



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

INSTITUTO DE VIVIENDA

MUROS CONFINADOS CON PIEZAS MULTIPERFORADAS DE CONCRETO BH8 Y BH12



SMIE

Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.

CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



RECONOCIMIENTO INVI A LAS PIEZAS MULTIPERFORADAS DE CONCRETO BH8 Y BH12



Ciudad de México, a 09 de marzo de 2020
Oficio No. DEO/CAT/0540/2020
C.D.D.: BGTWE

C. DANIEL VÁZQUEZ OUBIÑA
DIRECTOR GENERAL INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA
PRESENTE

En relación a su escrito, en el cual indica se revalide el uso de su sistema constructivo para que sea incluido en las especificaciones técnicas de los proyectos de este Instituto, para el diseño estructural y construcción de las edificaciones, al respecto le comento.

Este organismo tiene como propósito: diseñar, establecer, proponer, promover, coordinar, ejecutar y evaluar las políticas y programas de vivienda, en especial los enfocados a la atención prioritaria a grupos de escasos recursos económicos, vulnerables o que habiten en situación de riesgo, así como al apoyo a la producción social de vivienda en el marco del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal y demás ordenamientos normativos relacionados con la vivienda, así como de los programas que se deriven en la materia.

Por lo anterior el Instituto de Vivienda no puede certificar, validar o revalidar un material para ser empleado en los procesos de edificación de predios beneficiados con recursos otorgados por este Instituto, además deberá cumplir con los lineamientos que se indican en el Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México (actualmente 2017) y Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Edificaciones de Mampostería en su sección **2. Materiales para Mampostería.**

Sin embargo derivado de las pruebas y los laboratorios indicados en sus anexos se observa que las piezas (indicadas posterior a este párrafo) solicitadas se anexen en las especificaciones técnicas de los proyectos de este Instituto, para el diseño estructural y construcción de las edificaciones. **Podrán ser utilizadas según la conveniencia del Diseñador, Calculista o Constructor.**

Canela No. 660, colonia Granjas México
Alcaldía Itzacalco, C.P. 08400, Ciudad de México
T. 51410300 ext. 5427
www.invi.cdmx.gob.mx

Página 1 de 2

CUIDAD INNOVADORA
Y DE DERECHOS
NUESTRA
CASA



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

INSTITUTO DE VIVIENDA DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN GENERAL
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN
COORDINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA



Ciudad de México, a 09 de marzo de 2020
Oficio No. DEO/SPT/0540/2020
C.D.D.: BGTWE

Asimismo las características a emplear serán a consideración del Director Responsable de Obra, Ing. Estructurista y en su caso el Corresponsable en Seguridad Estructural, debiendo comprobar mediante las fichas técnicas y con soporte de estudios de laboratorio certificados, las características mecánicas de las piezas a emplear.

Las piezas a considerar serán las siguientes:

- Block Multiperforado de concreto BH12 con dimensiones 12x12x24 cm**
- Block Multiperforado de concreto BH8 con dimensiones 12x20x40 cm**
- Mortero seco predosificado Pegablock Tipo I.**

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

COORDINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA

ARQ. HUGO ADOLFO GAUNA DIAZ
COORDINADOR DE ASISTENCIA TÉCNICA

C.C.P.C. Arq. Alejandra Adriana Moler de la Fuente - Subdirectora de Proyectos Técnicos - De conocimiento

RCC/HAGD/AAG/ISSD

Canela No. 660, colonia Granjas México
Alcaldía Itzacalco, C.P. 08400, Ciudad de México
T. 51410300 ext. 5427
www.invi.cdmx.gob.mx

Página 2 de 2

CUIDAD INNOVADORA
Y DE DERECHOS
NUESTRA
CASA

VOLANTE: 49187/2019



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.



Orga el presente

CERTIFICADO

No. RCF-006-003/18

Con vigencia del 23 de enero de 2018 al 23 de enero de 2021

A LA EMPRESA:

INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA, S.A. DE C.V.

Producto: **Bloque multiperforado de 8 celdas de concreto BH8**

Dimensiones: 12 cm x 20 cm x 40 cm

Resistencia media a la compresión: 150 kg/cm²

Resistencia mínima individual a la compresión: 120 kg/cm²

Norma de referencia: **NMX-C-404-ONNCCE-2012**

La cobertura de esta certificación comprende al producto especificado, de cumplimiento con lo establecido en el Anexo Técnico de Certificación AC-15, aprobado por el Comité Técnico de Certificación de este Organismo.

El presente certificado es otorgado bajo la clase A y aplica para los productos fabricados en la planta con domicilio en Carretera Federal México-Puebla km 21,100 No. 755, Col. Los Reyes La Paz, Estado de México, C.P. 56400, evidenciando el cumplimiento de la Norma Mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012 "Industria de la Construcción - Mampostería - Bloques, Tabiques y Ladrillos y Tablones para Uso Estructural - Especificaciones y Métodos de Prueba", con base en el informe No. 451, emitido por el laboratorio Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C.

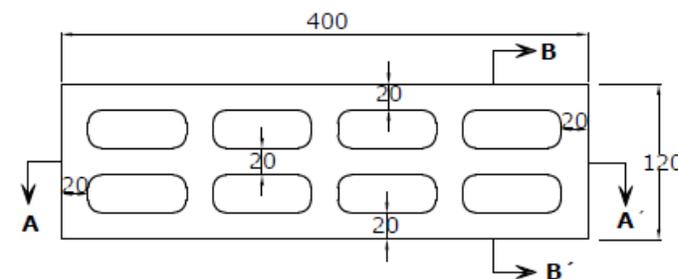
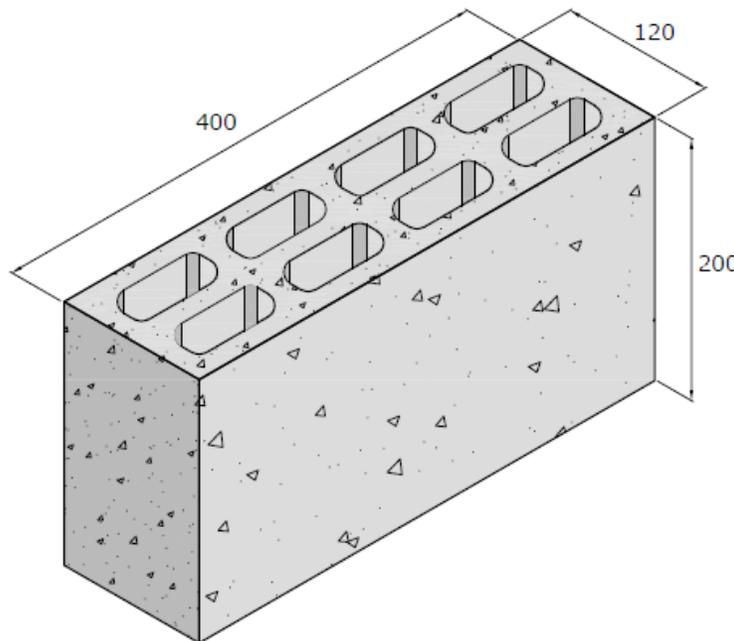


[Signature]
Arq. Evangelina Hirata Nagasako
Directora Ejecutiva

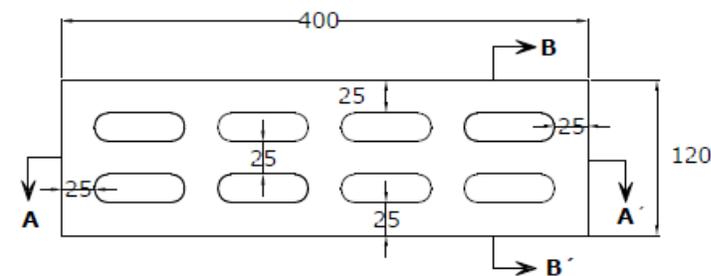
Ciudad de México, a 23 de enero de 2018.

**CERTIFICADO NORMA
NMX-C-404-ONNCCE-2012
PIEZAS PARA USO ESTRUCTURAL**

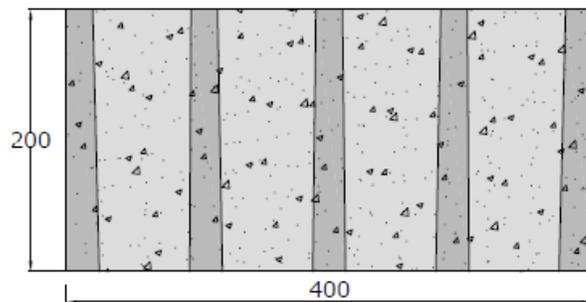
BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH8 12X20X40



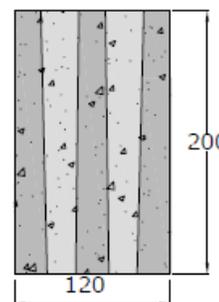
VISTA SUPERIOR



VISTA INFERIOR



CORTE A-A'



CORTE B-B'

RESISTENCIA PROMEDIO $f_p > 150 \text{ kg/cm}^2$
RESISTENCIA DE DISEÑO $f'_p > 100 \text{ kg/cm}^2$

70% AREA NETA (PIEZA HUECA)
12.8 kg POR PIEZA

BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH12 12X12X24



**INDUSTRIAL
BLOQUERA**



CERTIFICADO

No. RCF-006-001-S/18

Con vigencia del 25 de mayo de 2018 al 23 de enero de 2021

A LA EMPRESA:

INDUSTRIAL BLOQUERA MEXICANA, S. A. DE C. V.

Producto: Bloque multiperforado de 12 celdas de concreto BH12
 Dimensiones: 12 cm x 12 cm x 24 cm
 Resistencia media a la compresión: 150 kg/cm²
 Resistencia mínima individual a la compresión: 120 kg/cm²
 Norma de referencia: **NMX-C-404-ONNCE-2012**

La cobertura de esta certificación comprende al producto especificado, de cumplimiento con lo establecido en el Anexo Técnico de Certificación AC-18, aprobado por el Comité Técnico de Certificación de este Organismo.

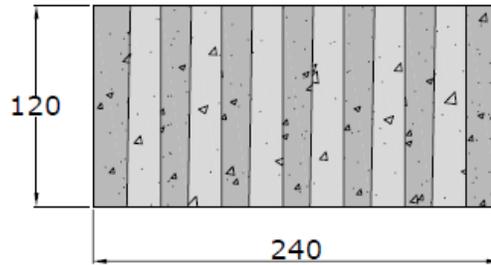
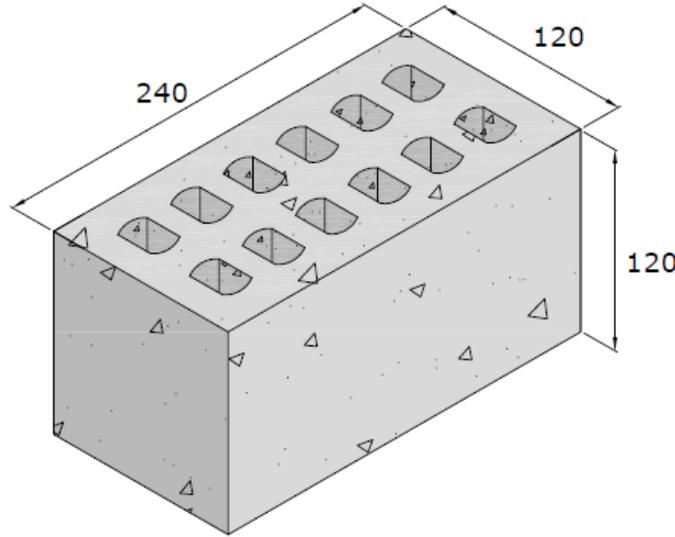
El presente certificado es otorgado bajo la clase A y aplica para los productos fabricados en la planta con domicilio en Carretera Federal México-Puebla km 21,100 No. 755, Col. Los Reyes La Paz, Estado de México, C. P. 56400, evidenciando el cumplimiento de la Norma Mexicana **NMX-C-404-ONNCE-2012** "Industria de la Construcción - Mampostería - Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones para Uso Estructural - Especificaciones y Métodos de Prueba", con base en el informe No. 096, emitido por el laboratorio Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C.



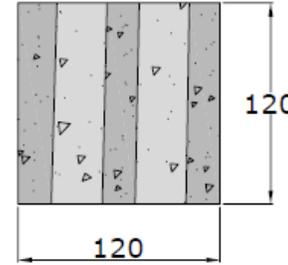
[Signature]

Arq. Evangelina Hiramita Nagasaki
Directora Ejecutiva

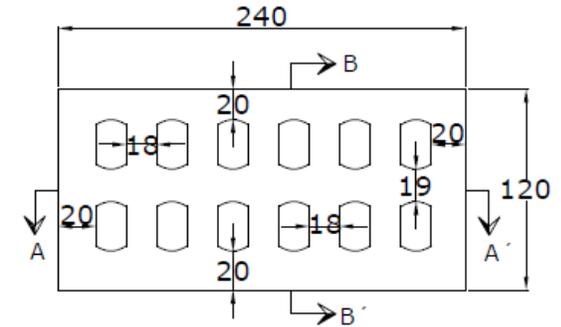
**CERTIFICADO NORMA
NMX-C-404-ONNCE-2012
PIEZAS PARA USO ESTRUCTURAL**



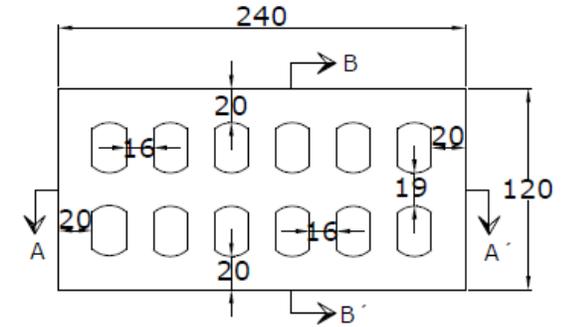
CORTE A-A'



CORTE B-B'



VISTA SUPERIOR



VISTA INFERIOR

RESISTENCIA PROMEDIO $f_p > 150 \text{ kg/cm}^2$
 RESISTENCIA DE DISEÑO $f'_p > 100 \text{ kg/cm}^2$

75% AREA NETA (PIEZA MACIZA)
 5 kg POR PIEZA



MORTERO PEGABLOCK 240

NORMA NMX-C-486-ONNCCE-2014, MORTEROS PARA USO ESTRUCTURAL



PROPIEDADES	VALORES	UNIDADES
Resistencia promedio a compresión a 28 días f_j	240 > 180	kg/cm ²
Resistencia de diseño a compresión a los 28 días f'_j	160 > 125	kg/cm ²
Tamaño máximo del agregado	3	mm
Fluidez	105-130	%
Revenimiento	16+3	cm
Retención del agua	75	%
Tiempo de uso máx. recomendado	1	hr
Resistencia a la compresión a las 24 hrs	80	kg/cm ²

RESUMEN DE VALORES DE DISEÑO DE MAMPOSTERIA BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO Y MORTERO PEGABLOCK 240

PROPIEDADES	UNIDADES	BH8 	BH12 
Resistencia de diseño a compresión f'_m	Kg/cm ²	90	90
Resistencia de diseño a cortante (compresión diagonal) v'_m	kg/cm ²	9	8
Modulo de Elasticidad (E_m)	Kg/cm ²	67,000 (744 f'_p)	69,000 (766 f'_p)
Modulo de Rigidez (G_m)	Kg/cm ²	17,000 (0.25 E_m)	22,000 (0.32 E_m)
Factor de Comportamiento Sísmico, Q sin refuerzo horizontal		1.5	2
Factor de comportamiento sísmico, Q con refuerzo horizontal		2	2



ENSAYES DE PILAS PARA LA
OBTENCION DE f'_m

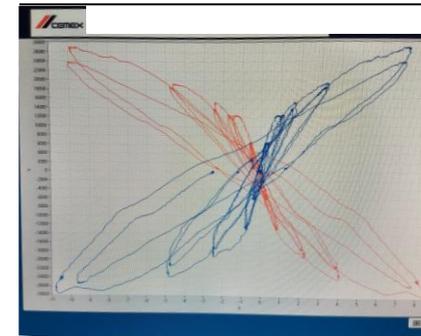


ENSAYES DE PILAS PARA LA
OBTENCION DE v'_m



ENSAYES DE PIEZAS Y MORTEROS

ENSAYE DE MUROS EN LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE CEMEX

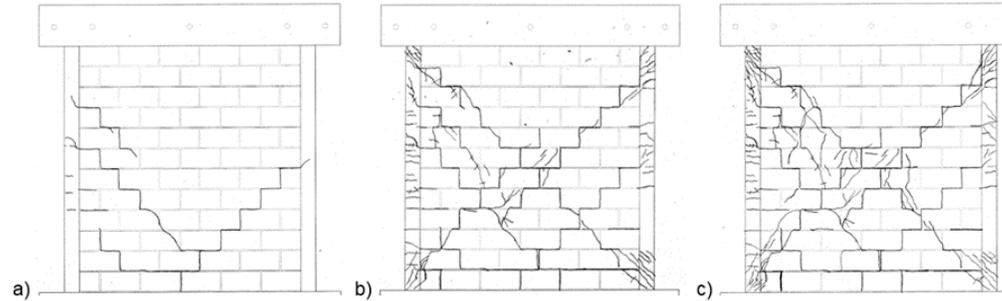


ENSAYES DE MUROS EN EL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES



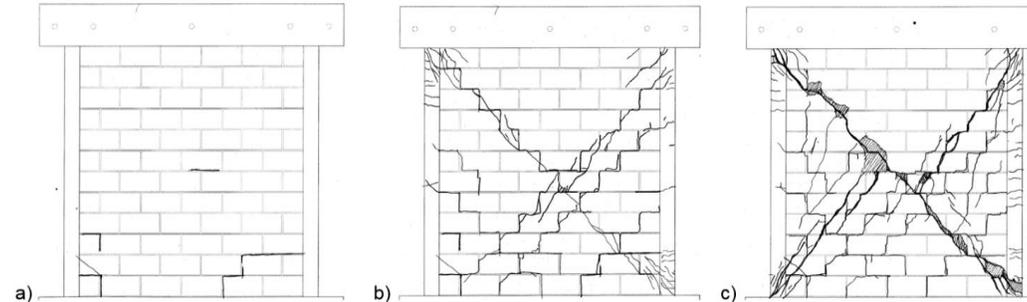
ENSAYE DE MUROS CONFINADOS CON BLOCK BH8

XXII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural SMIE 2021



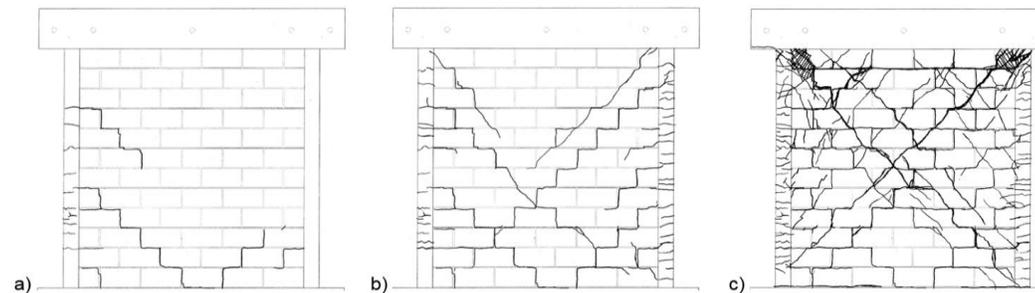
Secuencia de daño del espécimen MC4-BH8

MURO MC4-BH8 CON
MORTERO TIPO I SIN
REFUERZO HORIZONTAL



Secuencia de daño del espécimen MC5-BH8

MURO CON MORTERO
SUPERIOR AL TIPO I
(PEGABLOCK) SIN
REFUERZO HORIZONTAL



Secuencia de daño del espécimen MC6-BH8

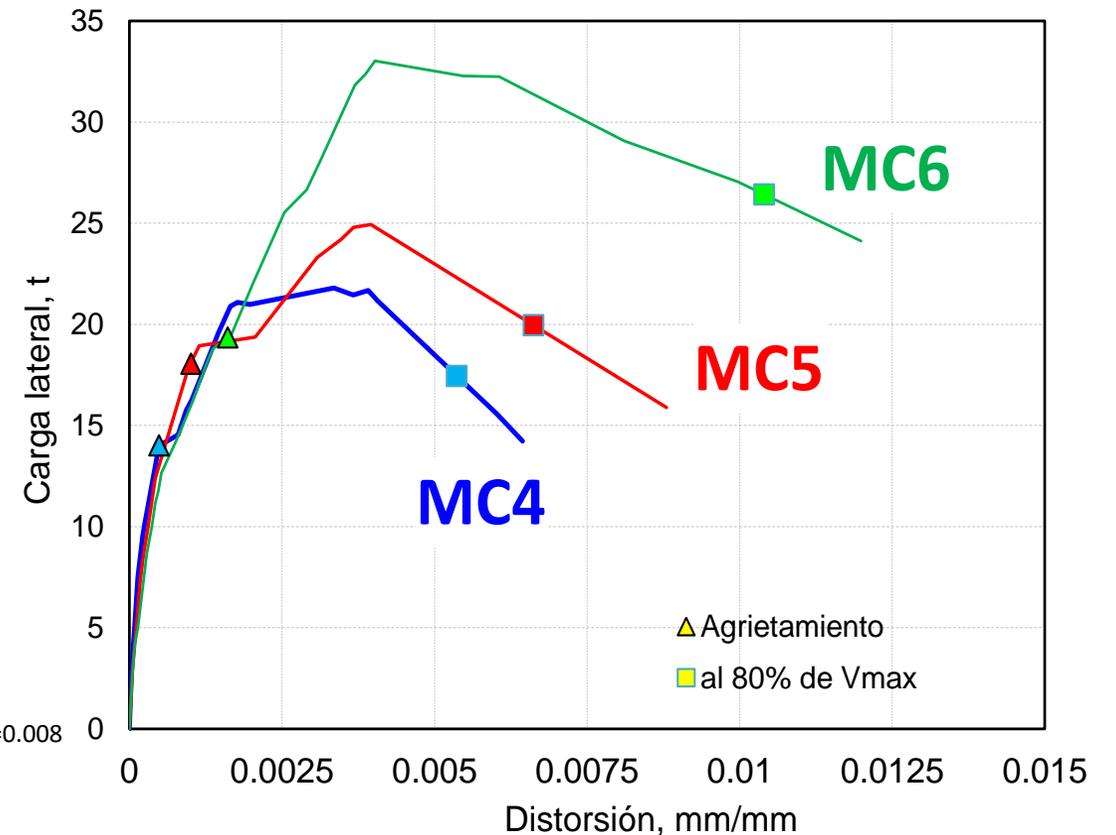
MURO CON MORTERO
SUPERIOR AL TIPO I
(PEGABLOCK) **CON**
REFUERZO HORIZONTAL

Comparativa de los resultados para los tres especímenes

Espécimen	V_{mR} t	V_R = $V_{mR}+V_{sR}$ t	$V_{max}^{(+)}$ t	$V_{max}^{(-)}$ t	$V_{agr}^{(+)}$ t	$V_{agr}^{(-)}$ t	$V_{máx}^{(+)}/V_R$	$V_{máx}^{(-)}/V_R$
MC4-BH8	19.5	19.5	21.8	23.6	14.0	-15.2	1.12	1.21
MC5-BH8	20.0	20.0	24.9	21.6	17.8	-15.5	1.25	1.08
MC6-BH8	20.0	34.5	33.0	32.7	18.8	-16.0	0.96	0.95



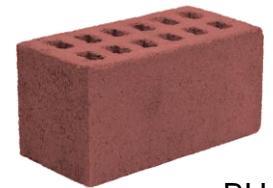
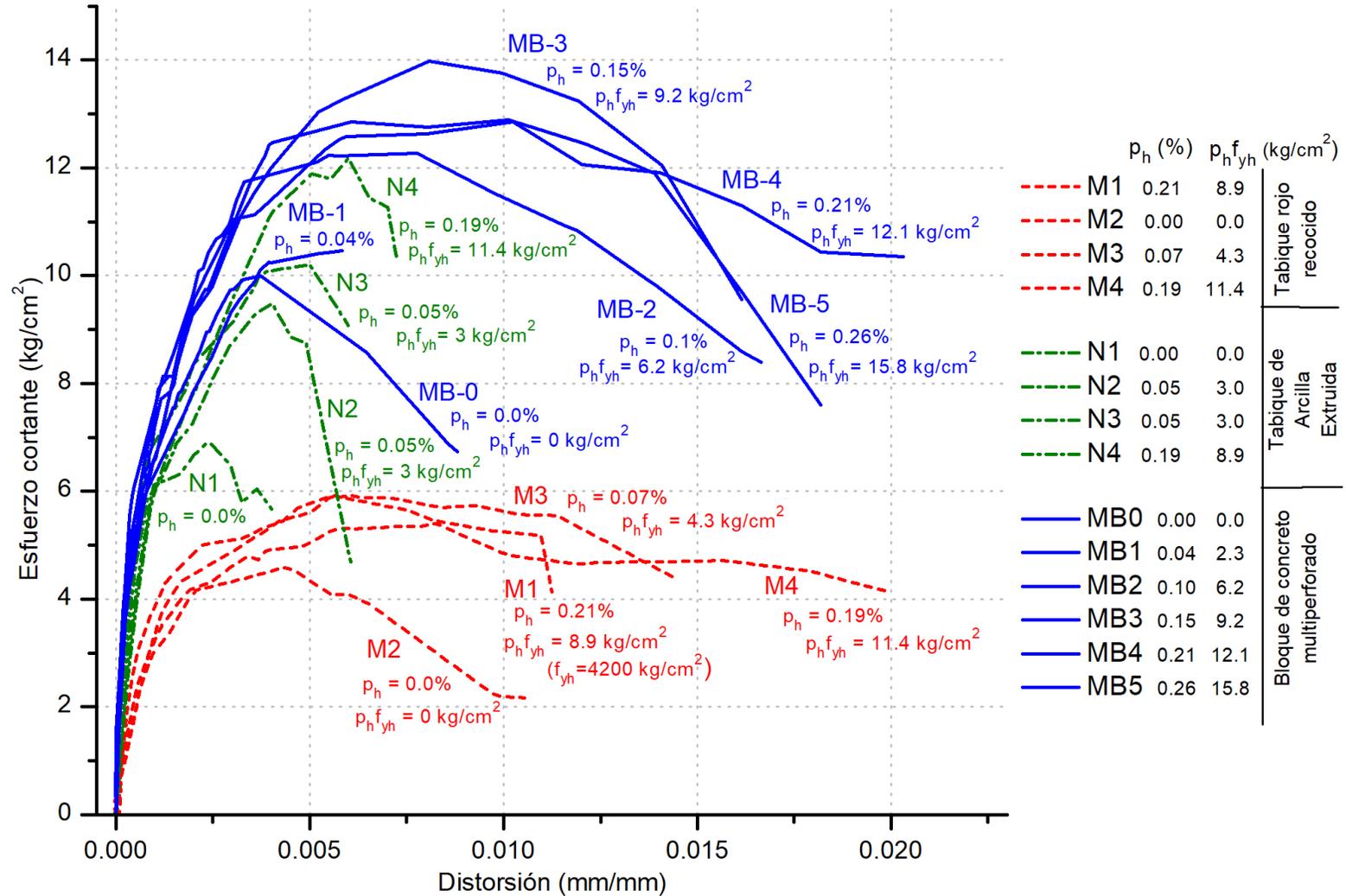
Envoltentes positivas de los especímenes



Muros de carga de mampostería confinada de piezas huecas, $\gamma_{max}=0.004$

Muros de carga de mampostería confinada de piezas huecas con refuerzo horizontal, $\gamma_{max}=0.008$

ENVOLVENTES DE LAS CURVAS DE HISTÉRESIS DE DISTINTOS ENSAYES CON DISTINTOS TIPOS DE PIEZAS Y CANTIDADES DE REFUERZO

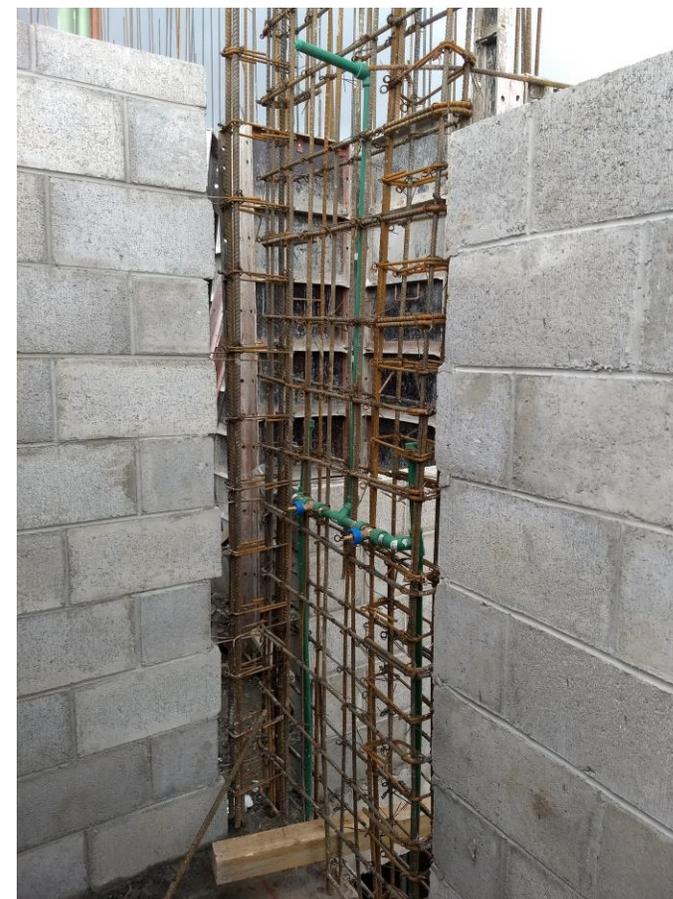


BH-12
12 x 12 x 24

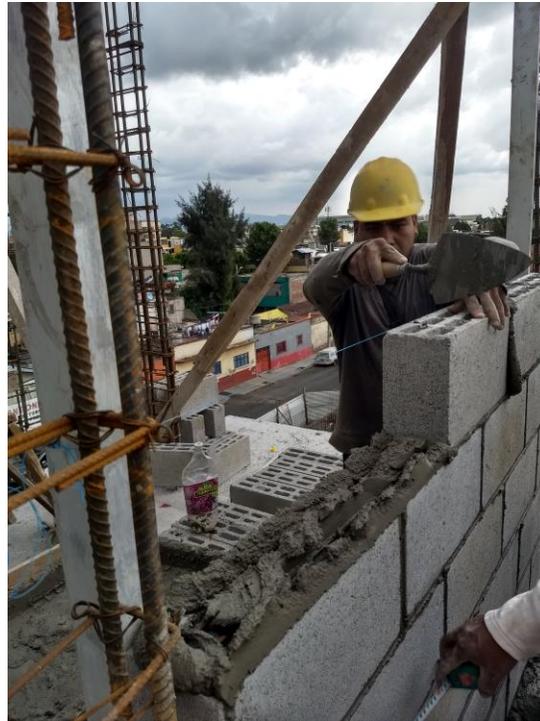
MUROS CON BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH12 12X12X24



MUROS CON BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH8 12X20X40



CONSTRUCCION DE MUROS CON BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH8 12X20X40

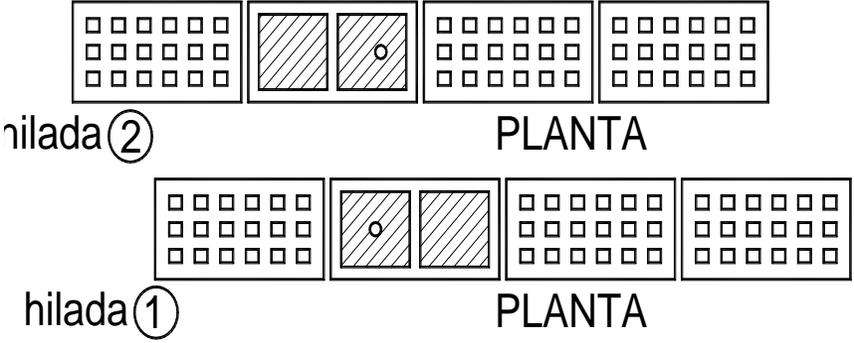
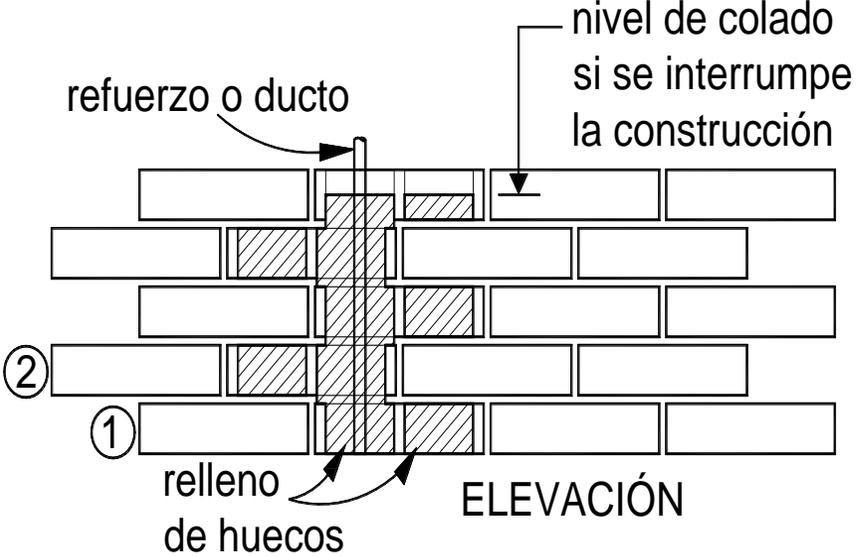


QUIERO CASA ZARAGOZA

CONSTRUCCION DE MUROS CON BLOCK MULTIPERFORADO DE CONCRETO BH12 12x12x24



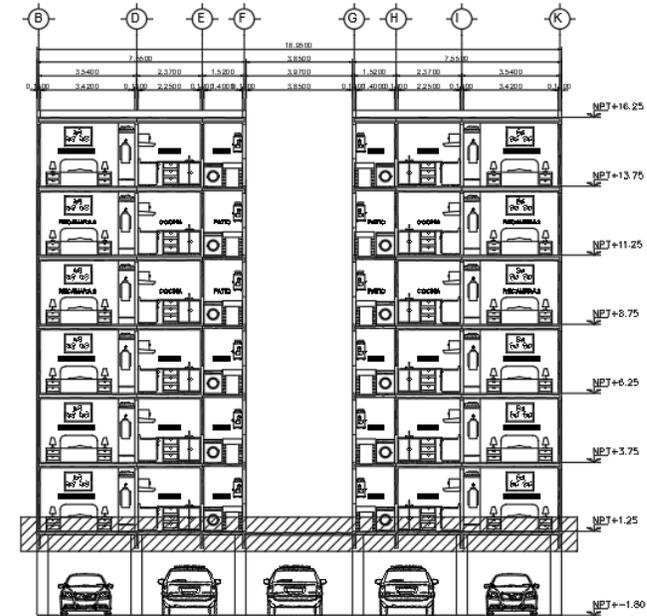
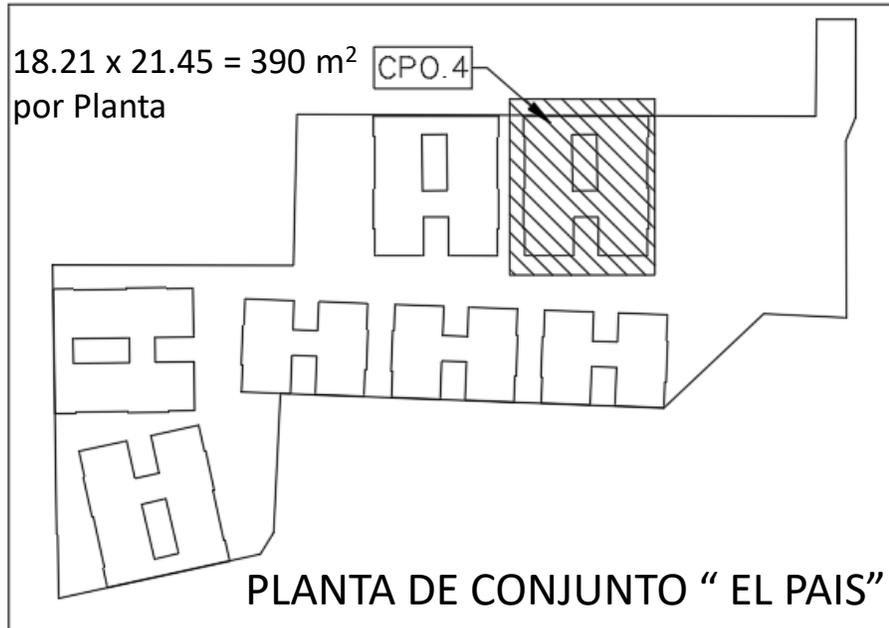
SOLUCION DE PASOS DE INSTALACIONES CON PIEZAS DOBLE HUECO EN MUROS CON PIEZAS MULTIPERFORADAS



COMPARATIVA DE RESISTENCIAS A CORTANTE DE MUROS CONFINADOS
CON DIFERENTES PIEZAS MULTIPERFORADAS PARA UN MURO DE 3.00mx 2.30m (L x H)
REFUERZO HORIZONTAL 2 VAR 1/4" @ 42 cm (P= 4.8 kg/cm²)

TIPO DE MURO	PESO/m ²	V _{mR} Ton	V _{sR} Ton	V _R = V _{mR} + V _{sR} Ton
TABIQUE MULTIPERFORADO DE BARRO MORTERO TIPO I REFUERZO HORIZONTAL ($p_h f_y = 4.3$), $f'_m = 60 \text{ kg/cm}^2$, $v'_m = 6 \text{ kg/cm}^2$, $A_n = 55\%$	 151 pzas y mortero 209 con castillos y acabados	12.8	5.9	18.7 (1.00)
BLOCK BH8 12x20x40 MORTERO PEGA BLOCK 240 REFUERZO HORIZONTAL ($p_h f_y = 4.3$) $f'_m = 90 \text{ kg/cm}^2$, $v'_m = 9 \text{ kg/m}^2$, $A_n = 70\%$	 174 pzas y mortero 210 con castillos y acabados	17.1	10.6	27.7 (1.48)
BLOCK BH12 12X12X24 MORTERO TIPO I REFUERZO HORIZONTAL ($p_h f_y = 4.3$) $f'_m = 90 \text{ kg/cm}^2$, $v'_m = 8 \text{ kg/m}^2$, $A_n = 75\%$	 205 pzas y mortero 235 con castillos y acabados	15.7	11.2	26.9 (1.44)

COMPARATIVA MUROS DE CONCRETO Y MAMPOSTERIA ENTRE PROYECTO CON TABIMAX Y BH8



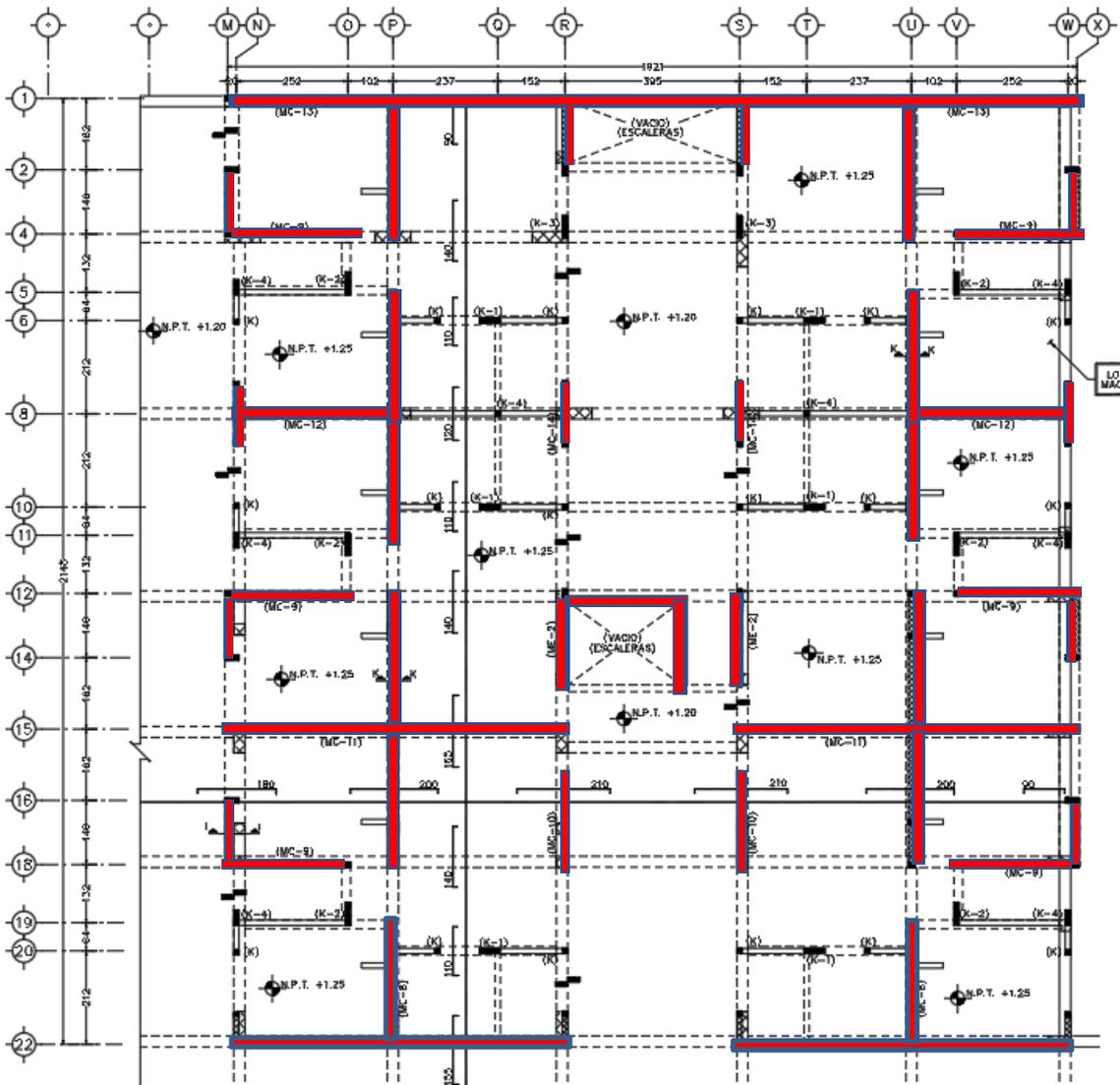
CONJUNTO HABITACIONAL EL PAIS PARA EL INSTITUTO DE VIVIENDA DE LA CDMX

CALLE EL PAIS No.75 COL. LAGUNA TICOMAN, GUSTAVO A. MADERO CDMX

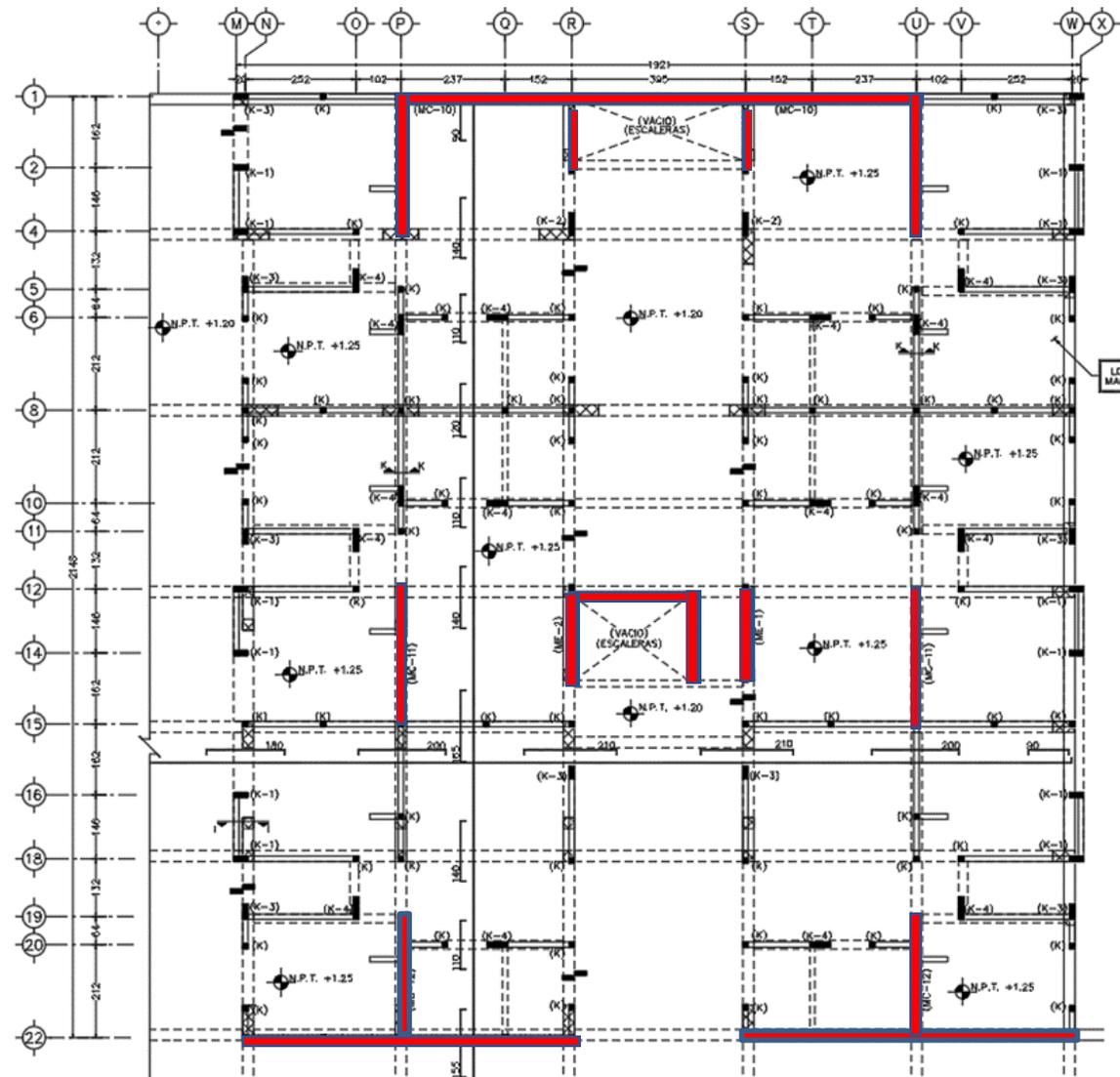
Esfuerzos cortantes de diseño considerados en la mampostería con muros de 12 cm

Tabimax $v' = 5 \text{ kg/cm}^2$

BH8 $v' = 7 \text{ kg/cm}^2$

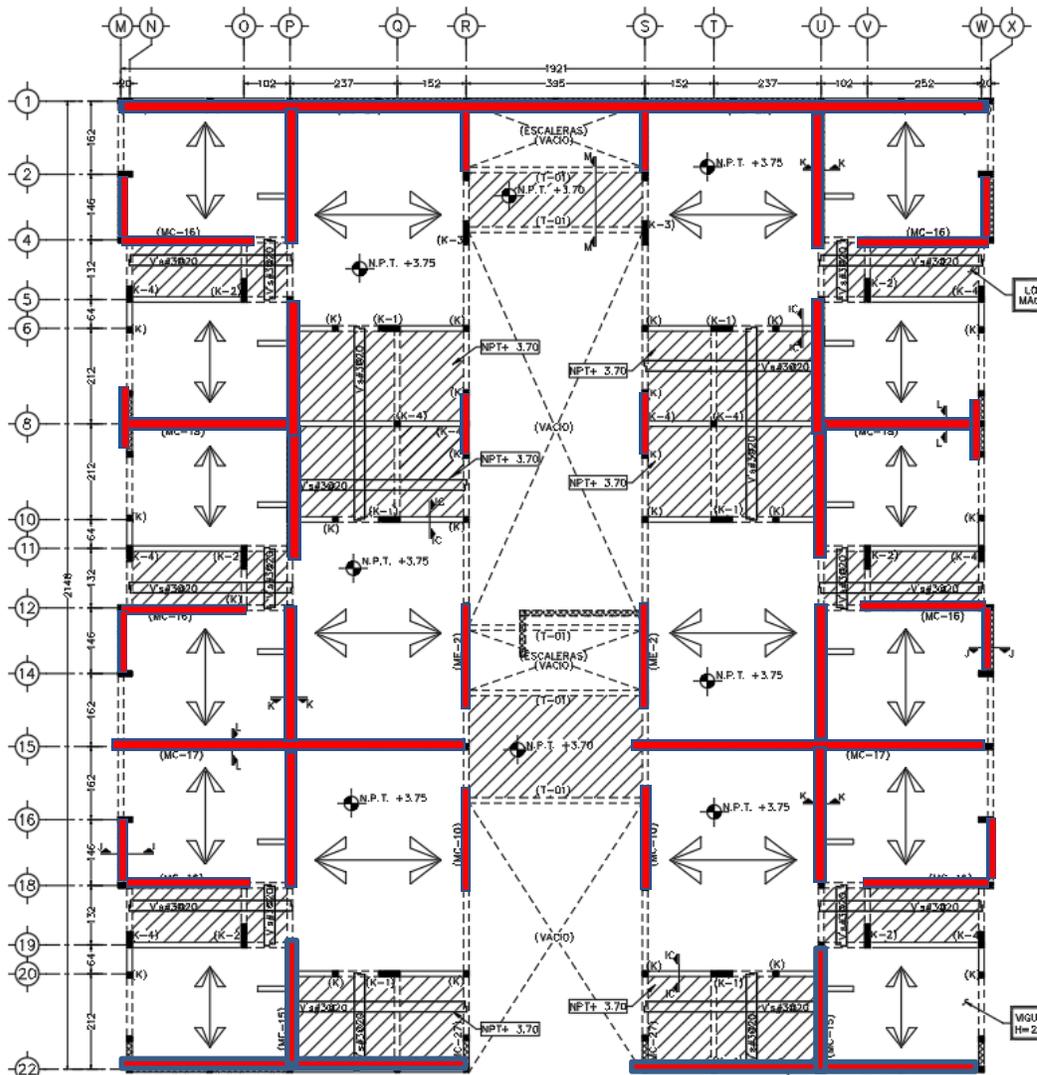


PROYECTO CON TABIMAX NPT +1.25

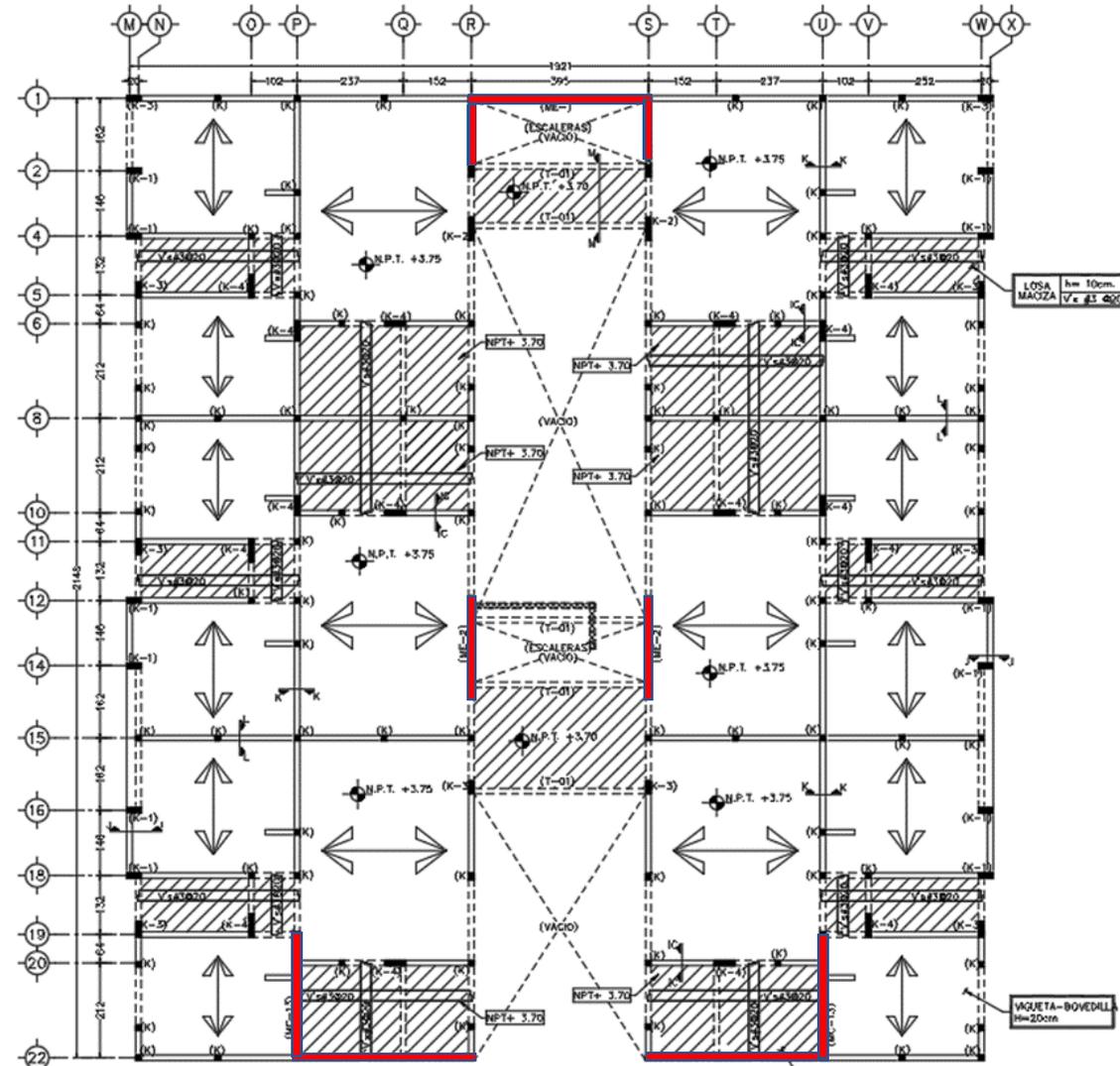


PROYECTO CON BH8 NPT +1.25





PROYECTO CON TABIMAX NPT+3.75



PROYECTO CON BH8 NPT+3.75



COMPARATIVA DE MUROS DE CONCRETO Y MAMPOSTERIA

	m ² de muros de concreto TABIMAX	m ² de muros de concreto IBMEX	m ² de muros de mamposteria IBMEX	
1. PLANTA Nivel 1.20	280.82	147.85	214.38	m ²
2. PLANTA Nivel 3.75	234.43	47.07	395.37	m ²
3. PLANTA Nivel 6.25	156.40	20.63	421.65	m ²
4. PLANTA Nivel 8.75	110.72	20.63	421.65	m ²
5. PLANTA Nivel 11.25	71.42	20.63	421.65	m ²
6. PLANTA Nivel 13.75	23.20	20.63	421.65	m ²
7. PLANTA Nivel AZOTEA	0.00	0.00	127.71	m ²
suma	876.98	277.45	2424.06	m ²

total de m2 de tabimax
NOVACERAMIC **1824.52**

M2 TOTALES DE
MUROS

2701.50 m²



MUROS DE CONCRETO
ELIMINADOS

599 m²

Equivalentes a:

72 m³ de concreto

3.1 Ton de acero

1120 m² de cimbra

REDUCCION DE MUROS DE CONCRETO A UN 32% CON EL BH8 RESPECTO AL
PROYECTO ORIGINAL CON TABIMAX

AISLAMIENTO ACUSTICO BH8 12x20x40

MEDICIONES EN EL LABORATORIO DE ACÚSTICA Y VIBRACIONES DEL CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, UNAM

R = 50 dB

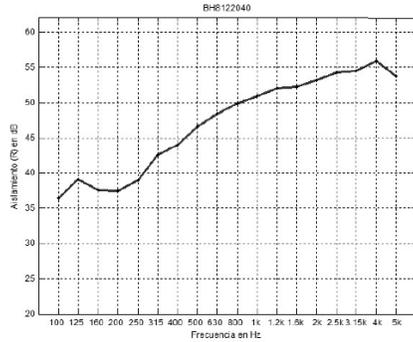


Muro BH8122040



Cliente: Industrial Bloquera Mexicana	Producto: BH8122040
Muestra instalada por: Industrial Bloquera Mexicana	Recinto de prueba: Cámara de transmisión del Laboratorio de Acústica y Vibraciones del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
Descripción de la muestra: Block multi-perforado	INDICE DE CALIFICACIÓN: $R_w = 50$ dB
Área de la muestra: 9.75m ²	Fecha de la medición: 25 de abril 2015
Masa por unidad de área: 231 kg/m ²	
Temperatura en ambas cámaras: 21°C	
Humedad relativa: 59% CF, 60% CR	
Volumen de la cámara fuente: 77.6m ³	
Volumen de la cámara receptora: 68.3m ³	

Frecuencia [Hz]	R [dB]
100	36.4
125	39.0
160	37.5
200	37.4
250	39.0
315	42.6
400	44.0
500	46.6
630	48.3
800	49.9
1000	50.9
1250	52.0
1600	52.2
2000	53.1
2500	54.3
3150	54.5
4000	55.9
5000	53.7



No. de reporte: 1
Fecha: 11/mayo/2016

Medición realizada por: Antonio Bautista Kuri
Ricardo Dorantes Escamilla

R_w	Descripción subjetiva de su efectividad
26-30	La mayoría de las frases se entienden claramente
30-35	Muchas frases y algunas oraciones se comprenden sin esfuerzo para escuchar
35-40	Palabras aisladas y frases ocasionales se escuchan claramente y se entienden
42-45	Hablar medio alto se escucha claramente, se entienden palabras ocasionales
47-50	El hablar alto es audible, la música se escucha fácilmente
52-55	El hablar alto se escucha haciendo esfuerzos por escuchar; la música moderada se escucha y puede ser inquietante
57-60	El hablar alto queda esencialmente inaudible; la música se puede oír débilmente pero los sonidos graves son inquietantes
62-65	La música se escucha débilmente, pero las notas graves se escuchan como golpeteos; el equipo de carpintería se escucha claramente.
70-	La música aún se escucha débilmente al reproducirse muy fuerte
75+	Bloque efectivamente la mayoría de fuentes sonoras

TABIMAX R = 41 dB





¡MUCHAS GRACIAS!