.31
38.2	X		X		X	X		X		X	Una	0.5cm			X			X			1.00	0.33	1.30
38.3	X				X					X	Tres	1cm			X				X		0.99	0.36	1.22
38.4	X				X		X			X	Una	1cm			X				X		0.94	0.38	1.27
38.6	X		X		X		X			X	Una	1cm			X				X		0.98	0.35	1.30

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANEXO D

HERRAMIENTA PRÁCTICA

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANEXO D. HERRAMIENTA PRÁCTICA DE CARACTERIZACIÓN

Para la elaboración de la herramienta práctica de caracterización se detectaron los tres lotes con mejor desempeño en resistencia a compresión contrastándolos con los resultados de los lotes con más baja resistencia a compresión. El ejercicio de comparación determinó las siguientes características:

ÓPTIMA LOCALIDAD EVALUADA: 02 Jesús María, Aguascalientes **PÉSIMA LOCALIDAD EVALUADA: 08 Santa Mónica, Aguascalientes** La Localidad de Jesús María obtuvo los mejores resultados de resistencia a compresión	**INDICE DE ABSORCIÓN : NO MAYOR AL 23 %** Se detectó que las piezas de tabique de barro rojo recocido que exceden el porcentaje de absorción indicado en la norma, pueden presentar un bajo desempeño de resistencia a compresión.
PORCENTAJE DE FINOS EN MUESTRAS DE MATERIAL: MAYOR EN SUELOS LIMOSOS Los suelos limosos presentan mayor porcentaje de finos en la composición de las muestras de material de suelo.	**OQUEDADES PERMISIBLES DE MATERIA VEGETAL: MENORES A 1CM** Se observó que las oquedades de materia vegetal mayores a 1 cm se presentaban en las piezas de tabique de barro rojo recocido con bajo desempeño a compresión.
RANGO IP INDICE PLÁSTICO DE ÓPTIMA RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 8 – 15 Uno de los lotes con menor resistencia a compresión tiene un IP DE 15.31, por lo que se espera que al incrementarse este valor los resultados de resistencia a compresión serán relativamente bajos. **Los lotes con IP = 0 tienen una baja resistencia a compresión.**	**INDICE DE COLORIMETRIA PANTONE EN RESISTENCIA A COMPRESIÓN** Si la lectura de color oscila entre los valores 7581 UP, 7525 UP Y 46 45 UP se pueden esperar un bajo desempeño de resistencia a compresión en las piezas de tabique de barro rojo recocido.
RANGO DE CONTRACCIÓN LINEAL CL 4.3 a 5.3 % óptima resistencia a compresión en suelos arcillosos Si la contracción es mayor al 5.3 % se puede esperar una baja resistencia a compresión.	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS