



La Comisión Nacional de Vivienda en México (CONAVI) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), agradecen a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (German Development Cooperation [Cooperación Alemana al Desarrollo]) por su colaboración y asistencia técnica para la preparación de este documento. La colaboración con GIZ se realizó conforme el marco de trabajo de la cooperación técnica entre México y Alemania, a través del Programa Mexicano-Alemán ProNAMA, que ha sido encargado a la GIZ por parte del Ministerio Federal Alemán, para la Conservación de la Naturaleza y del Ambiente y la Seguridad Nuclear (BMU). Las opiniones expresadas, en este documento, no necesariamente reflejan los puntos de vista de GIZ y/o BMU. La reproducción parcial, o total, de este documento, queda autorizada para propósitos no lucrativos, siempre y cuando la fuente sea una fuente reconocida.

Conavi, GIZ

Desarrollo de guías de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de vivienda existente conforme el diseño técnico de la NAMA de vivienda existente, para los climas cálidos- secos, cálidos- húmedos, templados y semifríos.

Edición y Supervisión: GIZ, Anahi Ramirez Ortiz

Autor(es): Anónima arquitectura [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) (climas templados y semifríos) con apoyo de Low Carbon Architecture y evO(a)-IAb [www.evo-a-lab.com](http://www.evo-a-lab.com) (climas cálido seco y cálido húmedo) con apoyo de Gerardo Magaña.

© CONAVI – Comisión Nacional de Vivienda  
Av. Presidente Masaryk 214, 1er Piso  
Col. Bosque de Chapultepec  
C.P. 11580, México, D.F.  
T 52 55 91389991  
E [ccarrazco@conavi.gob.mx](mailto:ccarrazco@conavi.gob.mx)  
I [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/Alemania  
[www.giz.de](http://www.giz.de)

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Av. San Jerónimo 458, 3er Piso  
Col. Jardines del Pedregal  
C.P. 01900, México, D.F.  
T 52 55 54902127  
I [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, Piso 15, PH  
Av. Insurgentes Sur No. 826  
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez  
C.P. 03100, México, D.F.  
T +52 55 55 36 23 44  
F +52 55 55 36 23 44  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
I <http://www.giz.de/> <http://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTES



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

En los últimos años, bajo la Política Nacional de Vivienda, el gobierno de la República ha impulsado la evolución en el diseño y construcción de la vivienda y en los desarrollos habitacionales. En el 2013, la creación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), como la institución encargada de coordinar los esfuerzos del sector vivienda, pone de manifiesto el interés del gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto por redefinir la política de vivienda y su entorno hacia un desarrollo sustentable.

Recientemente, la vivienda en México ha sufrido grandes e importantes cambios, logrando escalar la eficiencia energética hacia un 40% aproximadamente, con programas como los prerrequisitos para el Programa de Acceso al Financiamiento para Soluciones Habitacionales (SEDATU - CONAVI) e Hipoteca Verde (INFONAVIT) y en el caso de aquellas acciones de vivienda que cumplen con los estándares de la NAMA mexicana de Vivienda Sustentable, se alcanzan valores de hasta el 60%, en relación a como se construía antes de dichos programas. En México, la gran oportunidad para dar pasos importantes en materia de vivienda sustentable no está solamente en la construcción de vivienda nueva, sino también en el parque habitacional existente, el cual se compone de 31.6 millones de viviendas, entendiéndose con ello que muchos de estos son potencialmente susceptibles a mejoramiento y rehabilitación, dado que carecen de medidas de sustentabilidad y cuentan con tecnologías obsoletas e ineficientes, las cuales generan altos consumos de energía y agua y ocasionan una mala calidad de vida para las familias mexicanas.

El problema se agrava ante la situación laboral de los mexicanos que tienen un empleo informal, siendo éste el 59% de la población (INEGI, ENOE-2013). Para este sector es necesario definir políticas y programas de acceso a soluciones de vivienda diversas, considerando la realidad de los diferentes tipos de familia, situación económica, tipo de ingresos, entre otras.

Por otro lado, la CONAVI generó con el apoyo de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), el diseño técnico de la NAMA de Vivienda existente y está desarrollando su implementación, considerando los principios del desempeño integral de la vivienda.

El diseño técnico contempla la "rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental". Estos pasos incluyen el cambio de electrodomésticos eficientes, mejoramiento de la envolvente, elementos de sombreado y medidas activas y pasivas de climatización.

A fin de implementar la NAMA de forma masiva, se están llevando a cabo propuestas de mejora para los distintos climas del país, conforme a los programas de financiamiento y subsidios existentes bajo el concepto del desempeño integral de la vivienda y de la rehabilitación paso a paso.

La GIZ, en conjunto con instituciones mexicanas y dos firmas de arquitectura. Anónima [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) para los climas templados y semifrío y [www.evo-a-lab.com](http://www.evo-a-lab.com) para los climas cálido seco y cálido húmedo, elaboró la Guía de Buenas Prácticas que apoyan a la implementación de la NAMA una vez que concluya el PRONAMA.

Estas guías consideran las cuatro zonas bioclimáticas, así como lo prototipos de vivienda aislada, vivienda adosada y vivienda vertical y fueron evaluadas con la herramienta Sisevive-Ecocasa.

Las guías para el mejoramiento integral sustentable de la vivienda o NAMA de vivienda existente, presentan las alternativas más importantes en función de la tipología, el clima, la accesibilidad de la ecotecnología o medida, la compatibilidad con los sistemas constructivos comunes, el costo que representa su instalación y el impacto en ahorro energético y de CO2.

Con este trabajo, el usuario de la vivienda, el desarrollador inmobiliario, el asesor energético, la entidad ejecutora, los profesionistas involucrados en las mejoras energéticamente eficientes de la vivienda existente, la academia y el público en general tiene una referencia de cómo mejorar sus viviendas paso a paso, identificando el impacto en su bolsillo, en el ambiente y en la arquitectura de la vivienda.

Algunos de los resultados esperados son la generación de cambios en el sector tales como: la creación de capacidades, el desarrollo de una industria verde de ecotecnologías, el aumento de la eficiencia de la vivienda y el confort de sus habitantes, la viabilidad financiera y ecológica de las medidas, entre otros.

México es uno de los países con NAMA más desarrolladas del mundo. A través de los programas y políticas públicas, el Gobierno de la República refrenda su compromiso con el planeta y su conservación.

De igual manera, las distintas secretarías están bajo instrucción del Gobierno de la República, comprometidas con el cumplimiento de la visión del país en materia de vivienda y desarrollo urbano.

Comisión Nacional de Vivienda, CONAVI

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** GIZ es una organización  
internacional de cooperación  
económica y técnica



**SEDATU**  
SECRETARÍA DE DESARROLLO  
AGROARIO, TERRITORIAL Y URBANO



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias dirigidas a reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) llevadas a cabo por países en desarrollo bajo el "contexto de desarrollo sustentable, apoyadas y habilitadas por tecnología, financiamiento y construcción de capacidades, de una manera medible, reportable y verificable", y acorde con el nivel de desarrollo, crecimiento económico y capacidades de cada país.

En 2010 México presentó la meta voluntaria para reducir sus emisiones de GEI hasta en un 30% para el 2020 con respecto a un escenario habitual y completar la implementación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), adoptado en 2009, que incluye más de 100 actividades a nivel nacional para la reducción de GEI. El cumplimiento de estas acciones está condicionado al apoyo financiero y tecnológico que se pueda recibir de los países desarrollados. Adicionalmente, la reciente adopción de la Ley General de Cambio Climático apoya este compromiso y promueve, entre otras actividades, la creación de pautas de formulación, regulación, dirección e instrumentación de acciones de mitigación.

Así, los gobiernos mexicano y alemán ven el concepto de las NAMA apoyadas como un medio importante para alcanzar los objetivos establecidos en el PECC, ayudar a cumplir la Ley de Cambio Climático y cumplir los compromisos internacionales de ambos países referentes al cambio climático. El Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA) tiene por objetivo la preparación para la implementación de un paquete de NAMA en tres áreas: vivienda nueva y existente, pequeñas y medianas empresas, y transporte de carga, además de la preparación de un cofinanciamiento internacional.

El sector de la vivienda representa una gran oportunidad para la implementación de acciones para el ahorro de energía y la mitigación de GEI pues el sector residencial representa el 32% de las emisiones relacionadas con el consumo de energía en el país (INE, 2006). Al mismo tiempo, el sector residencial representa el 16.2% del consumo final de energía (SENER, 2012) y el 26% del consumo de electricidad (SENER, 2012).

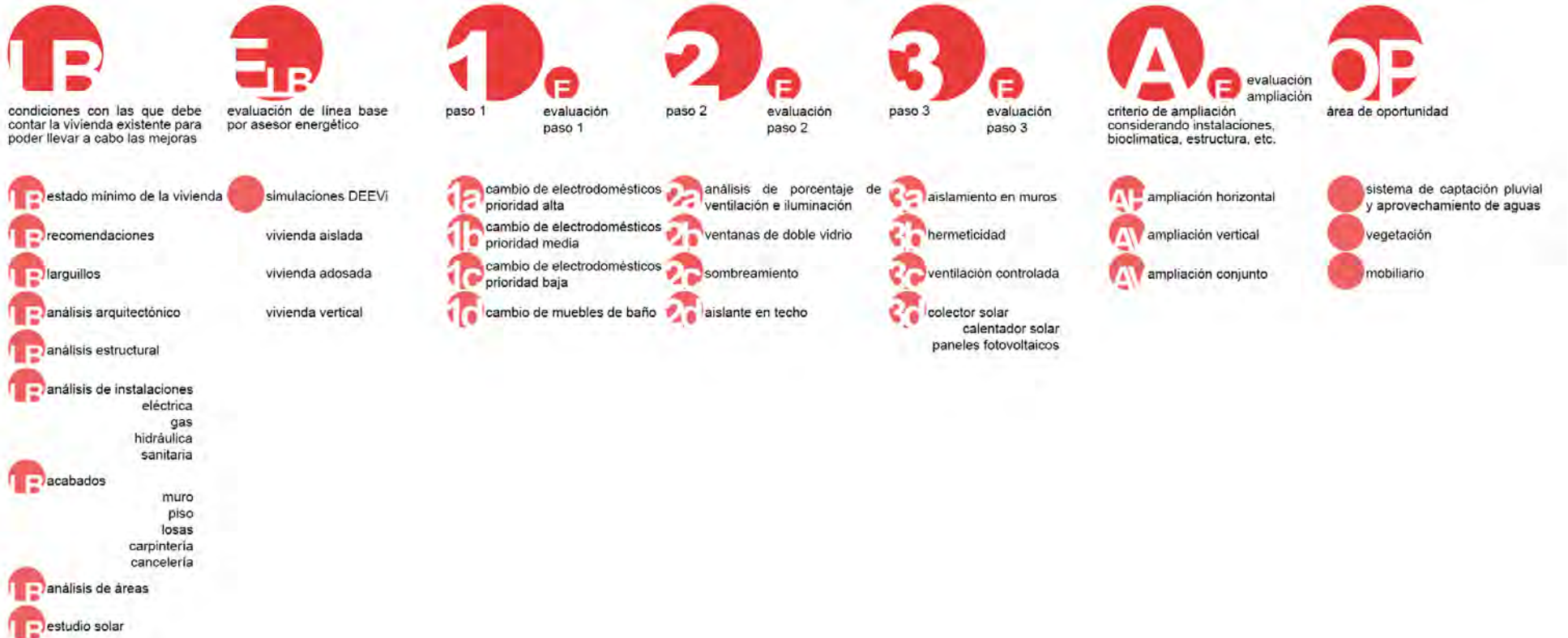
Este sector está integrado por 28 millones de viviendas habitadas (INEGI, 2010) y adicionalmente se estiman 4.6 millones de viviendas deshabitadas (INEGI, 2010). Se espera al año 2030, 11 millones de viviendas serán construidas y 9 millones requerirán mejoramientos totales o parciales. (SEMARNAT & GIZ). Dicho de otra manera, para 2030, habrá 39% más viviendas y 32% de las existentes actualmente habrán sido objeto de algún tipo de mejoramiento o renovación.

Por lo tanto, y con la finalidad de contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero en el sector, durante las COP16, 17 y 18 México presentó el programa NAMA para vivienda nueva, que actualmente se encuentra en la primera fase de implementación de pilotos.

La NAMA de Vivienda Existente fue presentada durante la COP 21 de manera breve. Mediante la implementación de esta NAMA se podrá mejorar la eficiencia energética de las viviendas existentes en el país, mediante el concepto "whole house approach."

Este estudio servirá para la implementación de la NAMA de Vivienda Existente de acuerdo con los prototipos y pasos propuestos en el diseño técnico y según su zona bioclimática.

## Guías de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de vivienda existente conforme al diseño técnico de la NAMA de vivienda existente para los climas semifrío y templado.





indica el número de paso



título lámina subtítulo



simbología ó recomendaciones



%  
disminución de CO2

%  
eficiencia energética

m<sup>2</sup>  
m<sup>2</sup>  
unidad

\$  
costo por unidad



línea base      evaluaciones iniciales      paso 1 evaluaciones para paso 1      paso 2 evaluaciones para paso 2      paso 3 evaluaciones para paso 3      ampliación evaluaciones para ampliaciones      áreas de oportunidad

NAMA  
Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación  
(Nationally Appropriate Mitigation Actions).

NAMA Vivienda Existente  
Arq. Anahi Ramirez Ortiz  
Programa NAMA Componente Vivienda  
anahi.ramirez@giz.de

GIZ  
Cooperación Alemana al Desarrollo  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes 826  
Col. Del Valle  
C.P.03100, México, D.F.  
giz-mexiko@giz.de  
www.giz.de/mexiko

Por encargo de:  
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania.

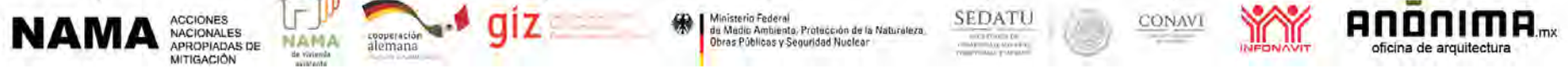
SEDATU  
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.  
www.gob.mx/sedatu

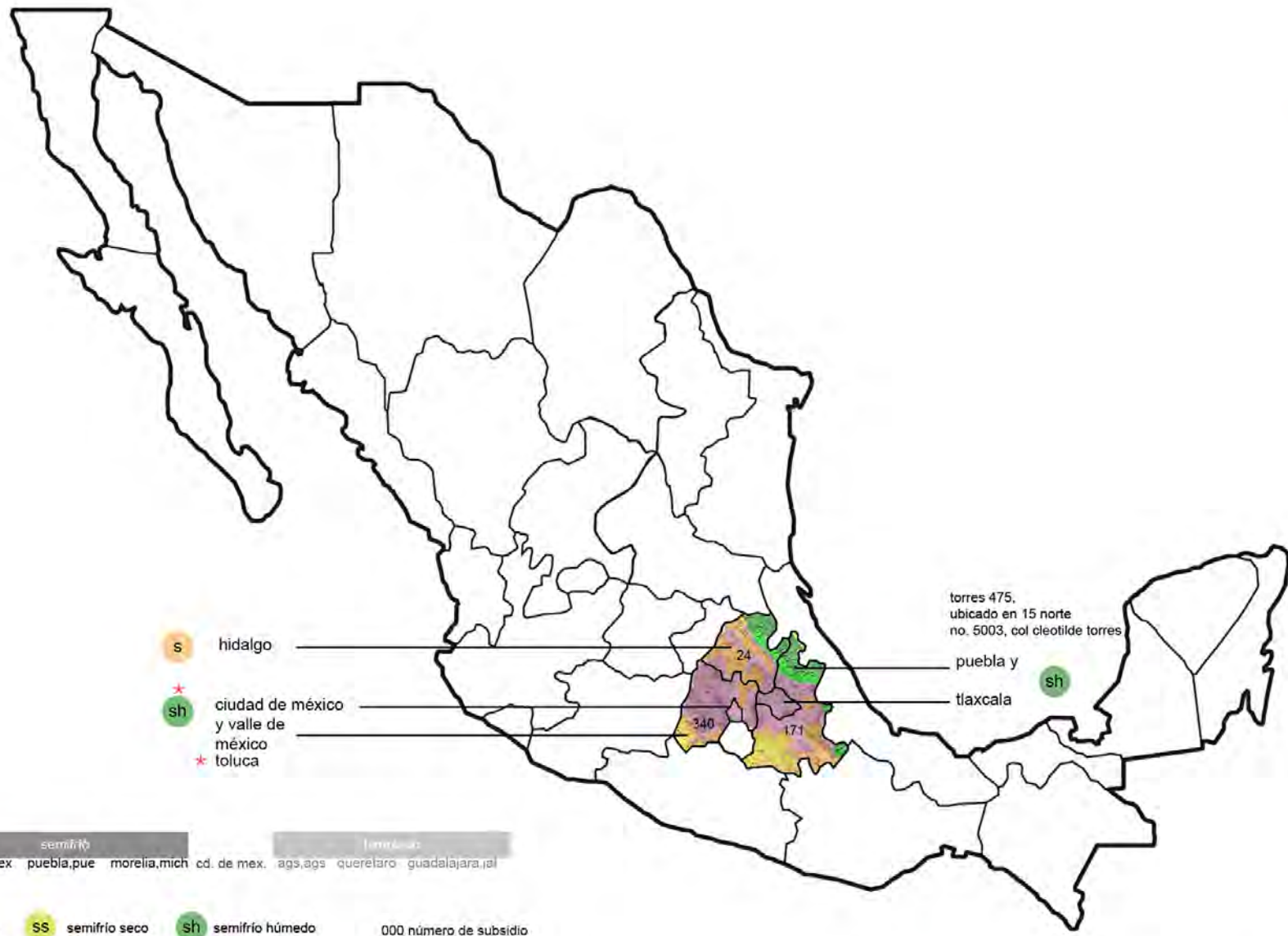
INFONAVIT  
Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores  
www.infonavit.gob.mx

CONAVI  
Comisión Nacional de Vivienda  
www.conavi.gob.mx

Anónima  
oficina de arquitectura  
www.anonima.mx  
ec@anonima.com.mx

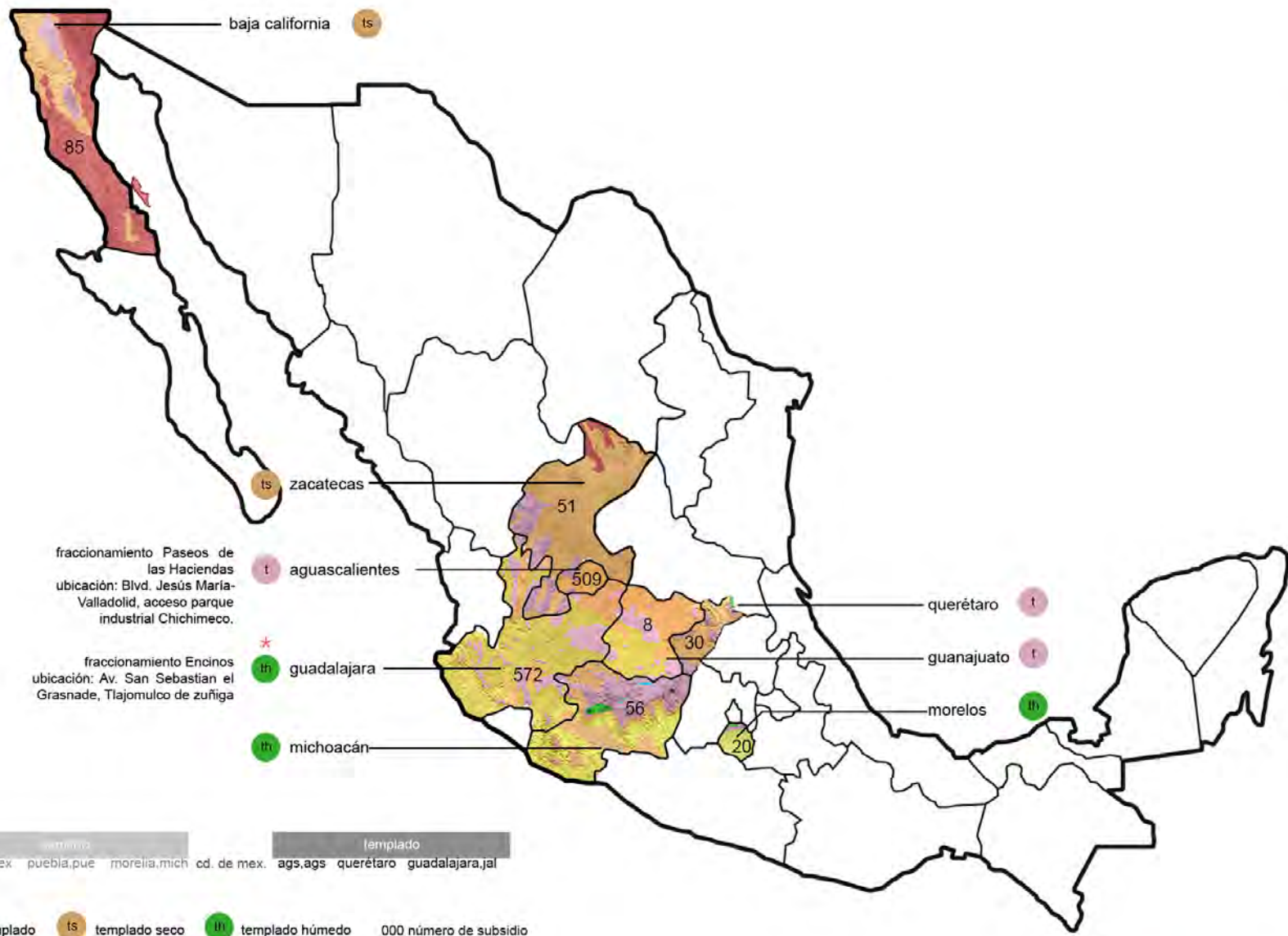
logos





semifrio  
toluca, mex    puebla, pue    morelia, mich    cd. de mex.    ags, ags    queretaro    guadalajara, jal

s semifrio    SS semifrio seco    sh semifrio húmedo    000 número de subsidio



fraccionamiento Paseos de las Haciendas  
ubicación: Blvd. Jesús María-Valladolid, acceso parque industrial Chichimeco.

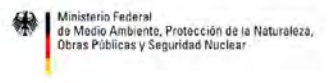
fraccionamiento Encinos  
ubicación: Av. San Sebastian el Grasnade, Tlajomulco de zuñiga

templado: toluca, mex; puebla, pue; morelia, mich; cd. de mex.  
templado seco: ags, ags; querétaro; guadalajara, jal

t templado    ts templado seco    th templado húmedo    000 número de subsidio



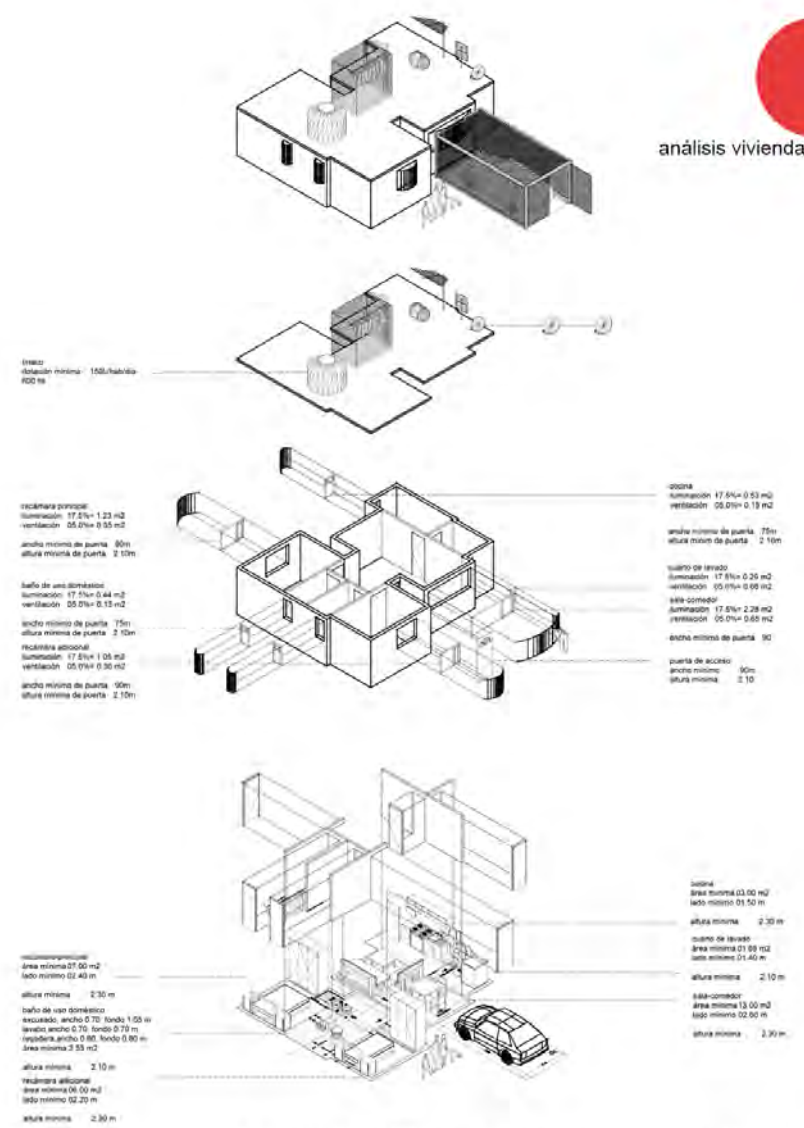
ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN







análisis vivienda mínima



análisis de áreas según las dimensiones dadas por el RCDF y adaptaciones comunes en la vivienda mínima

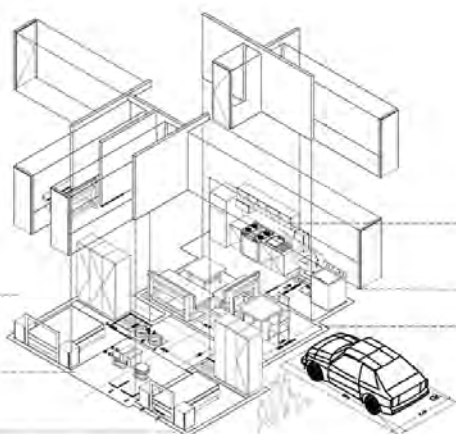


### análisis vivienda mínima

### Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico

#### recomendaciones

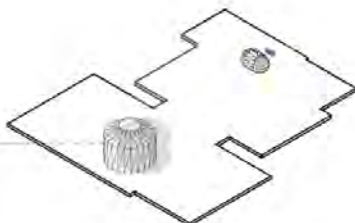
para verificar los datos de medidas mínimas revisar los artículos y normas del reglamento de construcción vigente para cada estado de la república mexicana



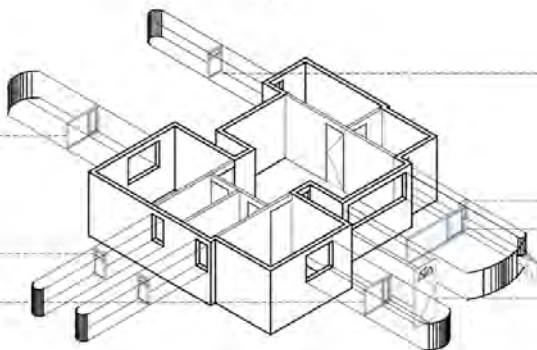
recámara principal  
área mínima 07.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.40 m  
altura mínima 2.30 m  
baño de uso doméstico  
excusado, ancho 0.70, fondo 1.05 m  
lavabo, ancho 0.70, fondo 0.70 m  
regadera, ancho 0.80, fondo 0.80 m  
área mínima 2.53 m<sup>2</sup>  
altura mínima 2.10 m  
recámara adicional  
área mínima 06.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.20 m  
altura mínima 2.30 m

cocina  
área mínima 03.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 01.50 m  
altura mínima 2.30 m  
cuarto de lavado  
área mínima 01.66 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 01.40 m  
altura mínima 2.10 m  
sala-comedor  
área mínima 13.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.60 m  
altura mínima 2.30 m

capítulo 2  
habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento  
2.1 dimensiones y características de los locales en las edificaciones



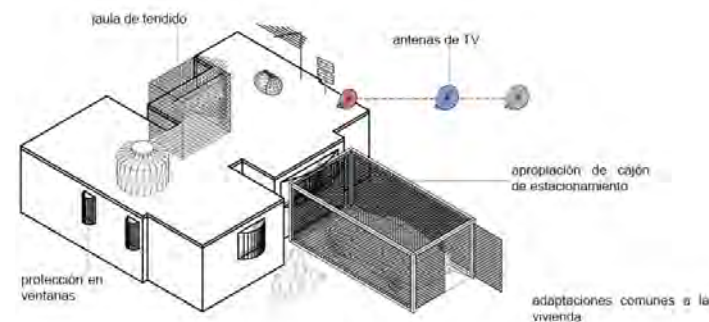
tinaco  
dotación mínima 150 l/habitante  
000 lts



recámara principal  
iluminación 17.5%= 1.23 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.35 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
baño de uso doméstico  
iluminación 17.5%= 0.44 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.13 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 75cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
recámara adicional  
iluminación 17.5%= 1.05 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.30 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90cm  
altura mínima de puerta 2.10m

cocina  
iluminación 17.5%= 0.53 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.15 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 75cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
cuarto de lavado  
iluminación 17.5%= 0.29 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.08 m<sup>2</sup>  
sala-comedor  
iluminación 17.5%= 2.28 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.65 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90  
puerta de acceso  
ancho mínimo 90cm  
altura mínima 2.10

capítulo 3  
higiene, servicios y acondicionamiento ambiental  
3.4 iluminación y ventilación  
3.4.2 iluminación y ventilación naturales

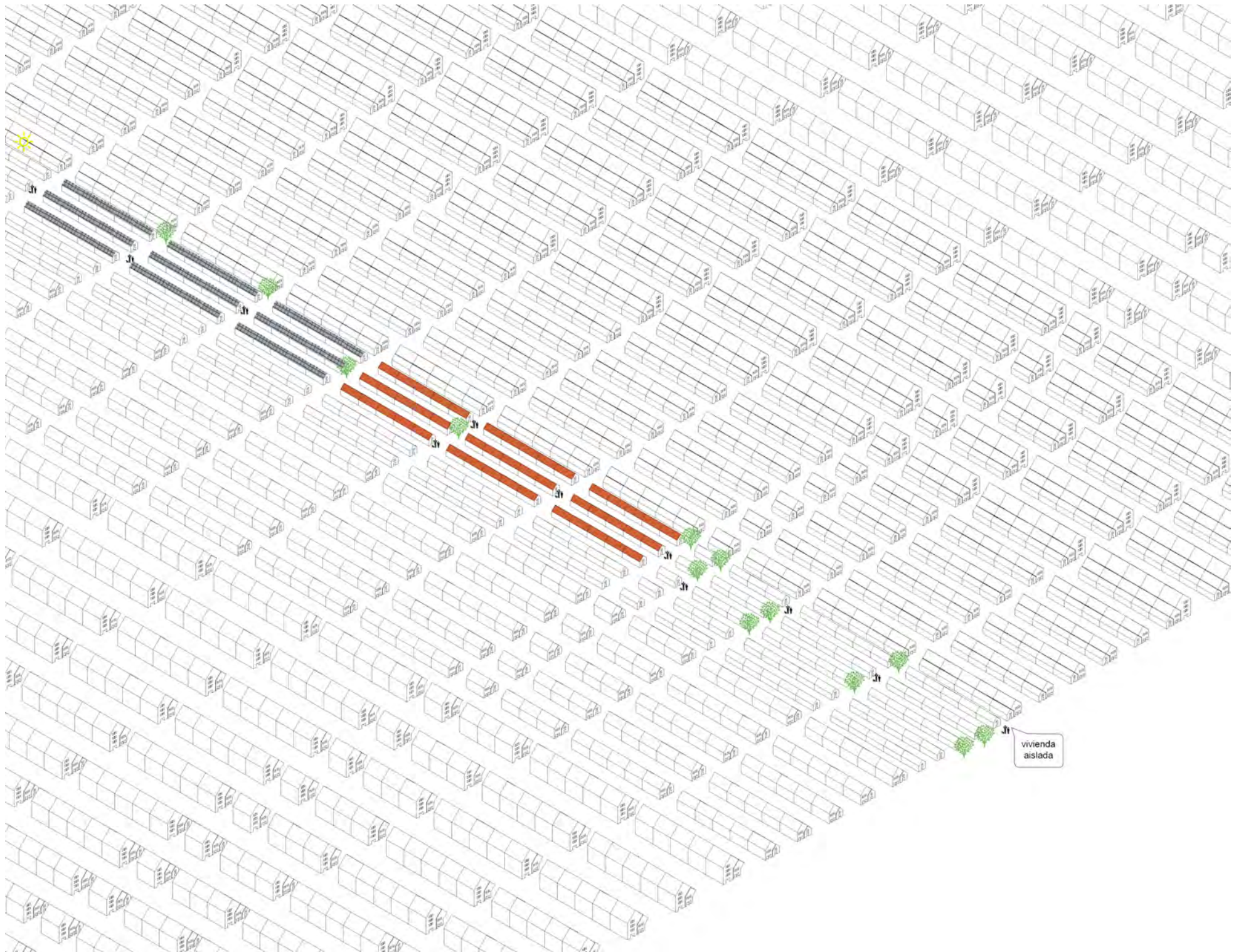


protección en ventanas

apropiación de cajón de estacionamiento

adaptaciones comunes a la vivienda

análisis de áreas según las dimensiones dadas por el RCDF y adaptaciones comunes en la vivienda mínima





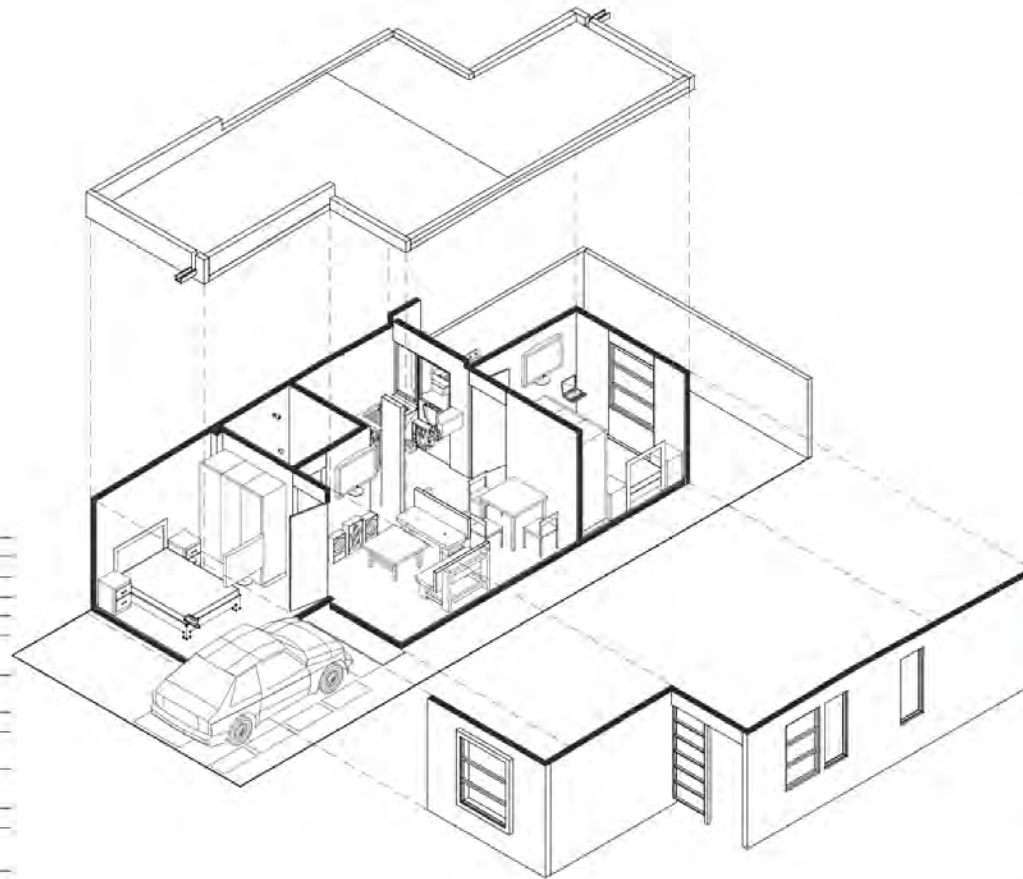
clima  
 ● templado  
 ● semifrío

rellenar el círculo según el clima donde se encuentra su vivienda



nombre: \_\_\_\_\_  
 dirección: calle: \_\_\_\_\_ no. ext.: \_\_\_\_\_ no. int.: \_\_\_\_\_  
 colonia: \_\_\_\_\_ c.p.: \_\_\_\_\_ municipio: \_\_\_\_\_  
 ciudad: \_\_\_\_\_ estado: \_\_\_\_\_  
 teléfono: \_\_\_\_\_  
 celular: \_\_\_\_\_  
 correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 identificación: \_\_\_\_\_  
 CURP: \_\_\_\_\_  
 propietario: \_\_\_\_\_  
 recibo CFE: \_\_\_\_\_  
 recibo agua: \_\_\_\_\_  
 número de seguro social (NSS): \_\_\_\_\_  
 opción interesada: 1 2 3 A

ficha que deberá ser llenada por los habitantes de la vivienda



ejemplificación de vivienda tipo aislada



línea base  
vivienda aislada



usuarios



desarrollador  
inmobiliario



asesor  
energético



entidad  
ejecutora

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU



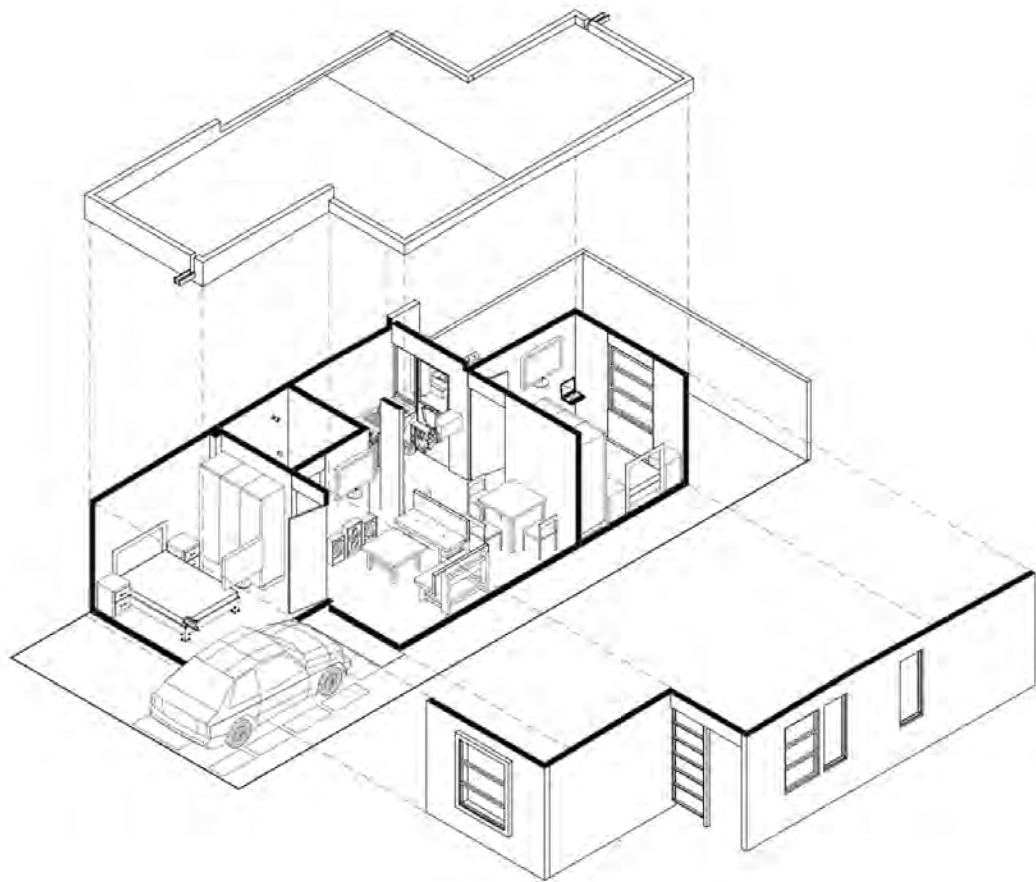
CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



## recomendaciones vivienda aislada



### A. generales:

1. patios frontales, posteriores y pasos laterales sin maleza, revisar que las raíces producto de esta no hayan afectado acabados.
2. patios frontales, posteriores y pasos laterales no deberán estar techados o cubiertos parcialmente.
3. se recomienda hacer limpieza a fondo tanto del interior como del exterior con la finalidad de facilitar el levantamiento de las condiciones existentes de la vivienda.
4. se recomienda estar al corriente en el pago de servicios como luz, agua y gas.
5. se recomienda estar al corriente de las cuotas de mantenimiento específicas de cada conjunto.

### exteriores muros



1. sin protecciones de herrería o cualquier otro sistema en las ventanas y/o puerta de acceso.
2. en caso de contar con estas protecciones se deberá considerar su desmontaje y resane en muros para poder recibir las nuevas adecuaciones.
3. sin óxido producto de la herrería de protección a las ventanas y/o puerta de acceso, en caso de presentarse habrá de realizarse una limpieza en la zona afectada.

### interiores



1. muros sin fisuras por defectos de ejecución y fisuras debido a acciones mecánicas externas como asentamientos diferenciales de los cimientos, cargas puntuales, acciones de viento, encuentros de muros sometidos a cargas diferentes, flechas en losas.
2. muros sin fisuras en los acabados, en caso de contarlas que no sean mayores a 1 mm. (agrietamientos ligeros).
3. muros a plomo  $\pm 0.05$  m (que no tengan una inclinación mayor a ese promedio de piso a techo)



4. de preferencia no tener adaptaciones al diseño original con muros prefabricados o de mampostería, en caso de tenerlas estos deberán contar con un acabado terminado (aplado de yeso o de cemento con pintura).



5. acabados en piso nivelados, de preferencia cerámicos o flotados como pisos laminados, en caso de contar con alfombra se recomienda el cambio de la misma.



6. se recomienda hacer un levantamiento del amueblado existente para sugerir su reubicación con el fin de no afectar las nuevas implementaciones.



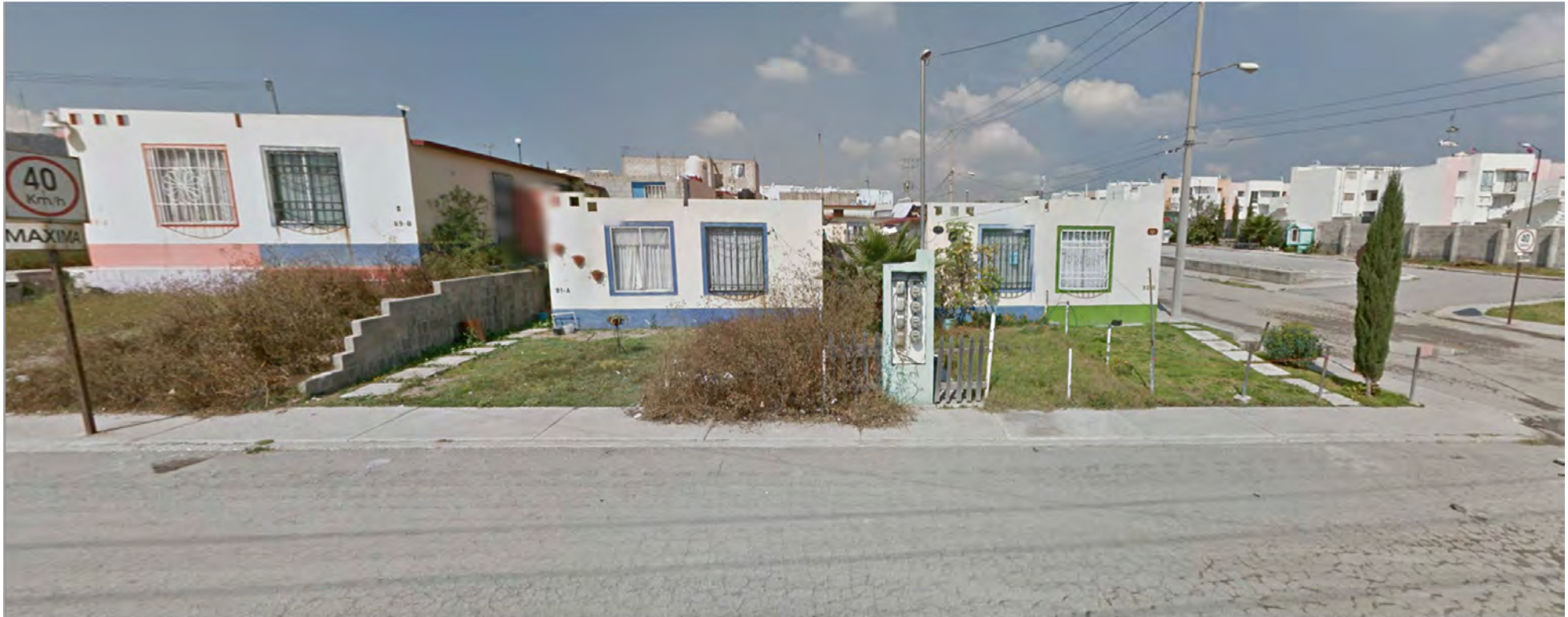
7. uno de los problemas de la vivienda existente es la escasez de áreas de guardado, lo cual genera una oportunidad adicional en la propuesta de diseño.



8. realizar un levantamiento de la distribución de los muebles y electrodomésticos en el área de cocina y servicio.



IARGUILLO  
vivienda aislada



vivienda aislada, sin modificaciones  
santa teresa, estado de méxico

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRARIO,  
TERRESTRIAL Y URBANO



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE URBANÍA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



IARGUILLO  
vivienda aislada



vivienda aislada  
santa teresa, estado de méxico

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRARIO,  
TERRESTRIAL Y URBANO



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



IARGUILLO  
vivienda aislada



vivienda aislada ampliación vertical  
santa teresa, estado de méxico

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRARIO,  
TERRESTRIAL Y URBANO

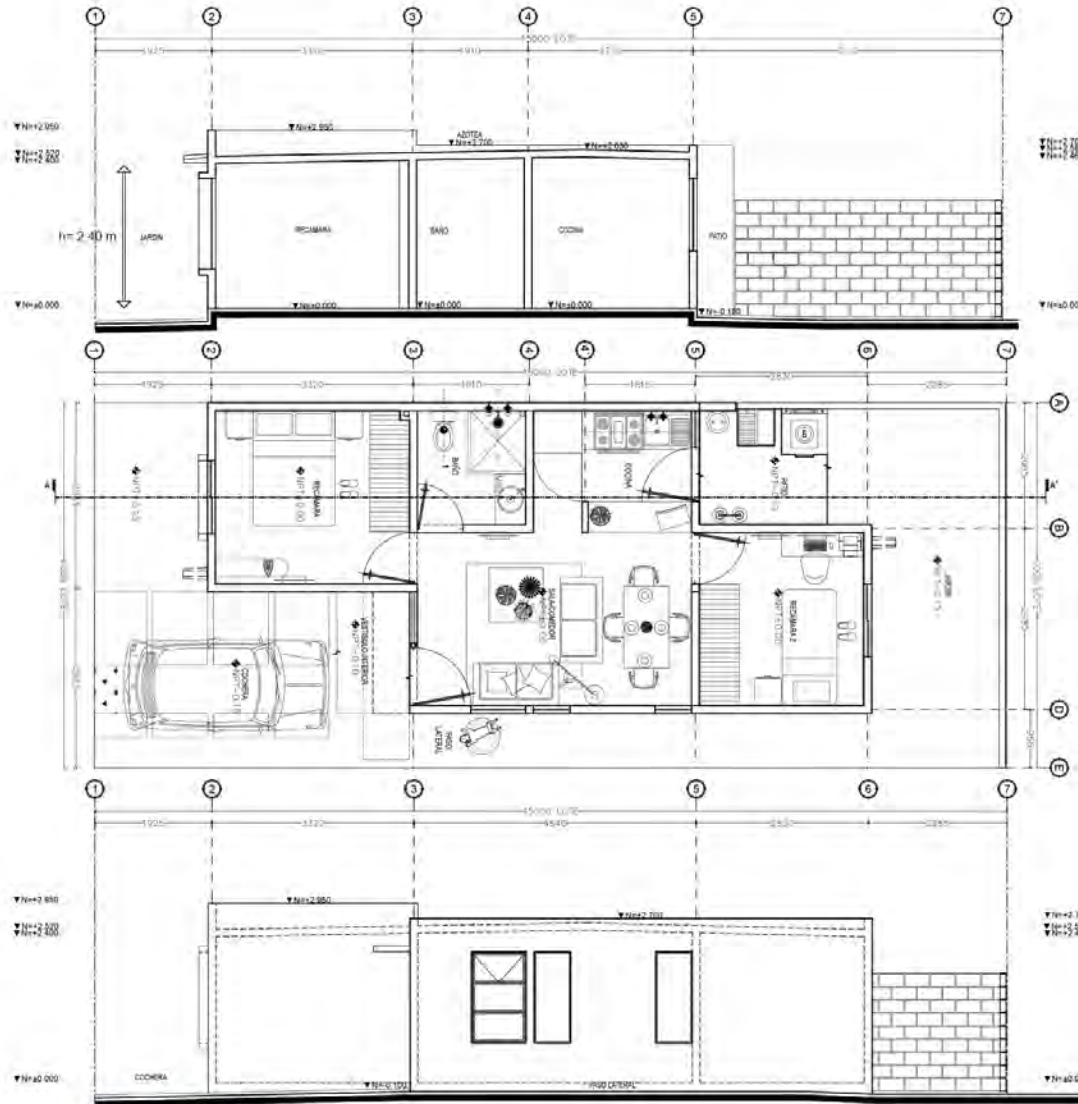


**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



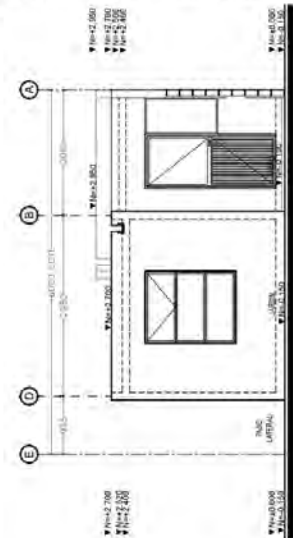
**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura





análisis arquitectónico  
vivienda aislada

- recomendaciones para realizar el levantamiento
- 1 registro fotográfico de fachadas
  - 2 levantamiento de elementos exteriores como muros, pretil, gargolas, marquesinas o volados, repisón, etc.
  - 3 medir el grosor de los muros
  - 4 levantamiento de elementos interiores como vanos de puertas, ventanas, pollos, traves, muros, columnas, castillos, etc.



realización de cala de dimensiones no mayores a 50 x 50cm en elementos de concreto. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución así como la limpieza y resane posterior.

levantamiento arquitectónico-estructural y de instalaciones de vivienda existente con dimensiones no mayores a los 55 m2. incluye planos en físico y digital.

1 pza \$10856

1 pza \$900.00

esc 1:75

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

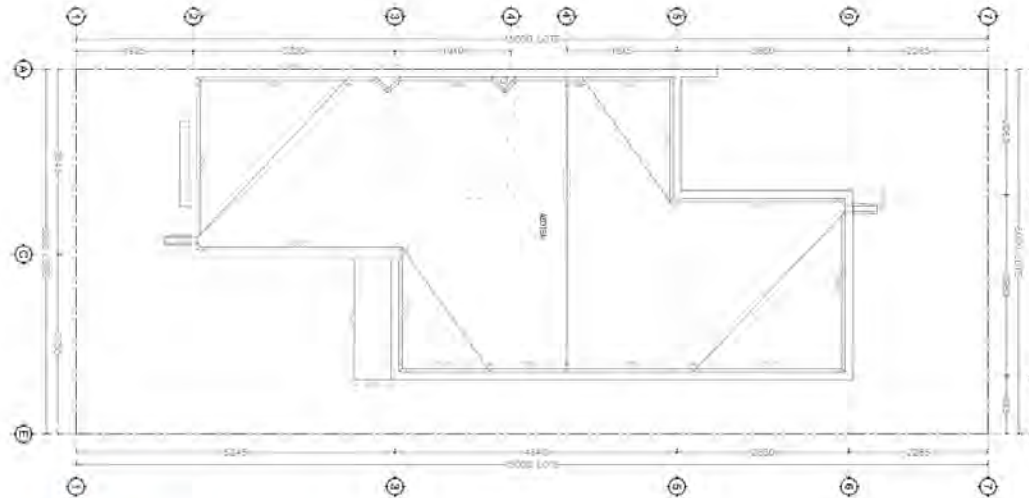
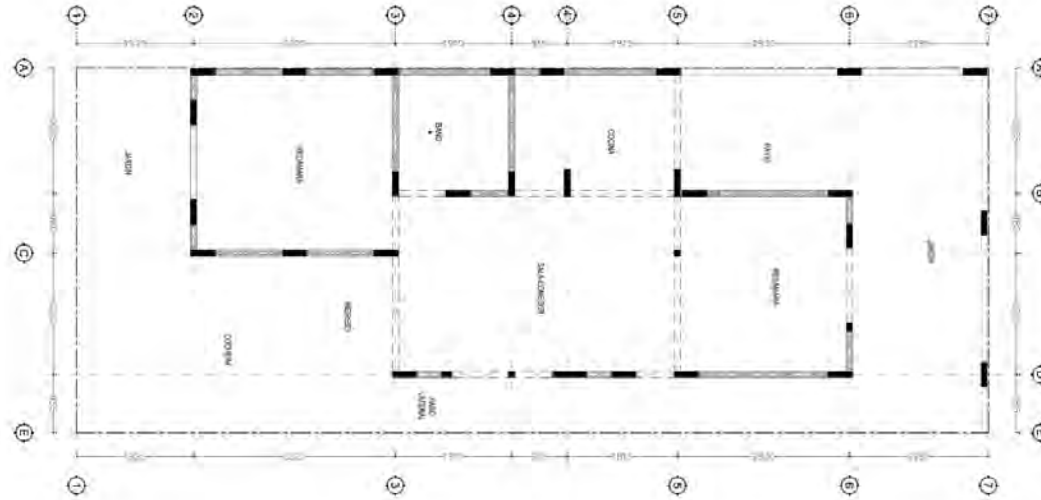


CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

-  muro de tabique
-  muro de concreto
-  muro de placas de yeso
-  demolición de muro
-  demolición de pretil
-  k castillos
-  c columnas
-  trabe
-  block hueco
-  panel con núcleo de poliestireno



esc 1:75



análisis estructural  
vivienda aislada

estructura

1. muros y losas sin fisuras por defectos de ejecución y fisuras debido a acciones mecánicas externas como asentamientos diferenciales de los cimientos, cargas puntuales, acciones de viento, encuentros de muros sometidos a cargas diferentes, flechas en losas. verificar que no superen los 6 mm. de grosor y revisar la extensión de la misma, entre mayor sea la extensión hay más peligro.
2. muros sin fisuras en los acabados, en caso de contrarias que no sean mayores a 1 mm. (agrietamientos ligeros).
3. las fisuras importantes en general son las que aparecen con una inclinación de 45 grados.
4. verificar que no existan grietas en forma de "X" en los elementos estructurales y en construcciones de tabique que no existan grietas diagonales en forma de escalera.
4. revisar el asentamiento de la vivienda mediante un nivel de agua para determinar el desnivel.
5. para cerciorarse de si un muro está inclinado, se recomienda usar una plomada o como alternativa atar a una cuerda un objeto pesado, poner la punta del cordel en la parte superior del muro y la gravedad creará una línea vertical de referencia, en un muro de 2.3 m de altura no debe haber más de 5 mm de inclinación.

planta de techos

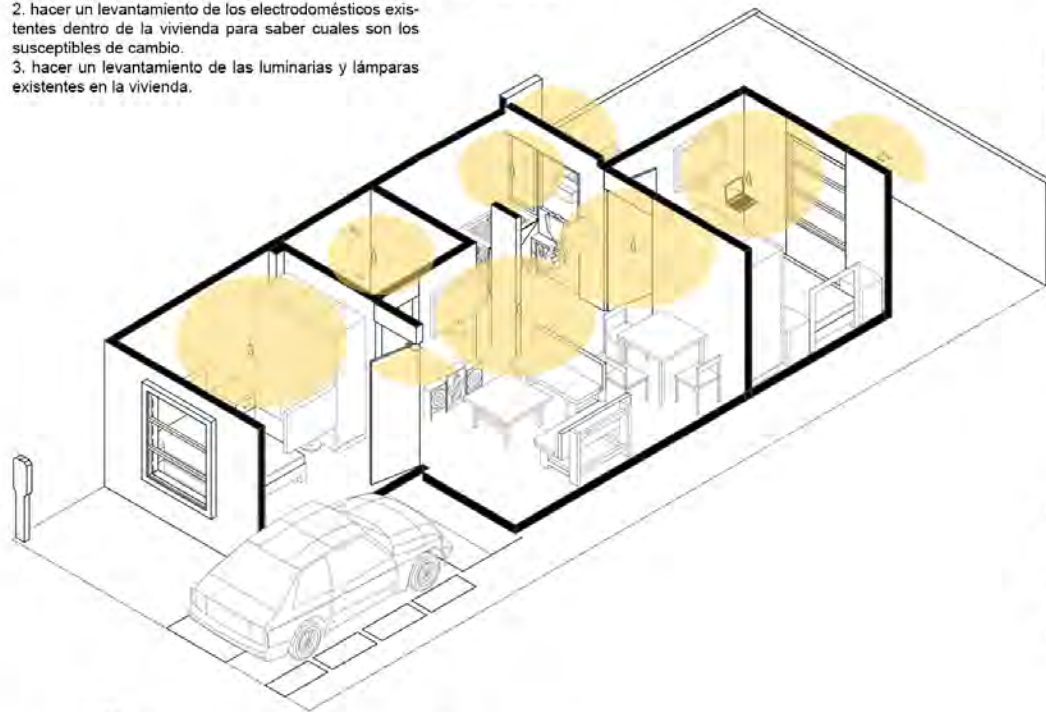
1. impermeabilizante en techos y azoteas en buen estado, en caso de que exista algún detalle por desgaste natural del material por tiempo o uso indebido, referirse a sistemas de impermeabilización y procedimientos de aplicación.
2. azoteas libres de cualquier elemento ajeno a la construcción y que no estén utilizadas como bodegas o áreas de tendido, en su caso será necesario liberarlas.
3. la azotea en caso de ampliación parcial deberá contar con área libre para colocar el calentador solar con orientación óptima (sur).
4. revisar las dimensiones de pretilos y bases de fincos que pueden generar sombra para la ubicación del calentador solar.
5. si hay antenas de sistema de televisión o telefonía revisar que no hayan dañado el impermeabilizante y que el cableado se haya realizado por las canalizaciones vacías.
6. revisar ubicación y altura de los tubos de ventilación de la instalación sanitaria.
7. determinar la dirección de las pendientes de la losa.



instalación eléctrica  
 número del medidor \_\_\_\_\_  
 número de cuenta \_\_\_\_\_  
 lectura actual \_\_\_\_\_  
 consumo kw/h \_\_\_\_\_

recomendaciones  
 1. revisar la red general eléctrica, desde la acometida, medidor de CFE, interruptor general y tablero eléctrico.  
 2. hacer un levantamiento de los electrodomésticos existentes dentro de la vivienda para saber cuales son los susceptibles de cambio.  
 3. hacer un levantamiento de las luminarias y lámparas existentes en la vivienda.

- tipos de iluminación
- incandescente
  - fluorescente
  - LED
  - compacto



- equipo de sonido
- secadora de cabello
- tostador pan
- plancha
- licuadora
- cafetera
- ventilador
- bomba
- otros electrodomésticos



análisis de instalación eléctrica  
 vivienda aislada

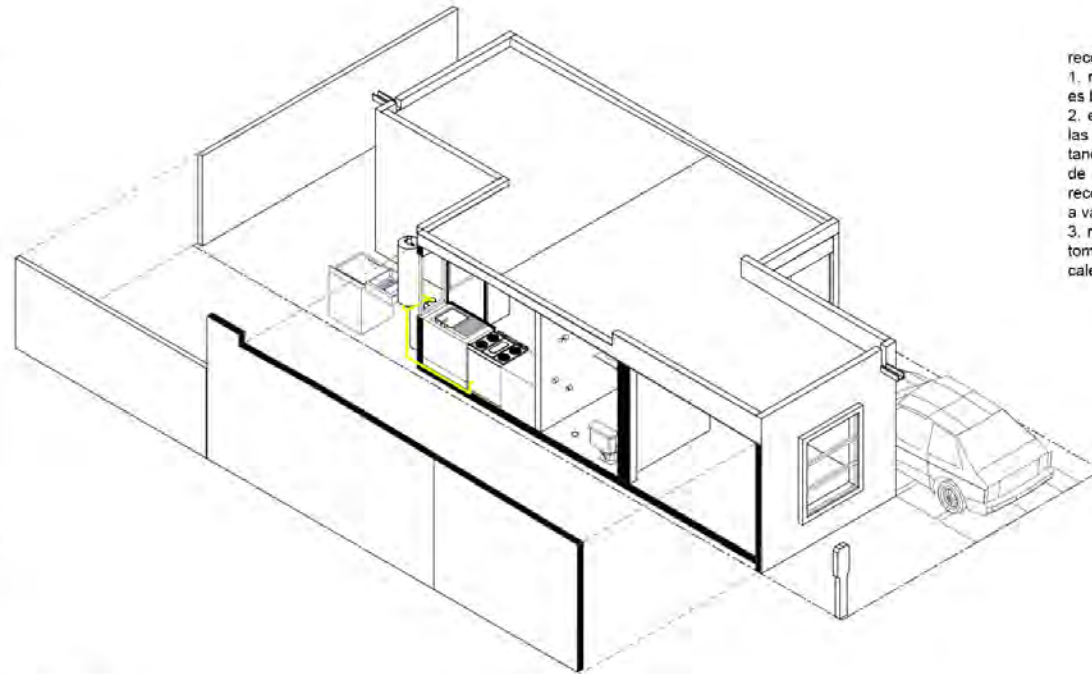
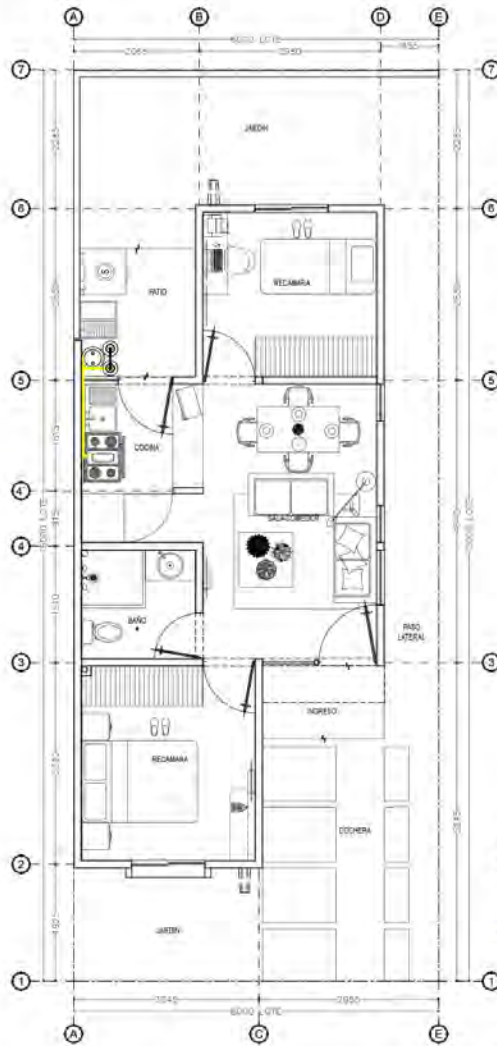
- refrigerador \_\_\_\_\_  
 modelo \_\_\_\_\_  
 marca \_\_\_\_\_  
 capacidad pie3 \_\_\_\_\_
- tensión nominal  
 \_115 volts \_127 volts  
 máximo consumo de energía (kwh/año) \_\_\_\_\_
- televisión cantidad \_\_\_\_\_  
 pantalla  
 \_20" \_20-30" \_30-40"  
 \_40-50" \_50-60" \_60-65"  
 \_más de 65"  
 tipo \_curvo \_flat
- computadoras cantidad \_\_\_\_\_  
 \_escritorio \_portatil
- lavadora de ropa  
 \_carga superior  
 \_carga frontal  
 \_centro lavado  
 \_doble tina
- horno microondas  
 \_1.7 pies3 \_1.4 pies3  
 \_1.1 pies3 \_0.9 pies3  
 \_0.7 pies3

esc 1:75



análisis de instalación gas  
vivienda aislada

- recomendaciones
1. revisar si el suministro de gas es LP o natural.
  2. en caso de ser gas LP revisar las condiciones existentes del tanque estacionario, su promedio de vida útil es de 10 años (se recomienda mantenimiento anual a válvulas).
  3. revisar la red general desde la toma hasta el tanque estacionario, calentador y estufa.



instalación de gas  
calentador  
tipo de energía gas natural LP eléctrico

número de usuarios	calentador	de paso (litros/minuto)	depósito (litros)
número de servicios			
	1	menos de 8	de 20 a 100
	1 ½	de 9 a 10	
	2	de 11 a 15	
	2 ½	de 16 a 20	
	3	de 21 a 25	

\_presión del agua

almacenamiento  
tanque estacionario capacidad en litros  
cilindro de gas 201 kg 30 kg 45 kg

estufa  
de gas (no de quemadores) eléctrica  
de piso empotrable  
dimensiones 51 cm 61 cm 75.7 cm 79.2 cm otro

medidor no. \_\_\_\_\_ consumo en m3 \_\_\_\_\_ factor conversión (3.867)  
lectura actual \_\_\_\_\_ consumo en litros \_\_\_\_\_

esc 1:75



análisis de instalación hidráulica  
vivienda aislada

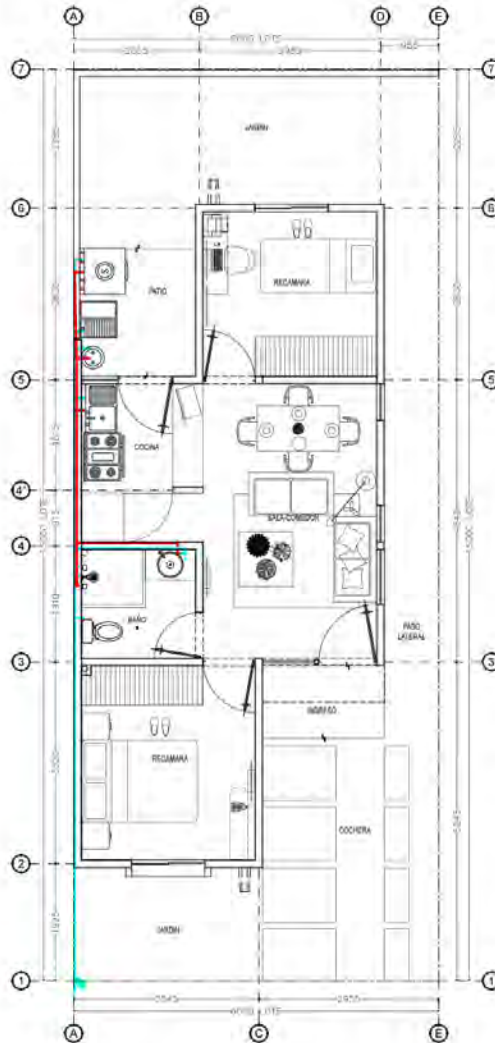
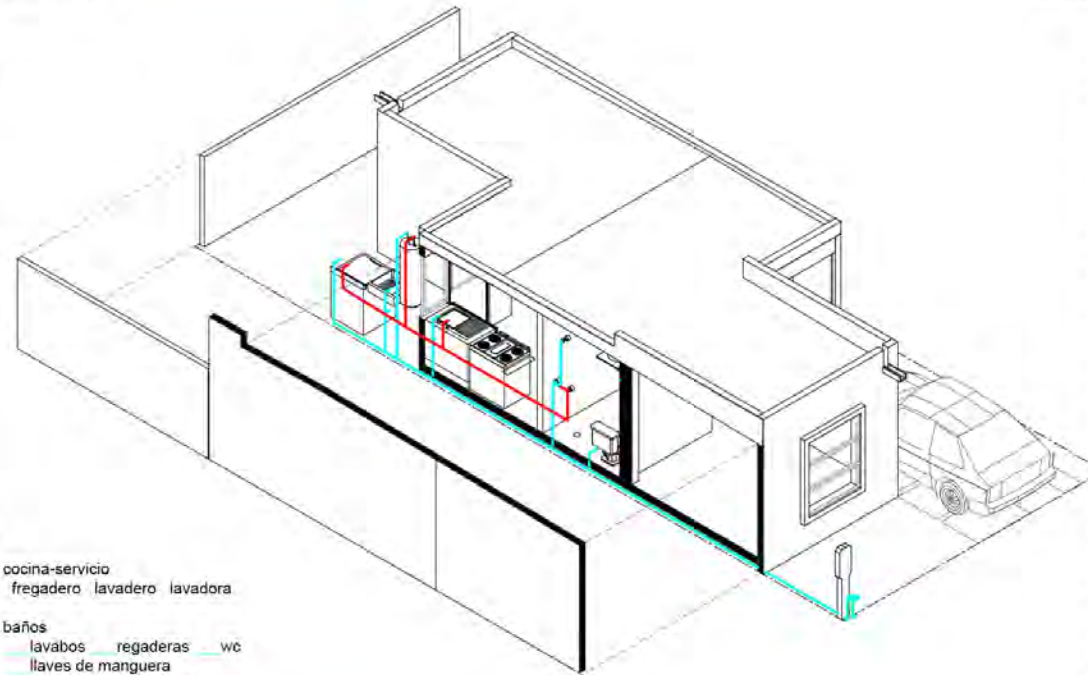
- recomendaciones
1. revisar desde la toma de agua hasta la alimentación del tinaco y salida del último mueble que no existan fugas en las tuberías.
  2. revisar que el recorrido de las instalaciones en caso de ser aparentes en el exterior no vayan a interferir con el aislamiento térmico en muros o cubiertas, en caso de que estas se encuentren al centro de muros y losas deberán realizarse trabajos preliminares de reubicación.
  3. revisar empaques de o-bolla, manerales para regadera, manerales para lavabo, tarja y lavadero que por su desgaste estén generando fugas imperceptibles.
  4. revisar que en caso de que haya una nueva adaptación en la instalación se haya realizado con el mismo material, en caso de no ser así, enlistar los materiales con los que cuenta la instalación.
  5. si se cuenta aún con tinaco de asbesto este se deberá cambiar a un tinaco fabricado con PEBLD (polietileno lineal de baja densidad), tapa click de cierre perfecto, interior con capa protectora antibacterial, filtro de retención de tierra y sedimentos, por lo que hay que realizar trabajos preliminares de albañilería (muretes y losa base) para el soporte del mismo.
- verificar que el nuevo tinaco cumpla con la norma NMX-C-374- ON- NCCE-CNCP-2012.

Instalación hidráulica  
diámetro de la toma 0013 0025  
número del medidor  
número de cuenta  
consumo del bimestre m3  
nivel de consumo m3  
lectura actual m3

cocina-servicio  
fregadero lavadero lavadora

baños  
lavabos regaderas WC  
llaves de manguera  
tinaco, capacidad en litros  
tanque elevado

tuberías, conexiones y válvulas  
cobre CPVC hidráulico  
fierro galvanizado (exteriores)

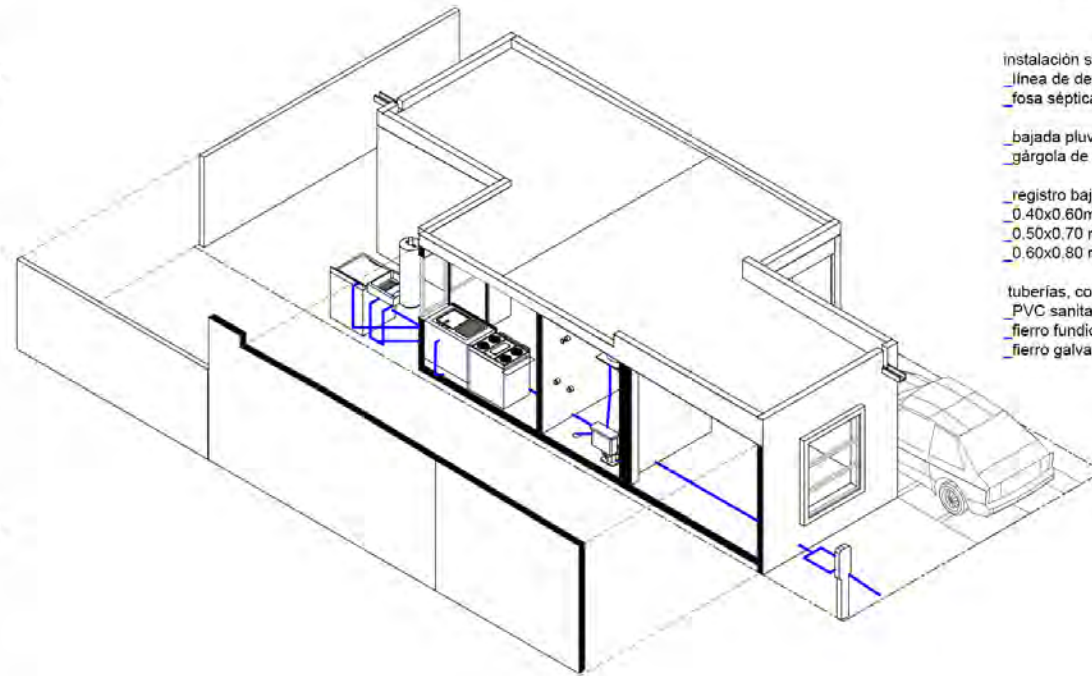


esc 1:75

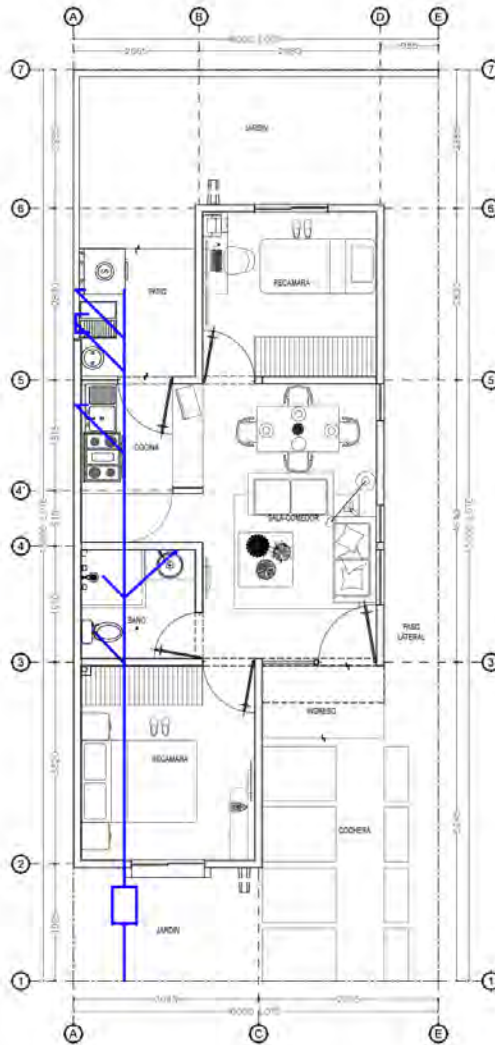


análisis de instalación sanitaria  
vivienda aislada

- instalación sanitaria
- línea de desagüe
  - fosa séptica
- bajada pluvial
- gárgola de desagüe
- registro bajo local habitable
- 0.40x0.60m (profundidad 1 m)
  - 0.50x0.70 m (profundidad de 1 a 2 m)
  - 0.60x0.80 m (profundidad mayor a 2 m.)
- tuberías, conexiones y válvulas
- PVC sanitario
  - hierro fundido
  - hierro galvanizado



- recomendaciones
- revisar la red general de la instalación en sus bajadas y coladeras con el fin de detectar posibles filtraciones en los muros que generen humedad.
  - realizar limpieza de las coladeras en azotea, regadera y patio.



esc 1:75

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

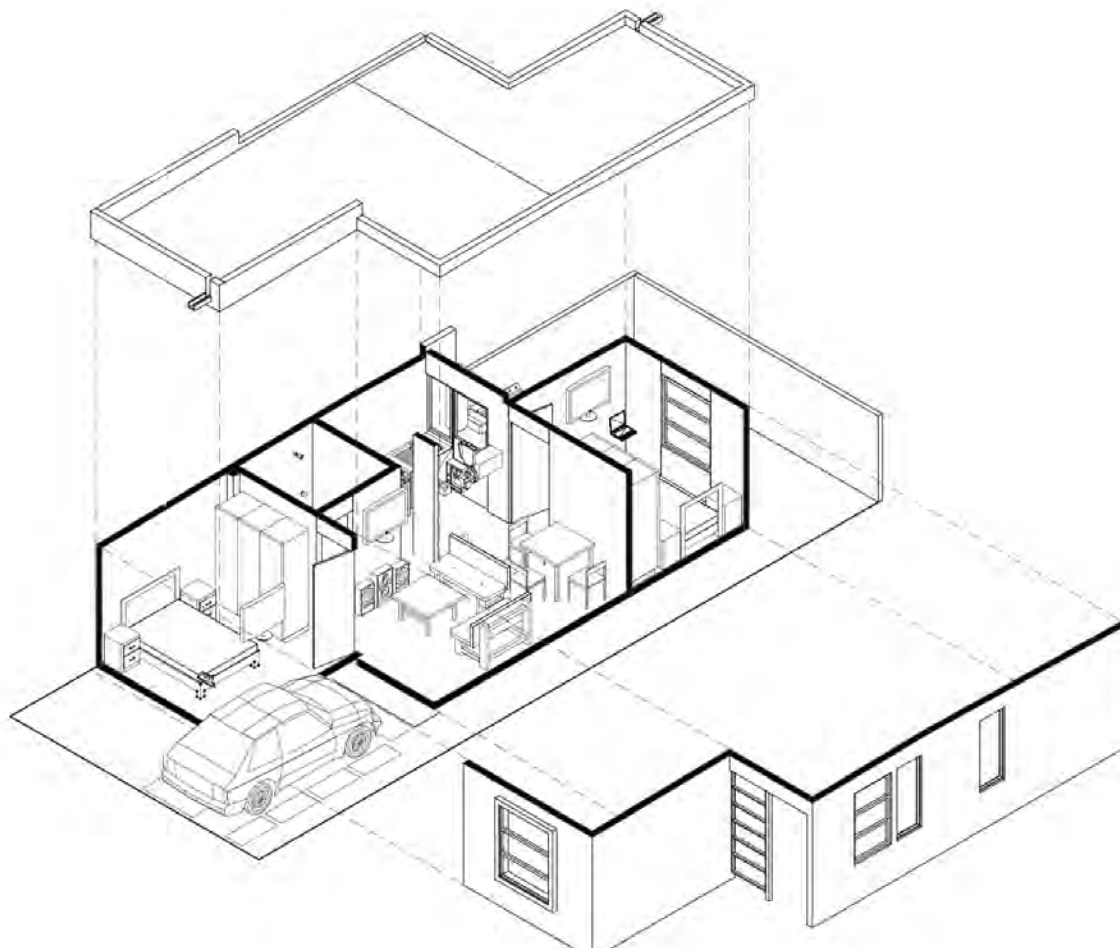
**SEDATU**



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



materiales

△ muros

- △ tabique rojo recocido común
- △ tabique de barro extruido
  - △ sólido vidriado
  - △ bloque hueco vertical
- △ tabique ligero con recubrimiento impermeable por fuera
- △ bloque de concreto celular
- △ bloque de concreto de 20 cm. de espesor (2 o 3 huecos)
- △ bloque de tepetate
- △ bloque de adobe
- △ concreto
  - △ armado
  - △ simple
  - △ ligero

aplanado exterior

- △ mortero cemento arena
- △ mortero de cal
- △ tezontle
- △ ladrillo exterior

aplanado interior

- △ yeso con pintura △ vinílica △ esmalte
- △ mortero de cal
- △ arena seca
- △ azulejo

muros interiores

- △ tabique rojo recocido común
- △ tabique de barro extruido
- △ bloque de concreto de 20 cm. de espesor (2 o 3 huecos)
- △ tablero de yeso con pintura △ vinílica △ esmalte
- △ tablero de cemento con pintura △ vinílica △ esmalte

○ losas

- concreto armado
- vigueta y bovedilla de concreto aligerado
- vigueta de concreto y bovedilla de poliestireno expandido (XPS)
- losa de vigueta de concreto y bovedilla hueca de barro industrializado
- panel estructural con núcleo de poliestireno
- losa de concreto nervada con casetones
- techo de lámina de fibrocemento
- membrana impermeabilizante
- membrana asfáltica
- asfalto bituminoso

□ pisos

- concreto armado
- loseta cerámica
- alfombra
- piso laminado
- madera de ingeniería

- madera sólida
- piso vinílico
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



acabados  
vivienda aislada

○ carpintería

puertas  
acceso

línea: **\_acero, multypanel**  
uso: **\_exterior**

diseño: **\_lisa \_superficie estampada \_vitral**  
espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/4" \_1 3/8"**  
ancho: **\_80 \_83 \_85 \_90 cm \_otro**  
alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm \_otro**  
hoja: **acero galvanizado calibrer \_24 \_26, primario con acabado tipo polyester de 0.6 milimésimas de espesor largueros y travesaños: de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%), núcleo: espuma rígida de poliuretano con retardante al fuego, (densidad de 32 a 36 kg/m3), marco: metálico de acero galvanizado (ternium perfil tubular).**

baño(s)

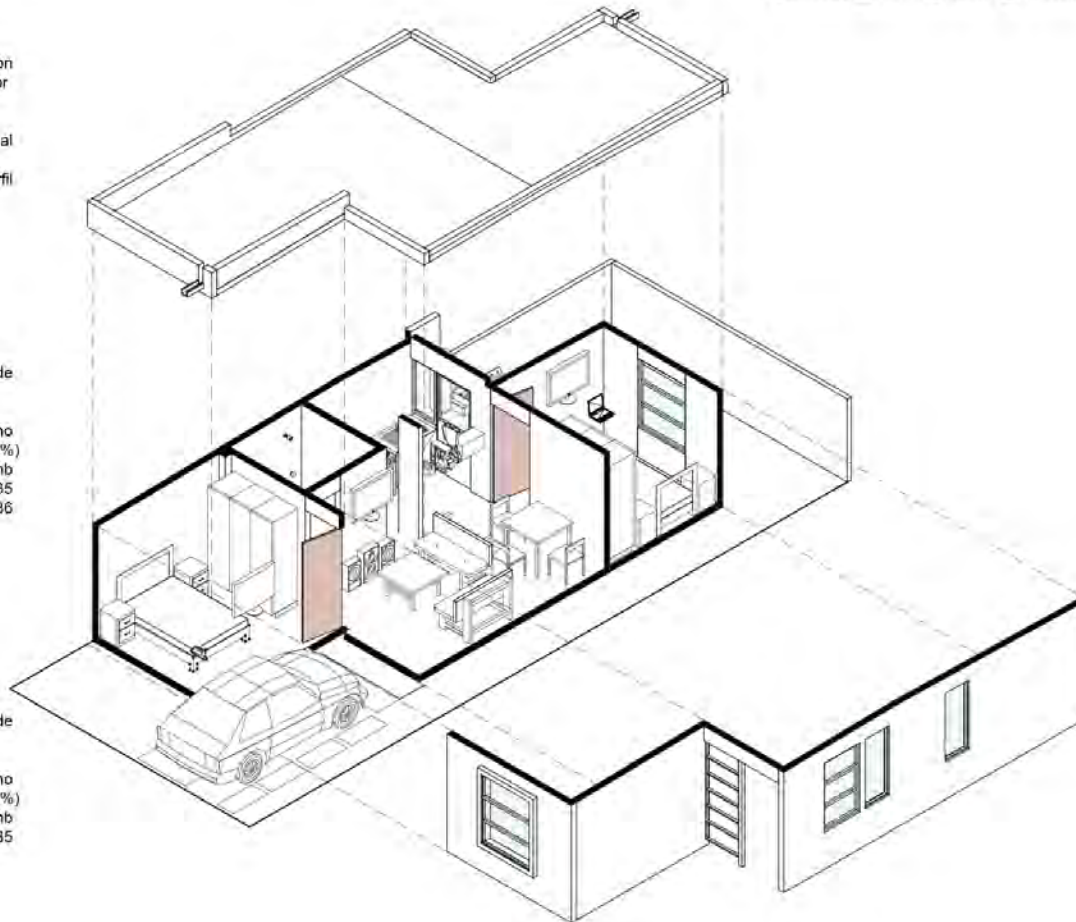
línea: **\_madera \_fibra de vidrio**  
uso: **\_interior**  
diseño: **\_lisa \_superficie texturizada**  
espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/8" \_1 3/4"**  
ancho: **\_60 \_65 \_70 \_75 \_80 \_85 \_90 cm \_otro**  
alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm \_otro**  
hoja: **triplay \_pino \_eucaplac \_okume \_HDF, fibra de madera de pino \_fibra de vidrio \_otro \_3mm \_6 mm \_otro**  
bastidor: **largueros y travesaños de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%) núcleo: \_reticula de carton corrugado tipo honey comb en forma de celdas cerradas con una densidad de 135 kg/m3 \_espuma rígida de poliuretano (densidad 32 a 36 kg/m3)**  
marco: **madera de pino**

recámara(s)

línea: **\_madera \_fibra de vidrio**  
uso: **\_interior**  
diseño: **\_lisa \_superficie texturizada**  
espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/8" \_1 3/4"**  
ancho: **\_60 \_65 \_70 \_75 \_80 \_85 \_90 cm \_otro**  
alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm \_otro**  
hoja: **triplay \_pino \_eucaplac \_okume \_HDF, fibra de madera de pino \_fibra de vidrio \_otro \_3mm \_6 mm \_otro**  
bastidor: **largueros y travesaños de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%) núcleo: reticula de carton corrugado tipo honey comb en forma de celdas cerradas con una densidad de 135 kg/m3**  
marco: **madera de pino**

○ cancelería

**\_vidrio 3 mm  
\_vidrio 6 mm  
\_aluminio anodizado \_acero \_PVC \_madera \_perfil aluminio\_1 3/8" (línea económica)\_1 1/2" \_2" \_3"  
\_corrediza \_guillotina \_abatible \_proyección**



carpintería y cancelería  
vivienda aislada



sala comedor



sala comedor



sala comedor



recámara principal y recámara secundaria

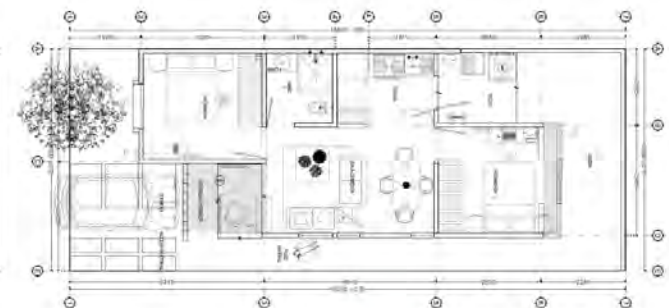
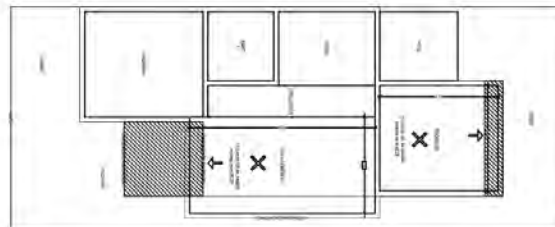
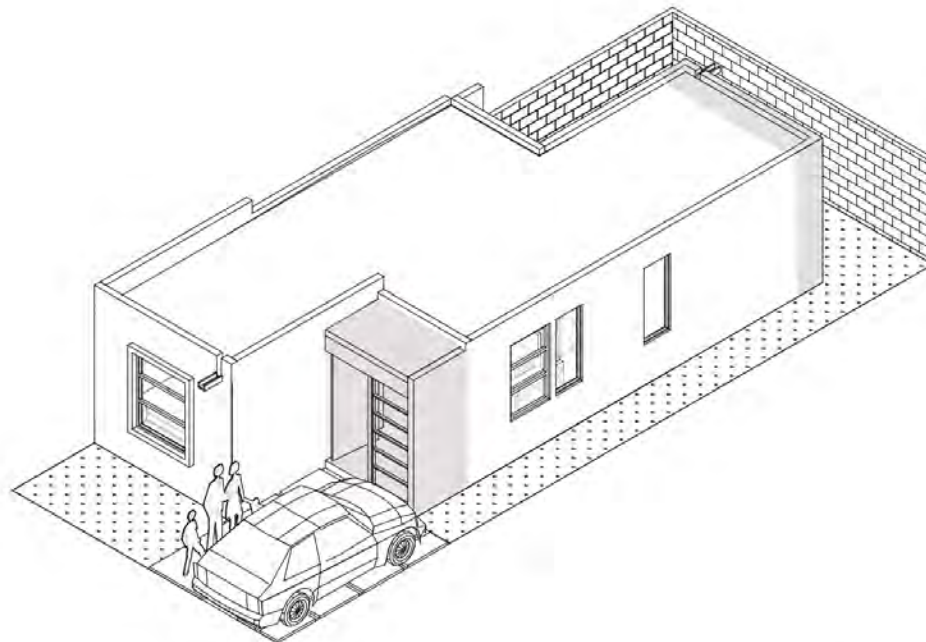
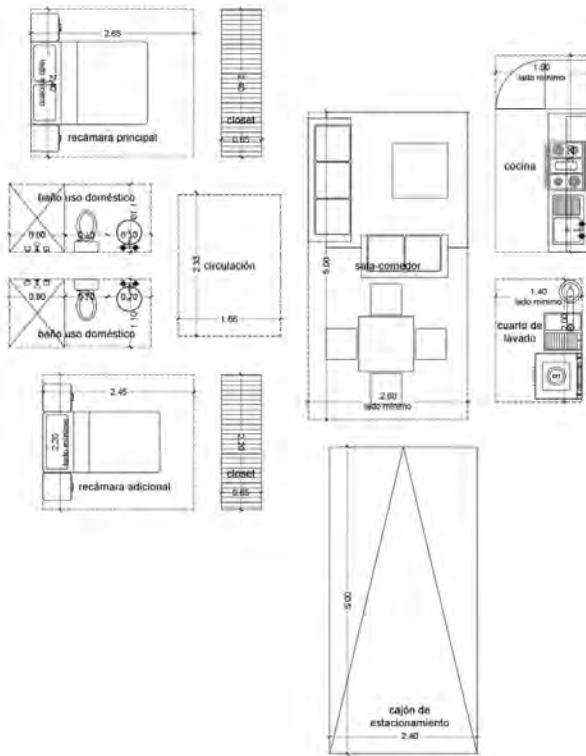


cocina





análisis de áreas  
vivienda aislada



**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
CONSTRUCCIÓN Y TRÁFICO



CONAVI



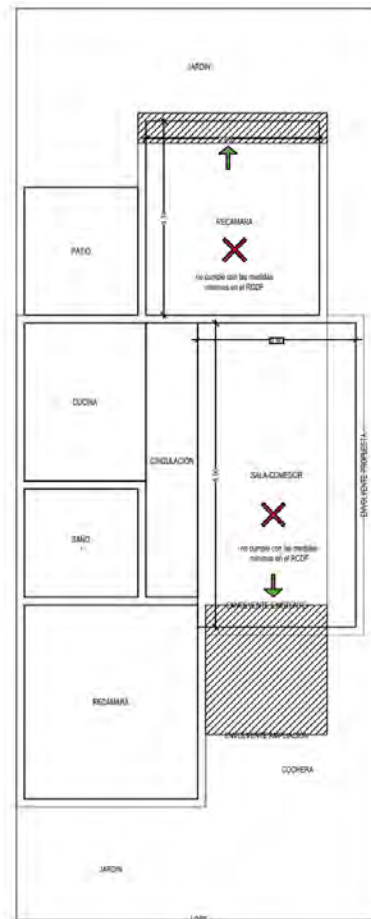
**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



áreas de los locales de la vivienda existente

terreno = 90.00 m<sup>2</sup>  
 COS = 43.50 m<sup>2</sup>  
 área libre = 46.50 m<sup>2</sup>

fachada = 9.06 m<sup>2</sup>  
 plafón = 38.56 m<sup>2</sup>  
 fosa = 43.50 m<sup>2</sup>



análisis de áreas con el reglamento de construcción del distrito federal

terreno = 90.00 m<sup>2</sup>  
 COS = 49.28 m<sup>2</sup>  
 área libre = 40.72 m<sup>2</sup>

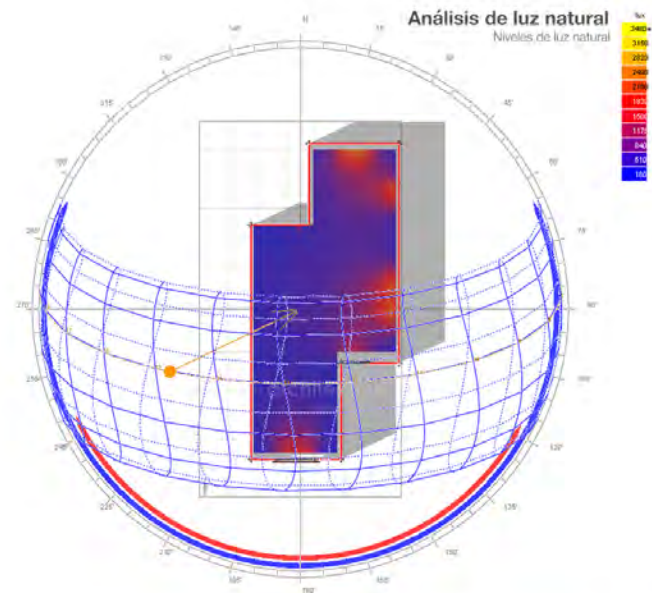
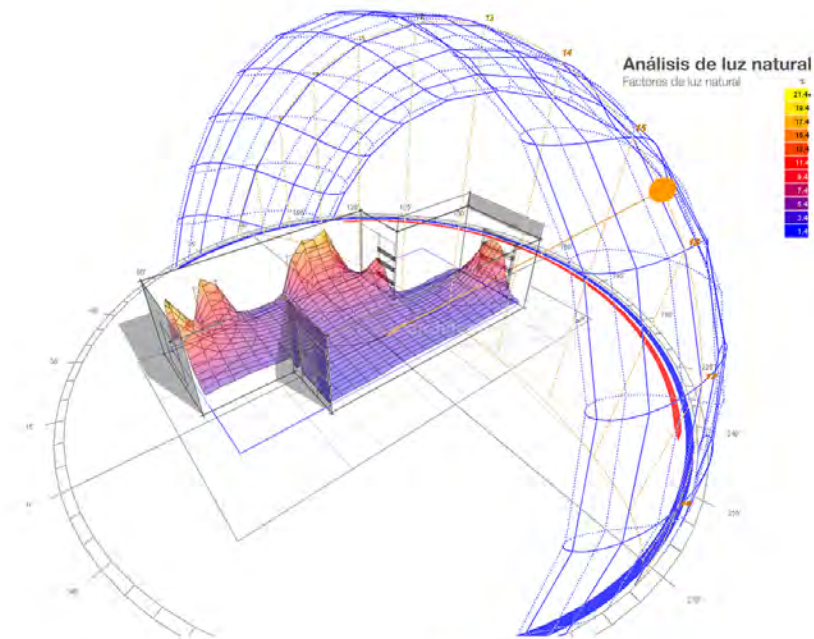
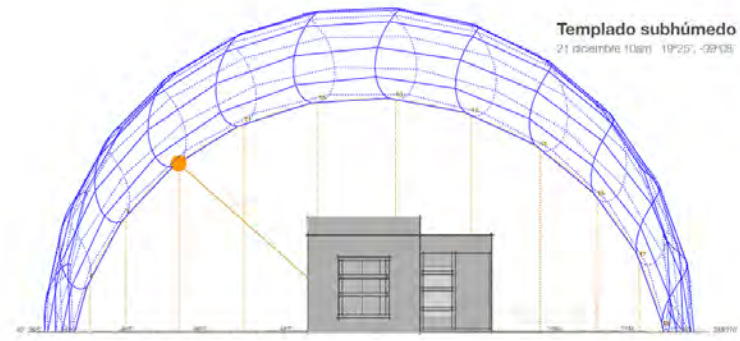
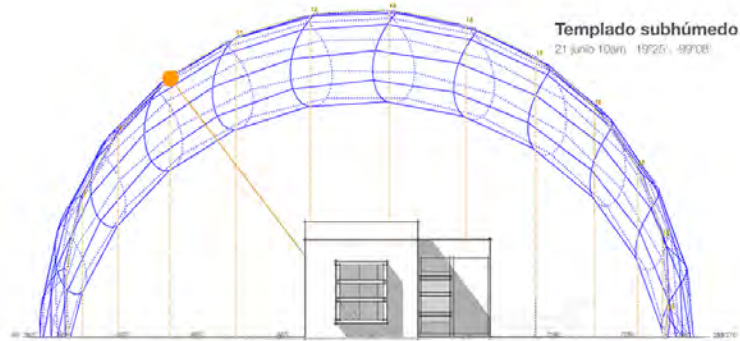
■ indica ampliación  
 envolvente existente  
 envolvente propuesta  
 envolvente ampliación



detección y propuesta de áreas de ampliación



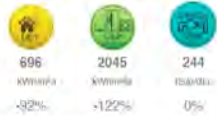
análisis de áreas  
 vivienda aislada





simulaciones DEEVI  
vivienda aislada

### Estado de México Toluca



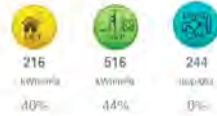
IDG **G**  
-79

Caso base Anónima

Templado subhúmedo  
Lema - Santiago - Pacífico  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD / (1) DEEVI architecture

### Jalisco Guadalajara



IDG **E**  
30

Caso base Anónima

Templado subhúmedo  
Lema - Santiago - Pacífico  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD / (1) DEEVI architecture

### Ciudad de México México



IDG **F**  
5

Caso base Anónima

Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD / (1) DEEVI architecture

### Vivienda aislada - base

Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)  
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)  
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %  
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)

Edificio referencia NOM-020 (W)  
Edificio proyectado NOM-020 (W)  
¿Cumple NOM-020?  
Ahorro de energía  
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)

	Semifrio				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	659	233	223	225	204	150	63
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	37	70	69	69	103	95	153
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	8%	26%	25%	25%	30%	32%	41%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	2045	903	878	882	855	700	516
Edificio referencia NOM-020 (W)	743	970	1145	1002	1313	1313	1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1143	2132	2683	2150	3346	3346	3235
¿Cumple NOM-020?	no	no	no	no	no	no	no
Ahorro de energía	-54%	-120%	-134%	-115%	-155%	-155%	-172%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	444	198	192	193	187	154	114

**NAMA**

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRESTRE Y TRÁNSITO



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

**cambio de electrodomésticos**

prioridad según el consumo de energía prioridad según horas de uso

**1a**

refrigerador 358 kWh/año  
horno de microondas 1200 wh  
plancha 1200 wh  
secadora de cabello 1200 wh  
tostador de pan 900 wh  
cafetera 730 wh

**1b**

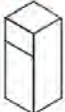
lavadora de ropa 380 wh  
licuadora 350 wh  
computadora 250 wh

**1c**

focos 50 wh  
televisión 120, 80 wh  
equipo de sonido 80 wh

**2d**

recomendaciones de electrodomésticos de bajo consumo de energía



refrigerador cap. 9 pies3,  
127 volts, 359.07 kWh/h  
nota: para otras opciones revisar la pag.  
www.fide.org.mx

pza

\$7440.00



estufa de gas 20" con 4 quemadores  
consumo de gas recomendado 0.014 m3

\$6480.00



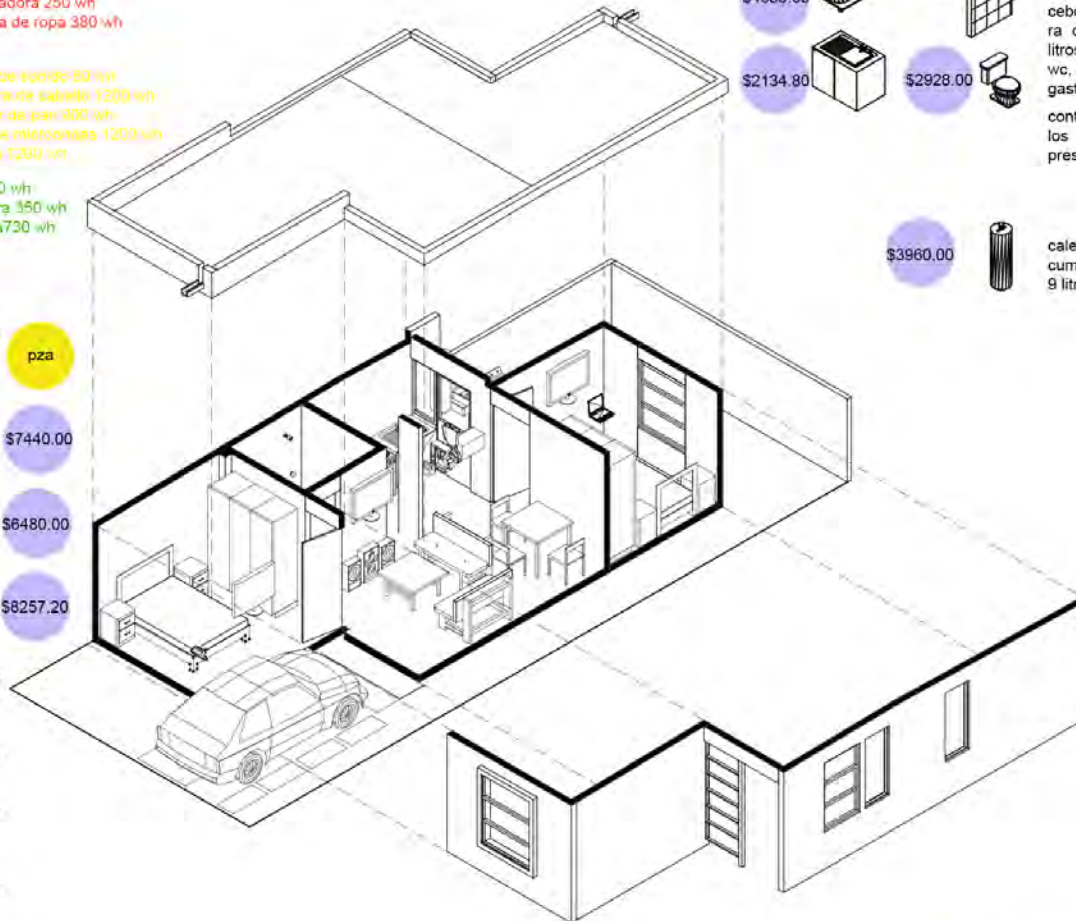
lavadoras 9 a 10 kg  
ahorradora de energía  
176 litros en ciclo completo, 155 wh, 37 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
73 litros en ciclo completo, 169 wh, 80 min  
ciclo completo  
lavadora 11 a 12 kg  
ahorradora de energía  
210 litros en ciclo completo, 176 wh, 45 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
179 litros en ciclo completo, 259 wh, 23 min  
ciclo completo  
lavadora de 13 a 14 kg  
ahorradora de energía  
218 litros en ciclo completo, 194 wh, 34 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
85 litros en ciclo completo, 325 wh, 72 min  
ciclo completo.

\$8257.20

refrigerador 358 kWh/año  
televisión 120, 80 wh  
computadora 250 wh  
lavadora de ropa 380 wh

equipo de sonido 80 wh  
secadora de cabello 1200 wh  
tostador de pan 900 wh  
horno de microondas 1200 wh  
plancha 1200 wh

focos 50 wh  
licuadora 350 wh  
cafetera 730 wh



**1d**

\$4653.60

\$2134.80

\$1101.60

\$3960.00



**cambio de muebles de baño**

mezcladora para fregadero monomando  
mezcladora para lavabo monomando, ahorradora de agua  
cebolla para regadera, ahorradora de agua, gasto máximo 10 litros por minuto  
wc, 2 pzas ahorradora de agua, gasto máximo 4.81 litros

contemplar el costo de retiro de los elementos del baño en el presupuesto

calentador de gas instantáneo que cumpla con la NCM-003-ENER-2011 de 9 litros por minuto



**cambio de electrodomésticos vivienda aislada**

**consumos eficientes**

- secadora de cabello 1200 watts/hora
- equipo de sonido 80 watts/hora
- computadora 250 watts/hora
- plancha 1200 watts/hora
- licuadora 350 watts/hora
- horno de microondas 1200 watts/hora
- tostador de pan 900 watts/hora
- cafetera 730 watts/hora



estos electrodomésticos no aplican para el subsidio



esc 1:75



foco LED de 12w = foco incandescente de 100 w  
foco LED de 7 w = foco incandescente de 60 w

tiempo de vida 50,000 horas=10 años 1,000 horas=3 meses  
ahorro de energía 80%

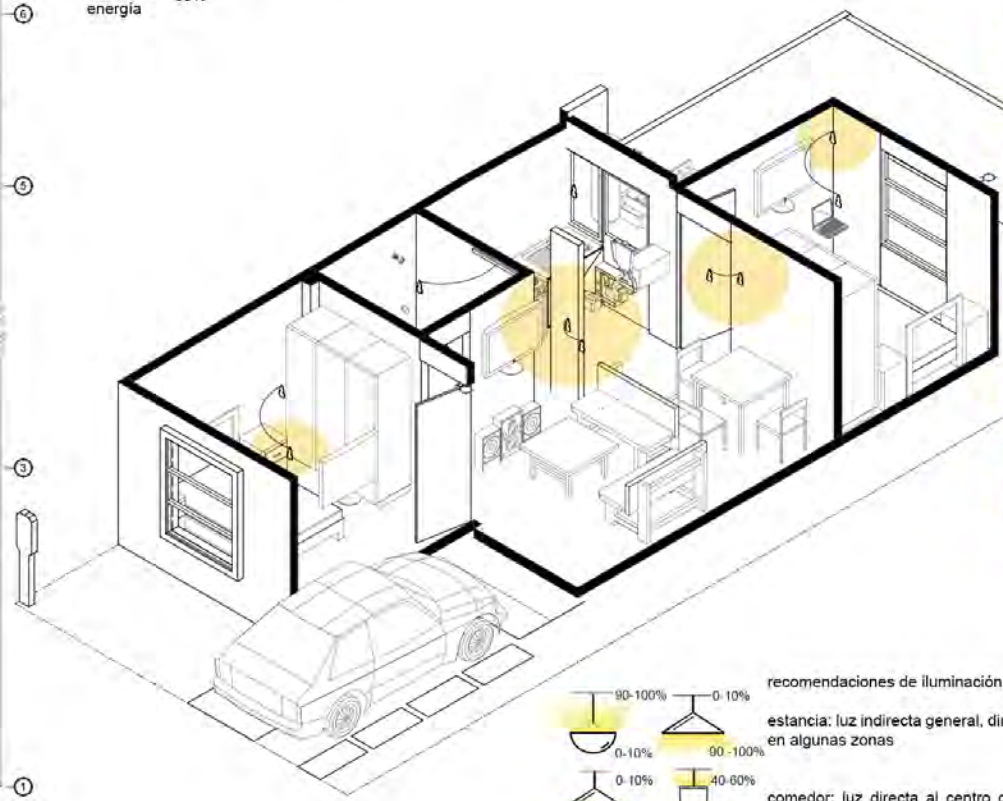
cambio de focos incandescentes a focos LED



focos led de materiales reciclable



propuesta instalación eléctrica vivienda aislada



- salida \$264.00
- salida \$210.00
- pza \$360.00
- pza \$262.80
- pza \$95.00

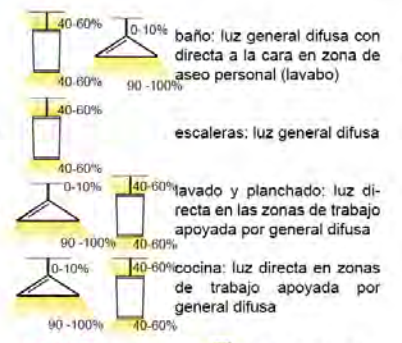
ranurado para reubicación de cableado eléctrico de luminaria en losa y/o muro maciso hasta 5m. incluye resane de losas y/o muros.

extensión de cableado eléctrico para luminaria en losa hasta 5m a base de cable flexible de cobre con aislante THW calibre 14 o similar. incluye cable eléctrico y tubería flexible.

suministro e Instalación de foco LED de 14 watts luz amarilla. incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

suministro e Instalación de foco LED de 8,5 watts watts luz amarilla. incluye todo lo necesario para su correcta instalación

suministro e Instalación de foco LED de 6.5 watts watts luz amarilla tipo A19 o similar. incluye todo lo necesario para su correcta instalación





simulaciones DEEVI  
vivienda aislada



### Estado de México Toluca



696 kWh/año	2033 kWh/año	160.5 kg/año
-92%	+121%	34%

IDG  
-61

# G

Paso 1\_Anonima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD. / low carbon architecture

### Jalisco Guadalajara



216 kWh/año	506 kWh/año	160.5 kg/año
-40%	45%	34%

IDG  
48

# D

Paso 1\_Anonima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD. / low carbon architecture

### Ciudad de México México



294 kWh/año	872 kWh/año	160.5 kg/año
19%	5%	34%

IDG  
30

# E

Paso 1\_Anonima

Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Aislada

Evaluador: Liliانا Campos, PhD. / low carbon architecture

la evaluación del paso 1 sólo incluye  
el cambio de muebles de baño

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**  
GIZ - German Development Cooperation



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRI-COLA,  
TERRESTRE Y URBANO



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



### áreas mínimas de iluminación y ventilación

normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico capítulo 3

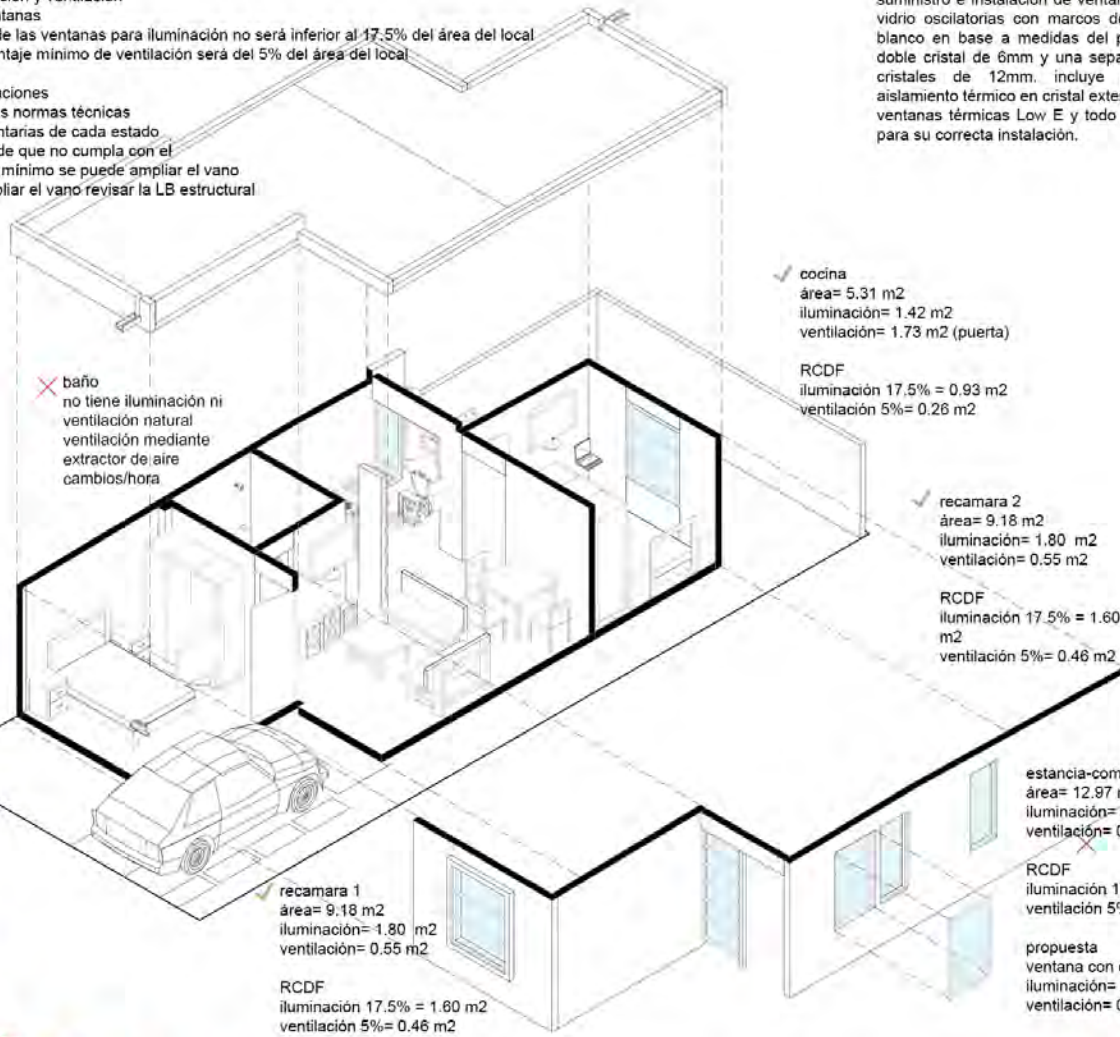
#### 3.4 iluminación y ventilación

##### 3.4.2.1 ventanas

1. el área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local
2. el porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local

#### recomendaciones

- 1 revisar las normas técnicas complementarias de cada estado
- 2 en caso de que no cumpla con el porcentaje mínimo se puede ampliar el vano
- 3 para ampliar el vano revisar la LB estructural



ventanas de doble vidrio

4mm-12mm aire-4mm con marco de pvc

toluca	-4% CO <sub>2</sub>	-5% EUE	-4% EP
méxico D.F.	-3% CO <sub>2</sub>	-6% EUE	-3% EP
guadalajara	-8% CO <sub>2</sub>	-13% EUE	-6% EP

4mm-12mm aire-4mm con marco de pvc, vidrio exterior de baja emisividad

toluca	-4% CO <sub>2</sub>	-5% EUE	-4% EP
méxico D.F.	-3% CO <sub>2</sub>	-6% EUE	-3% EP
guadalajara	-6% CO <sub>2</sub>	-13% EUE	-6% EP

CO<sub>2</sub>: reducción de emisiones CO<sub>2</sub>  
 EUE: reducción en energía útil específica  
 EP: reducción en energía primaria

emboquillado y perfilado de aristas con plana a base de mortero cemento-arena 1:3 en vanos de puertas y ventanas. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

\$144.44

suministro e instalación de ventanas doble vidrio corredizas con marcos de PVC color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 4mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E y todo lo necesario para su correcta instalación.

\$2820.00

suministro e instalación de ventanas de doble vidrio corredizas con marcos de aluminio color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 4mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E, costos por emboquillado y cualquier resane relacionado con su instalación.

\$3804.00

\$4756.20

suministro e instalación de ventanas de doble vidrio oscilatorias con marcos de PVC color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 6mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E y todo lo necesario para su correcta instalación.



ventanas nuevas  
vivienda aislada



✓ cocina  
 área= 5.31 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.42 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 1.73 m<sup>2</sup> (puerta)

RCDF  
 iluminación 17.5% = 0.93 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5% = 0.26 m<sup>2</sup>

✓ recámara 2  
 área= 9.18 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.80 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.55 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 1.60 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5% = 0.46 m<sup>2</sup>

estancia-comedor  
 área= 12.97 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 3.13 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.41 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 2.27 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5% = 0.65 m<sup>2</sup>

propuesta ventana con dos modulos  
 iluminación= 2.27 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.82 m<sup>2</sup>



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear





sistema de sombreado  
solo para climas templados (ver línea base)

49  
pzas

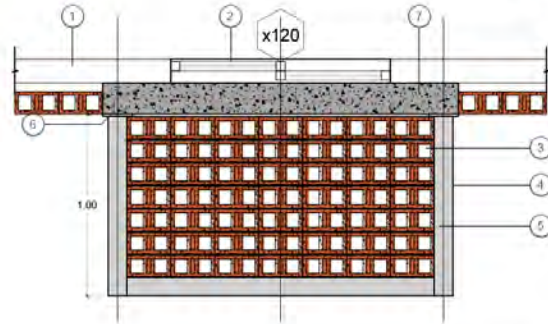
guadalajara

-4%  
CO2

-10%  
EUE

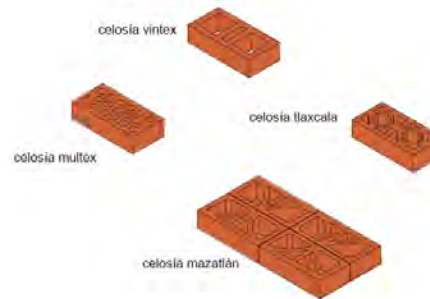
-4%  
EP

CO2: reducción de emisiones CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria

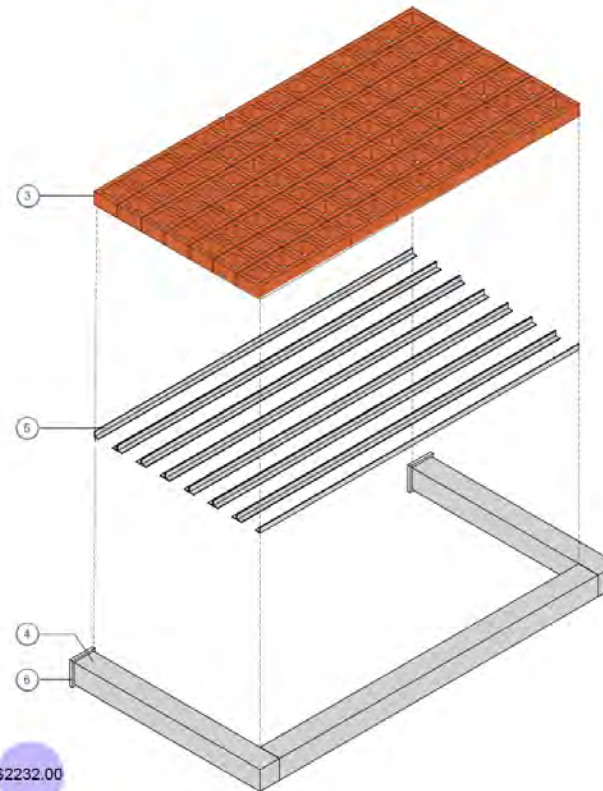


suministro e instalación de sombreado a base de soportes de PTR de 4"x4"x03mm con ángulos metálicos de 1"x1/8" @10cm y celosía según proyecto montada sobre estructura. incluye placas de acero de 15x15cm de 1/4" y cerramiento de concreto de 20x20cm f'c=200kg/cm2 así como todo lo necesario para su correcta instalación para piezas no mayores a 2m2.

pza \$2232.00



celosía de barro  
6 x 12 x 24 cm  
peso por pieza 1.5 kg  
30.70 piezas x m2



- simbología
- ① muro existente de espesor variable
  - ② ventana duovent
  - ③ celosía de barro
  - ④ PTR de 4 x 4" x 3.0 mm
  - ⑤ ángulo de 1" x 1/8
  - ⑥ placa de 15 x 15cm x 1/4"
  - ⑦ cerramiento de concreto de 20 cm x 20 cm

nota: el cerramiento se realizará en conjunto con el paso 3a de mejora de envoltura en caso de no hacer el paso 3a el sombreado puede ir anclado directamente al cerramiento de la vivienda.



sombreado  
vivienda aislada

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

barrokappa sombra para cubierta hecho 100% de barro natural extruido

43.50 m<sup>2</sup>

toluca	-14% CO2	-18% EUE	-14% EP
méxico D.F.	-21% CO2	-34% EUE	-21% EP
guadalajara	-34% CO2	-62% EUE	-35% EP

suministro y aplicación de impermeabilizante acrílico sin tela color terracota a dos manos en losa. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución

nota: solo en caso de que el impermeabilizante este en mal estado.

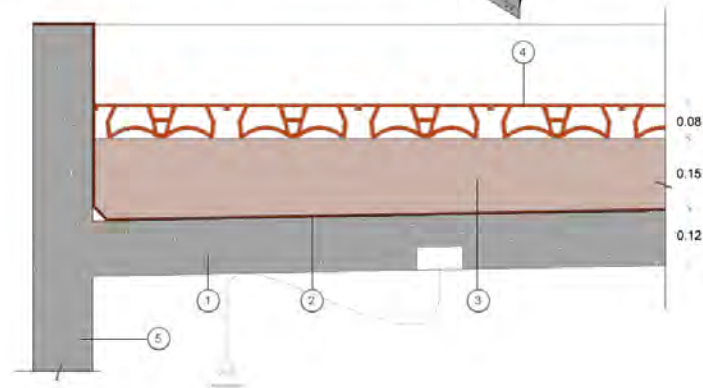
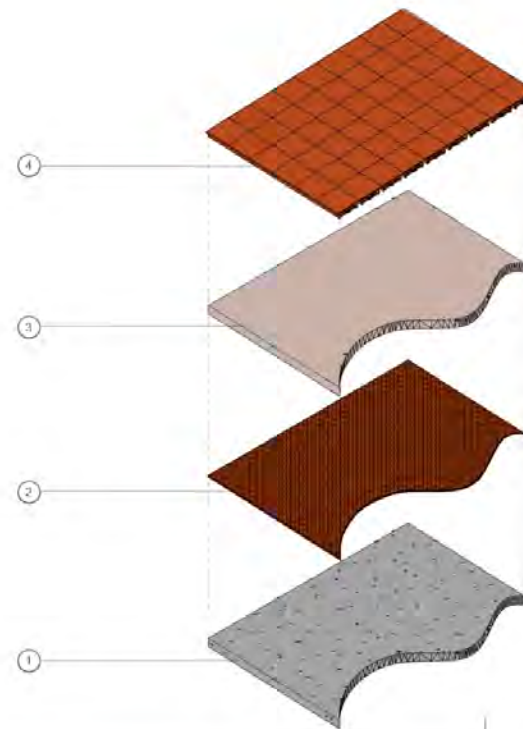
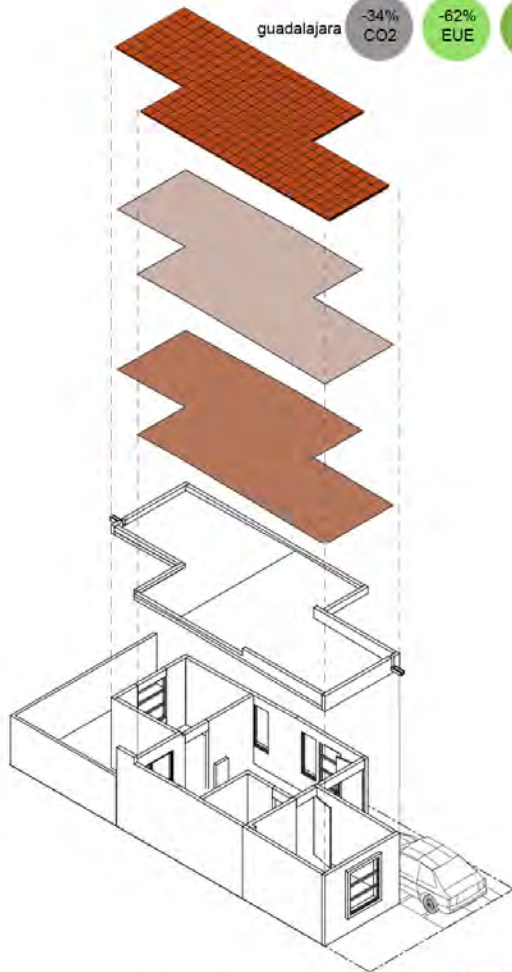
\$132.24 PU

suministro e instalación de sistema aislante a base de una cama de arena compactada y nivelada y tendido de barrokappa con piezas de 0.30x0.30x0.08. incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

\$1157.86 PU

aislamiento exterior en cubierta

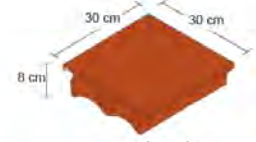
barrokappa el sistema de barrokappa puede sustituirse por un sistema similar de aislamiento térmico mediante placas de XPS modular ambos sistemas permiten aislar la cubierta por el exterior en etapas, conforme al tiempo y presupuesto del usuario. son un producto de fácil transportación, transitable y reusable que puede levantarse facilmente en caso de que se requiera renovar, dar mantenimiento de limpieza a la cubierta, al impermeabilizante o realizar en un futuro la ampliación vertical.



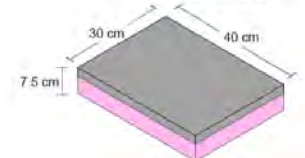
**2d**  
aislamiento térmico en techo vivienda aislada

simbología

- ① losa de concreto armado de 12cm de espesor
- ② impermeabilizante
- ③ cama de arena compactada y nivelada
- ④ barrokappa de 30x30x8 cm
- ⑤ indica cerramiento



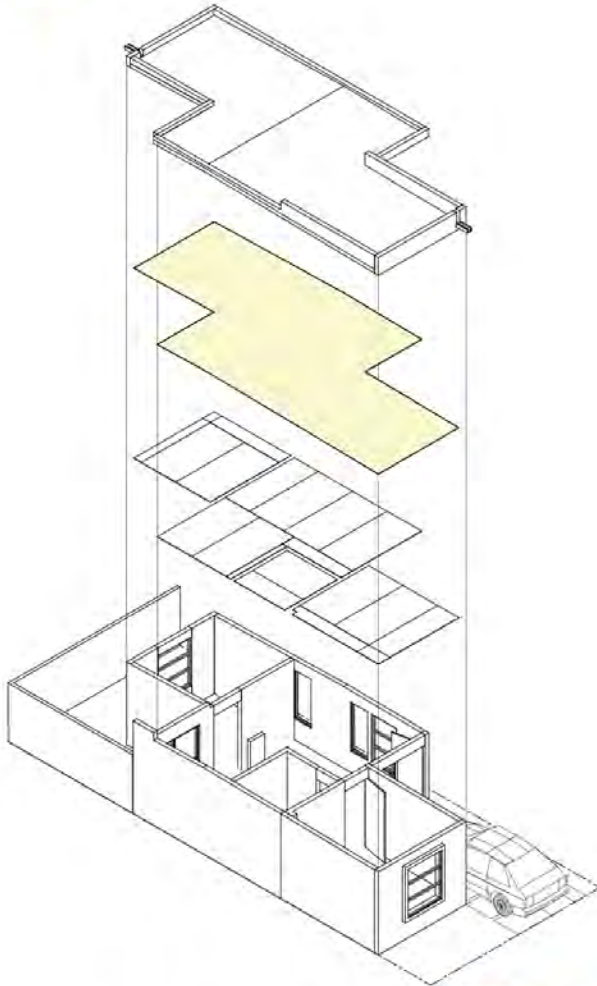
pieza de barrokappa



nota: tambien se puede emplear como aislante en cubierta el sistema prefabricado pink roof modular XPS (poliestireno extruido), que consiste en piezas de aislante que se colocan sobre el techo previamente impermeabilizado con el poliestireno hacia abajo.

fibra de vidrio (2.5 cm espesor) con estructura metálica y plafón de placa de yeso

38.56 m<sup>2</sup>

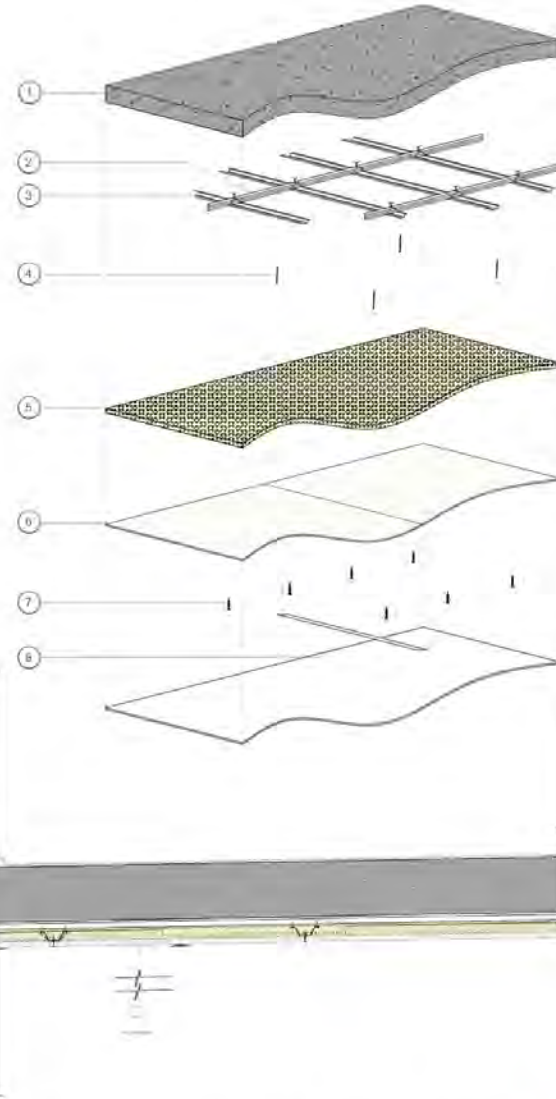


toluca	-13% CO2	-17% EUE	-13% EP
méxico D.F.	-20% CO2	-33% EUE	-20% EP
guadalajara	-33% CO2	-62% EUE	-34% EP

CO2: reducción de emisiones CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria

suministro e instalación de sistema aislante a base de panel de yeso con canaleta de carga cal 22 de 1 5/8" @1.22m y canal listón cal 20 @0.61m. incluye fibra de vidrio de 2.5cm de espesor, ángulo perimetral de aluminio, acabado con pintura vinílica a dos manos, ángulo de amarre metálico calibre 26 y todo lo necesario para su correcta instalación.

\$552.00

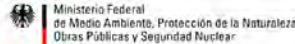


simbología

- ① losa de concreto armado de 12cm de espesor
- ② canaleta de carga de 1 5/8" cal. 22 a cada 1.22m
- ③ canal listón cal.20 a cada 0.61m
- ④ clavo para concreto de 1"
- ⑤ fibra de vidrio de 2.5 cm de espesor
- ⑥ panel de yeso de 1.22mx. 2.44m
- ⑦ tornillo de cuerda sencilla #6 x 1"
- ⑧ cinta de refuerzo para juntas, una capa de adhesivo para tratamiento de juntas y pintura vinílica para áreas secas
- ⑨ indica cerramiento
- ⑩ indica número de paneles

aislamiento interior en cubierta.

fibra de vidrio.  
la estructura metálica para soporte del panel de yeso no debe interrumpir el aislamiento de fibra de vidrio ya que puede generar puentes térmicos.  
verificar que el aislante quede bien en contacto con la losa y muros laterales.  
el aislamiento de fibra de vidrio debe estar continuo y del mismo espesor en toda la losa.no abultar el aislamiento.



placa de XPS al interior (5cm de espesor)  
con aplanado de yeso

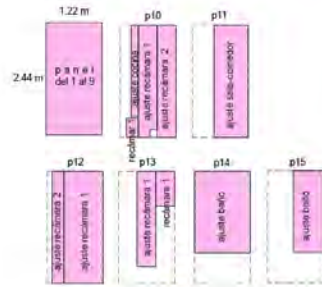
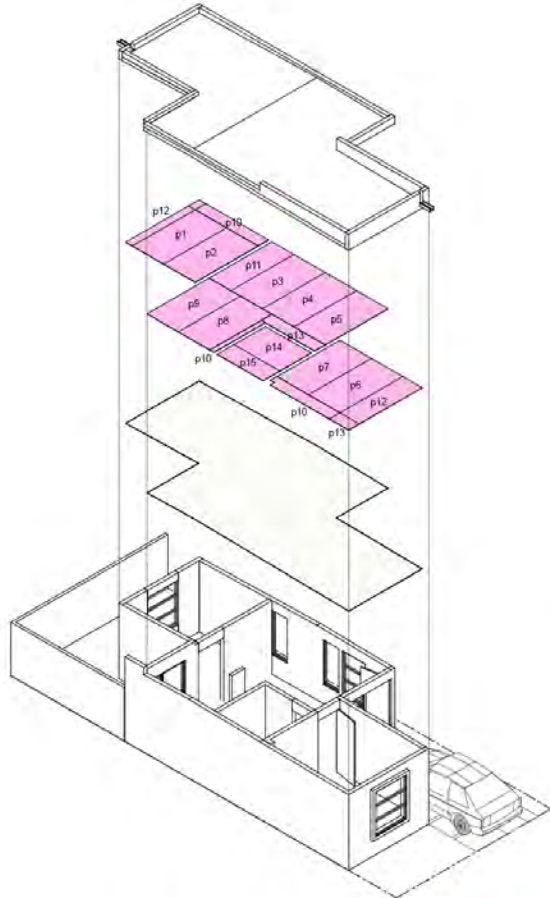
\$38.56  
m<sup>2</sup>

toluca	-20% CO2	-25% EUE	-21% EP
méxico, D.F.	-28% CO2	-42% EUE	-29% EP
guadalajara	-37% CO2	-62% EUE	-38% EP

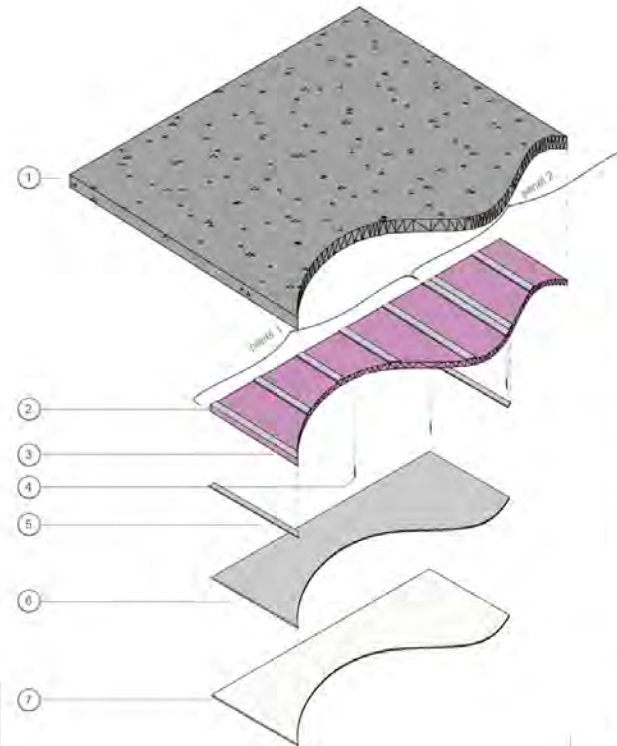
CO2: reducción de emisiones CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria

suministro e instalación de sistema aislante a base de placa XPS de 2" R 5 de 1.22x2.44m. Incluye clavos para concreto @60cms de 3", adhesivo para azulejo blanco @45cms más una capa en la superficie con cinta de refuerzo para juntas en las uniones más acabado final con pasta texturizada y ángulo perimetral metálico calibre 26.

\$1306.74



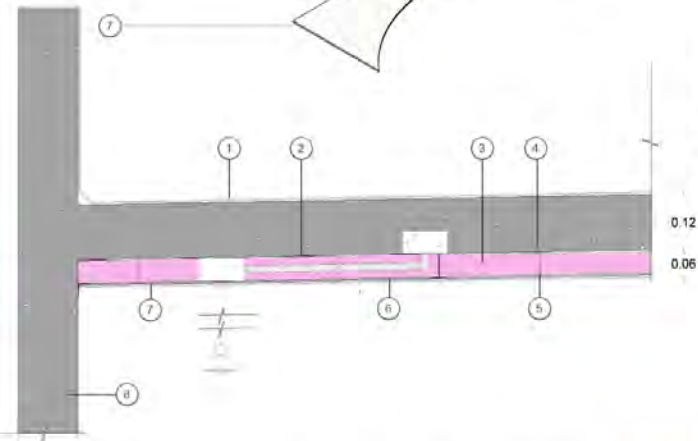
modulación de paneles  
desperdicio 14.356%  
el número de paneles a usar es de 15



simbología

- ① losa de concreto armado de 12cm de espesor
- ② adhesivo blanco para azulejo pasta a cada 45 cm
- ③ aislante XPS de 2" de espesor
- ④ clavos para concreto de 3", 6 clavos por panel
- ⑤ cinta de refuerzo para juntas en todas las juntas y una capa de adhesivo blanco para azulejo panel sobre la junta
- ⑥ capa de adhesivo blanco para azulejo pasta en toda la superficie
- ⑦ pasta texturizada
- Ⓜ indica cerramiento
- Ⓟ indica número de panel

nota:  
para aplicar el adhesivo blanco para losetas y azulejos la superficie deberá estar estable, seca, sin grietas, nivelada, limpia, libre de aceite, polvo, cera, o cualquier impureza





simulaciones DEEVI  
vivienda aislada

### Estado de México Toluca



Paso 2 Anónima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

### Jalisco Guadalajara



Paso 2 Anónima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

### Ciudad de México México



Paso 2 Anónima

Templado subhúmedo  
Aguas del Vallé de México  
Aislada

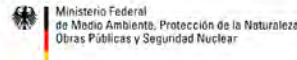
Evaluador: Liliana Campos PhD | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [www.architecture.com](http://www.architecture.com)

Evaluador: Liliana Campos PhD | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [www.architecture.com](http://www.architecture.com)

Evaluador: Liliana Campos PhD | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [www.architecture.com](http://www.architecture.com)

### Paso 2 Vivienda aislada - ventanas dobles low E, sombra en ventanas, ventilación natural, aislamiento en techo 2.5cm

	Semifrío				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Mex, D.F	Ags, Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> a)	527	175	158	170	149	107	41
Demanda específica de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> a)	3	10	10	9	20	17	38
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	10%	10%	9%	18%	18%	29%
Demanda de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> a)	1641	687	640	660	622	507	328
Edificio referencia NOM-020 (W)	743	970	1145	1002	1313	1313	1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	326	1018	1437	1024	1886	1886	1808
¿Cumple NOM-020?	si	no	no	no	no	no	no
Ahorro de energía	56%	-5%	-26%	-2%	-44%	-44%	-52%
Emissiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m <sup>2</sup> a)	356	151	141	145	137	113	74
Porcentaje de reducción de emisiones CO <sub>2</sub> con respecto línea base	20%	24%	27%	25%	27%	27%	35%



## 2b Vivienda aislada - ventana doble

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	631			219			63
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	31			59			135
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	6%			23%			39%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1953			846			488
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>4%</b>			<b>4%</b>			<b>5%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1140			2115			3182
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-53%			-111%			-167%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	423			185			108
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con resp</b>	<b>5%</b>			<b>4%</b>			<b>5%</b>



## 2b Vivienda aislada - ventana doble-lowE

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	636			224			65
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	28			53			124
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	5%			21%			38%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1963			852			483
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>4%</b>			<b>3%</b>			<b>6%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	959			1928			2983
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-29%			-92%			-151%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	426			187			107
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con resp</b>	<b>4%</b>			<b>3%</b>			<b>6%</b>

## 2c Vivienda aislada - sombra exterior

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	681			238			68
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	29			55			127
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %							
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	2086			892			494
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>-2%</b>			<b>-1%</b>	<b>100%</b>		<b>4%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)				1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)				2014			3092
¿Cumple NOM-020?				no			no
Ahorro de energía				-101%			-160%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	452			195			109
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>-2%</b>			<b>-1%</b>	<b>100%</b>		<b>4%</b>

## 2d Vivienda aislada - aislamiento térmico en cubierta XPS

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	520			156			33
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	5			14			49
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			14%			35%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1625			628			321
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>21%</b>			<b>29%</b>			<b>38%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	289			930			1649
¿Cumple NOM-020?	si			si			no
Ahorro de energía	61%			7%			-38%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	353			138			72
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>20%</b>			<b>28%</b>			<b>37%</b>



## 2d Vivienda aislada - aislamiento térmico en cubierta fibra de vidrio

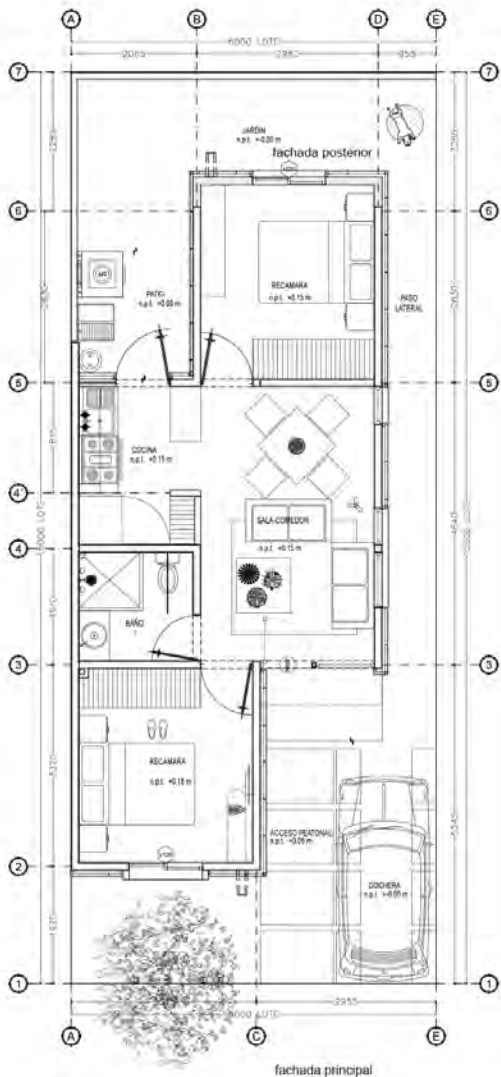
	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	575			184			42
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	5			12			41
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			13%			33%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1775			703			338
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>13%</b>			<b>20%</b>			<b>34%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	424			1123			1900
¿Cumple NOM-020?	si			no			no
Ahorro de energía	43%			-12%			-60%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	385			155			76
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>13%</b>			<b>20%</b>			<b>33%</b>

## 2d Vivienda aislada - sombra en cubierta barrokappa

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	569			181			41
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	4			12			41
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			13%			33%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1757			694			335
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>14%</b>			<b>21%</b>			<b>35%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	404			1094			1862
¿Cumple NOM-020?	si			no			no
Ahorro de energía	46%			-9%			-56%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	381			153			75
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>14%</b>			<b>21%</b>			<b>34%</b>

	Semifrio				Temperatura	
	Toluca, Mex	%reducc	cd. de mex.	%reducc	Gdl, Jal	%reducc
<b>Demanda especifica útil base</b>	<b>696</b>		<b>294</b>		<b>216</b>	
2c - sombra exterior	710	-2%	293	0%	195	10%
2d - sombra en cubierta barrokappa	573	18%	193	34%	82	62%
2d - aislamiento XPS	525	25%	170	42%	82	62%
2d - aislamiento fibra vidrio	580	17%	196	33%	83	62%
3a - fachada placa cemento	468	33%	206	30%	185	14%
3a - fachada tabique ext	409	41%	186	37%	182	16%
3a - fachada ceramico	0	100%	0	100%	0	100%
2b - ventana doble	662	5%	278	5%	198	8%
2b - ventana doble low E	664	5%	277	6%	189	13%
Calentador solar plano	696	0%	294	0%	216	0%
Calentador solar tubos	696	0%	294	0%	216	0%





esc 1:75

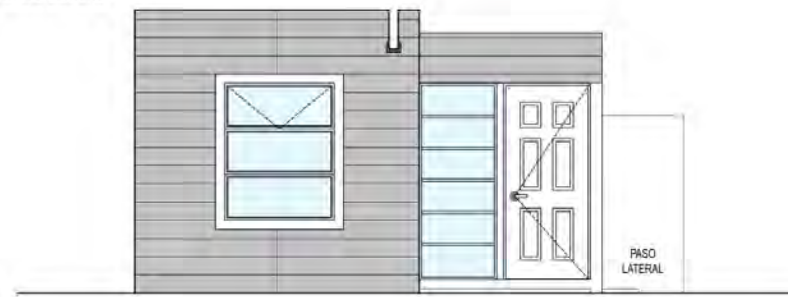
dobles fachadas con cámara de aire de al menos 5 cm

tablero de cemento

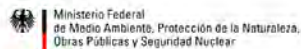
toluca	-30% CO2	-33% EUE	-30% EP
méxico, D.F.	-27% CO2	-30% EUE	-27% EP
guadalajara	-16% CO2	-14% EUE	-16% EP

CO2: reducción de emisiones CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción de energía primaria

17.14 m<sup>2</sup> \$1044.00  
fachada principal  
19.64 m<sup>2</sup>  
fachada posterior



nota: los porcentajes son reducciones por el uso únicamente de la doble fachada, no incluye el efecto combinado de barokappa y sombra en ventanas como se ve en el corte por fachada y alzado.





aislamiento en muro  
vivienda aislada

1-4 sala-comedor  
5 recámara 1  
6 recámara 2  
7 cocina

detalle de vanos para puertas y ventanas sobre fachada de tablero de cemento no mayores a 3m2. incluye espuma de poliuretano para remate con cancelería y todo lo necesario para su correcta ejecución. no incluye trabajos de desplante

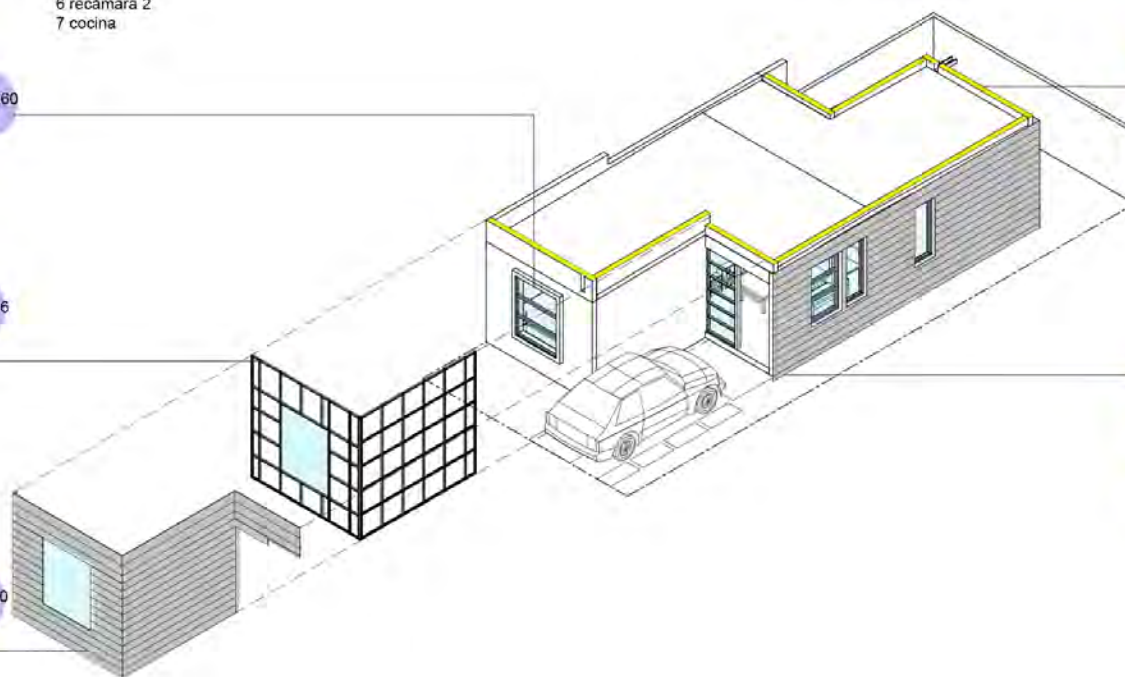
7 pza  
\$11,709.60 total  
\$1,672.80 PU

suministro y colocación de bastidor y estructura metálica tipo porteria a base de PTR de 2" con separaciones de 0.60m entre poste y poste para instalación de muro de tablero de cemento a una cara. incluye placas de 0.15x0.15m de 1/2" para anclaje y todo lo necesario para su correcta instalación

54.43 m2  
\$23188.46 total  
\$426.00 PU

muro lambrín de tablero de cemento a una cara a base de canales y postes 8.35cm calibre 22 y 20 atornillados a cada 60cm, forrado de tablero de cemento, empastado para juntas y encintado con malla de fibra de vidrio en sus uniones. entrecalle de PVC CS25-75 según proyecto. incluye membrana protectora impermeable, botaguas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución. no incluye trabajos de desplante.

54.43 m2  
\$56828.00 total  
\$1,044.00 PU



21.84 ml  
\$1883.00 total  
\$1683.00 PU

remate de fachada de tablero de cemento no mayores a 3m2. incluye todo lo necesario para su correcta instalación en un desarrollo no mayor a 1.50 m (uso de materiales similares a los de la fachada)

20.94 ml  
\$8669.16 total  
\$414.00 PU

fabricación de cadena de desplante de concreto f'c=200kg/m2 de 15x15 cms con varillas de 5/16" y estribos @15cms de 1/4". incluye costos de excavación y cimbrado

**NAMA**

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



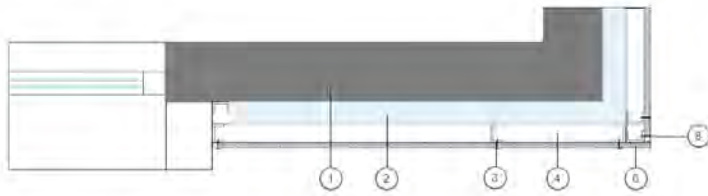
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear



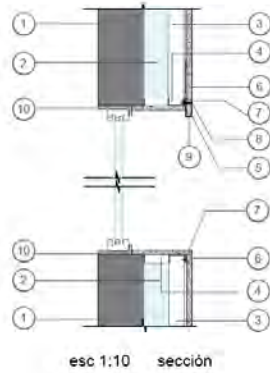
CONAVI



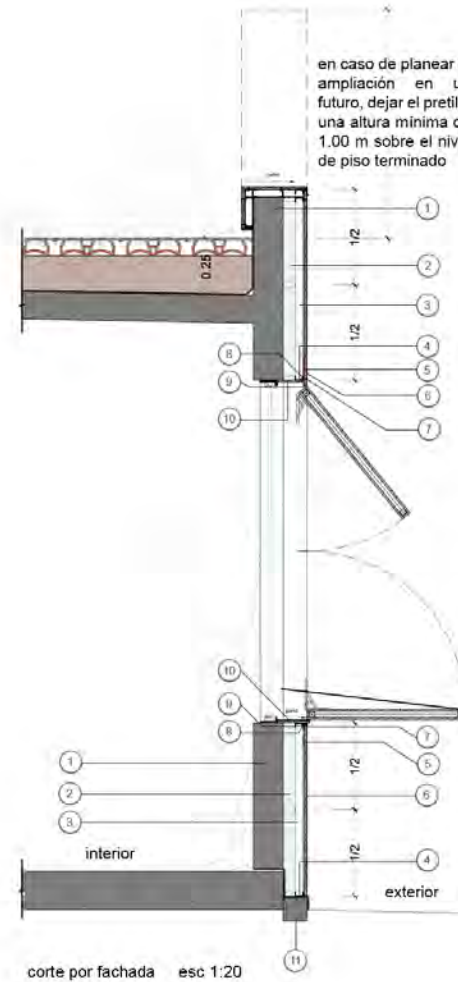
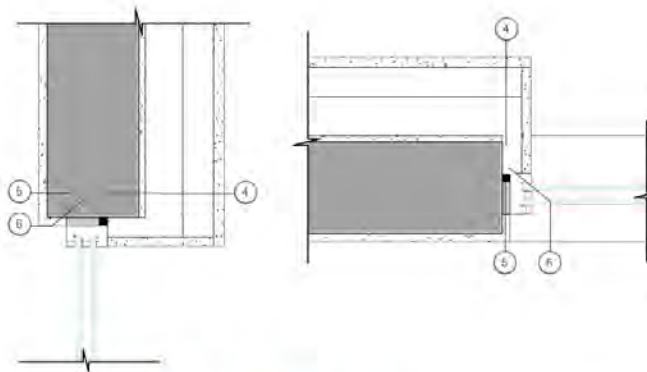
**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



esc 1:10 planta



esc 1:10 sección



en caso de planear la ampliación en un futuro, dejar el pretil a una altura mínima de 1.00 m sobre el nivel de piso terminado



aislamiento en muro  
vivienda aislada

simbología

- ① muro existente de espesor variable
- ② cámara de aire de 5 cm
- ③ poste estructural cal. 20
- ④ canal cal. 22
- ⑤ membrana impermeable
- ⑥ durock 1.22 x 2.44m
- ⑦ tornillo tek plano 1/2" a cada lado del canal
- ⑧ tornillo DS de 1 1/4"
- ⑨ reborde "J" plástico que se perfora con broca de 1/4" a cada 15 cm
- ⑩ espuma de poliuretano
- ⑪ cadena de desplante de concreto

la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdidas de calor



simbología

- ④ sellado exterior
- ⑤ aislamiento XPS
- ⑥ sellado interior (cinta adhesiva impermeable)

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
CONSTRUCCIÓN Y TRÁFICO



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



esc. 1:75

dobles fachadas con cámara de aire de al menos 5 cm

tabique extruido 12 x 12 x 24 cm

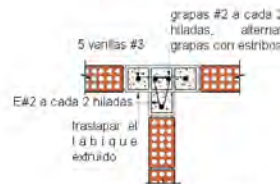
16.24 m<sup>2</sup>  
\$408.34 PU

fachada principal

15.36 m<sup>2</sup>  
fachada posterior

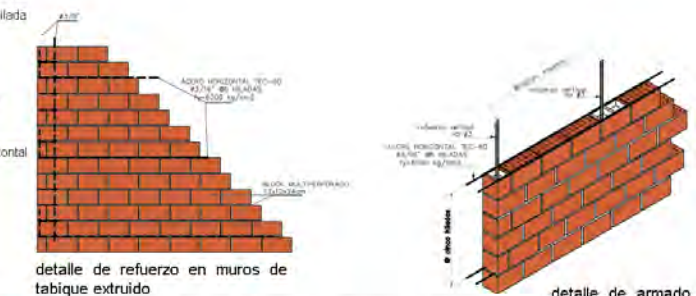


refuerzo en muros en esquina K2



refuerzo en intersección de muros K-3

refuerzo vertical en muros de mampostería armada



detalle de refuerzo en muros de tabique extruido

- 1 a cada 5 hiladas colocar una varilla 3/8" anclada a castillos ahogados
- 2 en todas las mochetas se ahoga una varilla del no. 4 y relleno con mortero para su confinamiento
- 3 en ventanas verticalmente se colocará una varilla de 3/8" en su perímetro se colocará una varilla del no. 3 horizontalmente
- 4 en los cruces de muros divisorios (no carga se ahogará un castillo con 4 varillas de no. 4 estribos no. 2 a cada 20cm

detalle de armado de muro

nota: los castillos se colocarán según los detalles aquí especificados y a una distancia no mayor a 1.50m

toluca	-38% CO2	-41% EUE	-38% EP
méxico, D.F.	-33% CO2	-37% EUE	-34% EP
guadalajara	-18% CO2	-16% EUE	-19% EP

CO2: reducción de emisiones CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria



fabricación de cadena de desplante de concreto  $f_c = 200\text{kg/m}^2$  de  $15 \times 15\text{cms}$  con varillas de  $5/16"$  y estribos @  $15\text{cms}$  de  $1/4"$ . incluye costos de excavación y cimbrado.

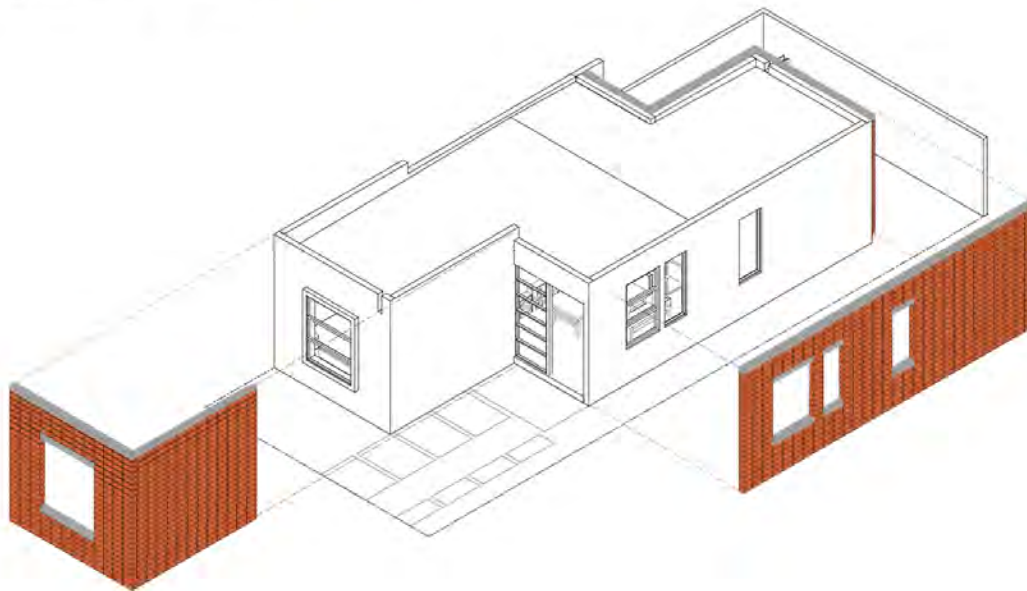
ml \$414.00

elaboración de muro según proyecto de tabique extruido juntado con mortero cemento-arena proporción 1:5 a una altura máxima de 3.50m, incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

m2 \$408.34

fabricación de remate/cerramiento a base de concreto  $f_c = 200\text{kg/m}^2$  con varillas de  $5/16"$  y estribos @  $15\text{cms}$  de  $1/4"$ , forma según proyecto para desarrollos no mayores a 30cm. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

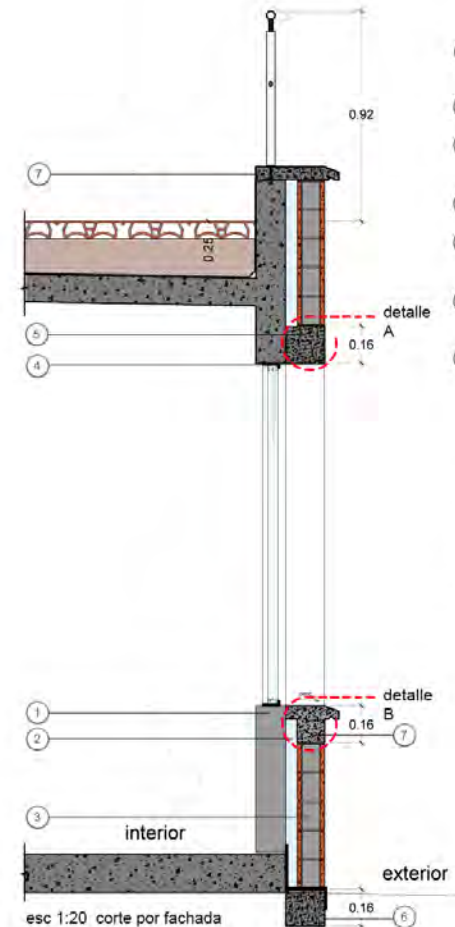
ml \$395.00



aislamiento en muro  
vivienda aislada

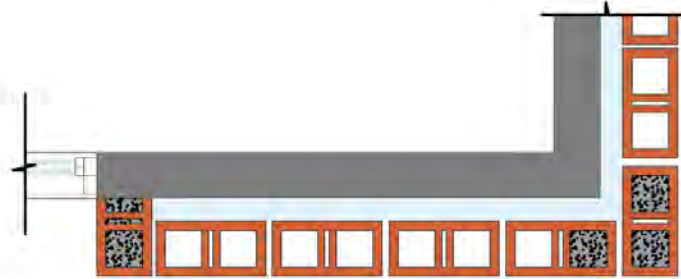
simbología

- ① muro existente de espesor variable
- ② cámara de aire de 5 cm
- ③ tabique extruido de  $12 \times 24\text{ cm}$
- ④ espuma de poliuretano
- ⑤ cadena de cerramiento de concreto armado
- ⑥ cadena de desplante de concreto armado
- ⑦ repisón de concreto

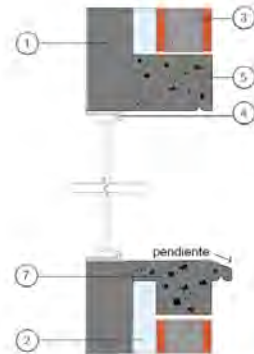


nota: la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdidas de calor

nota: la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdidas de calor



esc 1:20 planta



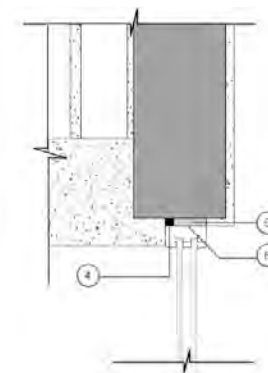
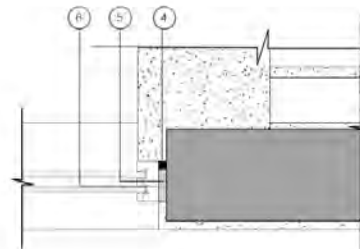
esc 1:10 detalle A y B



aislamiento en muro vivienda aislada

simbología

- ① muro existente de espesor variable
- ② cámara de aire de 5 cm
- ③ tabique extruido de 12 x 12 x 24 cm
- ④ espuma de poliuretano
- ⑤ cadena de cerramiento de concreto armado
- ⑥ cadena de desplante de concreto armado
- ⑦ repisón de concreto



hermeticidad

simbología

- ④ sellado exterior
- ⑤ aislamiento XPS
- ⑥ sellado interior (cinta adhesiva impermeable)

**NAMA**

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



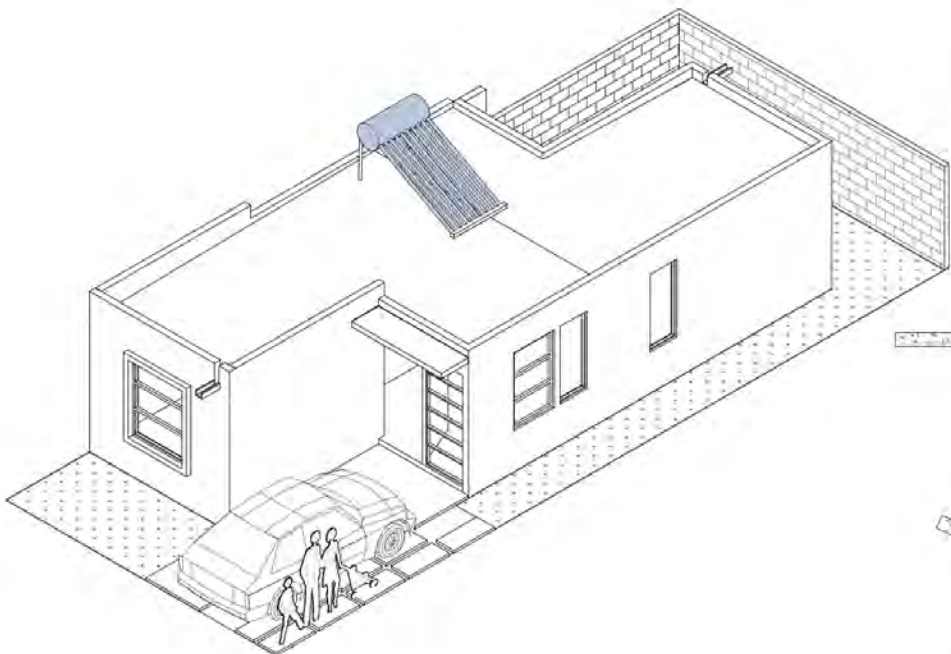
nota: para el tema de ampliación ver paso AV

suministro e instalación de colector con tubos evacuados de 1.8m2 de superficie de captación y tanque solar de 150 litros, orientado a 180° (sur franco), incluye todo lo necesario para el reacomodo de tubería de pvc y desarrollo a no más de 15 m

pza \$19440.0

toluca	-3% CO2	-0% EUE	-3% EP
méxico, D.F.	-7% CO2	-0% EUE	-6% EP
guadalajara	-11% CO2	-0% EUE	-11% EP

CO2: reducción de emisiones de CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria

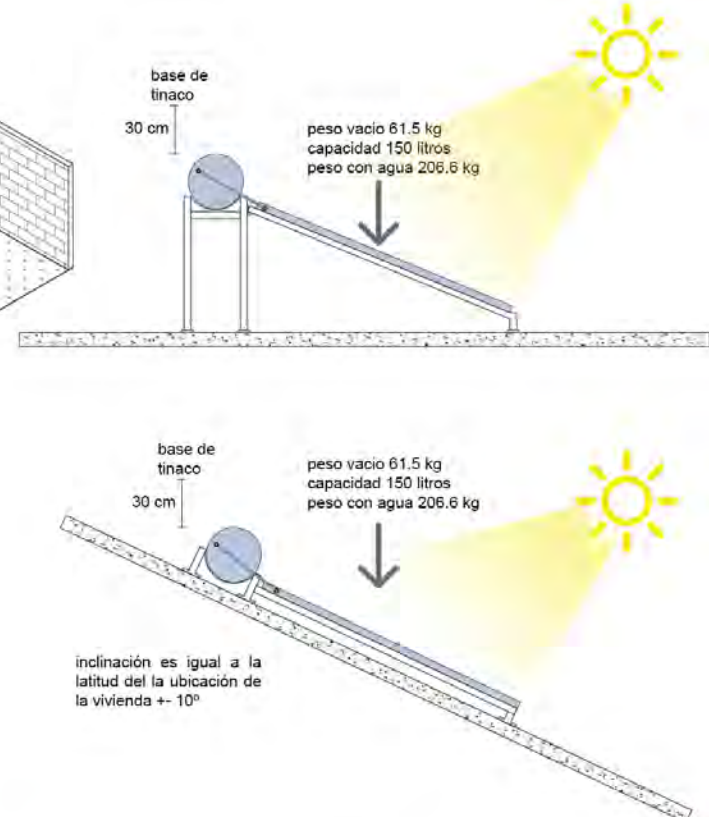


suministro e instalación de colector plano DTESTV de 1.8m2 de superficie de captación y tanque solar de 150 litros, orientado a 180° (sur franco), incluye todo lo necesario para el reacomodo de tubería de pvc y desarrollo a no más de 15 m

pza \$13186.80

toluca	-3% CO2	-0% EUE	-3% EP
méxico, D.F.	-6% CO2	-0% EUE	-6% EP
guadalajara	-11% CO2	-0% EUE	-10% EP

CO2: reducción de emisiones de CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria



calentador solar vivienda aislada

recomendaciones

orientar los calentadores al sur el calentador genera una sobrecarga en la cubierta, revisar el estado actual de la estructura

colocar en una zona libre de sombras

la base del tinaco debe estar a más de 30 cm sobre el termotanque

cuidado con la impermeabilización de la azotea al anclar la estructura del calentador

comprobar siempre el nivel de losa antes de fijar el calentador solar, ajustar si es necesario

compatibilidad entre los materiales de la instalación

canalizar el agua caliente hacia las mezcladoras y no a llaves de alimentación directa, ya que expone al usuario a quemaduras

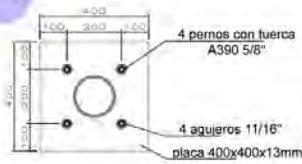
nota: para conocer la latitud siga los siguientes pasos

- 1 abrir la página de google maps
- 2 buscar su ubicación con la dirección de la vivienda
- 3 dar click derecho sobre el mapa
- 4 seleccionar ¿qué hay aquí?
- 5 en la parte inferior saldrá la latitud

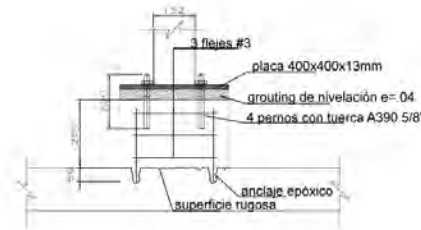


suministro e instalación en azotea de panel solar de 1480 x 670 mm y 150w para sistema de 12 volt. incluye cableado a no más de 15 m e inversor de corriente así como todo lo necesario para su correcta instalación. no incluye medidor bidireccional ni baterías de almacenamiento.

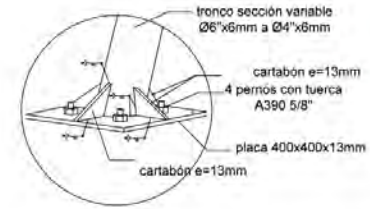
pza \$19152.0



detalle de anclaje

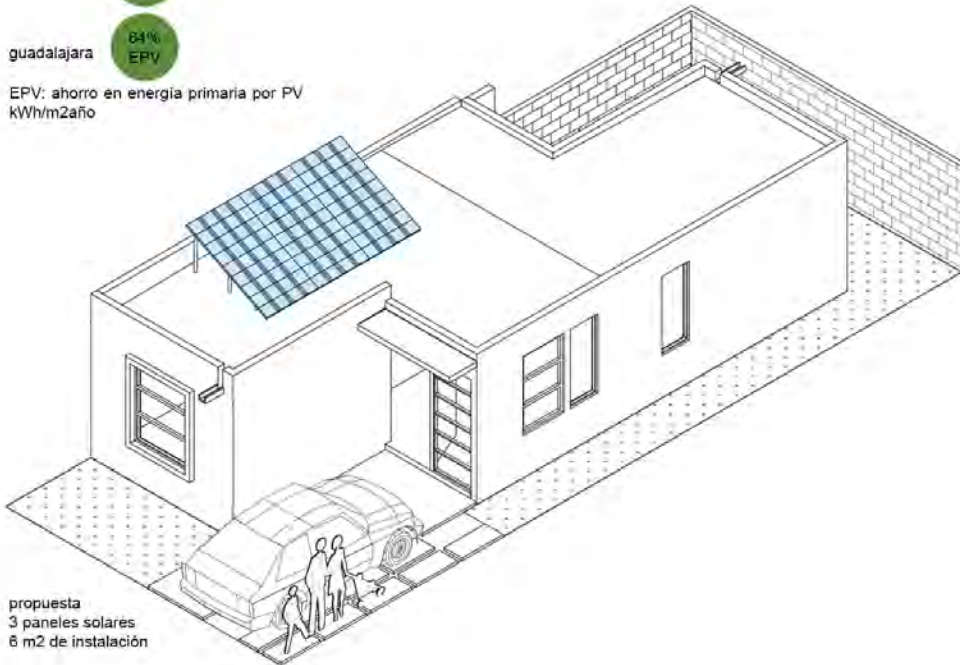


alzado anclaje

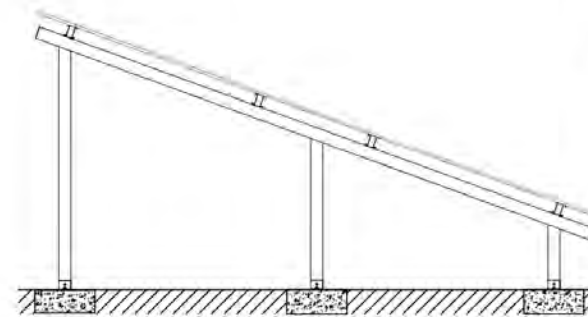


- toluca 50% EPV
- méxico, D.F. 59% EPV
- guadalajara 64% EPV

EPV: ahorro en energía primaria por PV KWh/m2año



propuesta  
3 paneles solares  
6 m2 de instalación



orientación: sur  
medidas: 1.48 x 6.70 x 0.35 m



¿cómo calcular el número de paneles fotovoltaicos que necesita mi vivienda?

1 en el recibo de luz CFE localizar los kWh de los últimos 6 bimestres

2 determinar el porcentaje de energía deseada a producir con los paneles fotovoltaicos (100%)

3 hora de luz solar pico

toluca	5.9
puebla	6.4
d.f.	6.4
morelia	5.9
ags.	7.2
querétaro	6.9
jalisco	7.7

4 en internet hay páginas de calculadoras solares, meter los datos del paso 1 al 3, indicarán el número de paneles y los m2 de instalación



ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear





simulaciones DEEVI  
vivienda aislada

### Estado de México Toluca



IDG  
20

# F

Paso 3\_Anonima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

### Jalisco Guadalajara



IDG  
73

# B

Paso 3\_Anonima

Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Aislada

### Ciudad de México México



IDG  
61

# C

Paso 3\_Anonima

Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Aislada

Evaluador: Liliana Campos, PhD | [lilianac@anonima.mx](#) | [www.anonima.mx](#)

Evaluador: Liliana Campos, PhD | [lilianac@anonima.mx](#) | [www.anonima.mx](#)

Evaluador: Liliana Campos, PhD | [lilianac@anonima.mx](#) | [www.anonima.mx](#)

### Paso 3 Vivienda aislada - ventanas dobles low E, sombra en ventanas, ventilación natural, aislamiento en techo 2.5 + aislamiento en muros + calentador solar

	Semifrio				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> a)	290	84	68	81	75	51	16
Demanda específica de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> a)	2	6	7	6	14	12	30
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	7%	8%	7%	17%		31%
Demanda de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> a)	957	392	351	380	371	307	217
Edificio referencia NOM-020 (W)	743	970	1145	1002	1313	1313	1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	610	948	1147	954	1382	1382	1337
¿Cumple NOM-020?	si	si	no	si	no	no	no
Ahorro de energía	19%	2%	0%	5%	-5%	-5%	-12%
Emissiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m <sup>2</sup> a)	208	87	78	84	82	68	49
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO<sub>2</sub> con respecto línea base</b>	<b>53%</b>	<b>56%</b>	<b>59%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>57%</b>
Porcentaje de reducción de emisiones con respecto al paso anterior	42%	42%	45%	42%	40%	40%	34%



ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear



### 3a Vivienda aislada - doble fachada con cámara de aire y placa de cemento

	Semifrio			Temperatura			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	435			141			38
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	33			65			147
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	6%			25%			43%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1422			641			434
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>30%</b>			<b>27%</b>			<b>16%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1412			2084			2789
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-90%			-108%			-134%
Emisiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m2a)	309			141			96
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO<sub>2</sub> con resp</b>	<b>30%</b>			<b>27%</b>			<b>16%</b>

### 3a Vivienda aislada - doble fachada con cámara de aire y tabique extruido

	Semifrio			Temperatura			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	375			119			32
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	34			67			150
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	6%			25%			45%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1259			582			419
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>38%</b>			<b>34%</b>			<b>19%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1484			2066			2669
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-100%			-106%			-124%
Emisiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m2a)	274			129			93
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO<sub>2</sub> con resp</b>	<b>38%</b>			<b>33%</b>			<b>18%</b>



**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO,  
INFRAESTRUCTURA Y  
CONSTRUCCIÓN PÚBLICA



CONAVI  
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA  
Y OBRAS PÚBLICAS



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

Vivienda aislada - calentador solar plano 1.8m2 tanque de 150lts

	Semifrío			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	659			225			63
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	37			69			153
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	8%			25%			41%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1993			834			465
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>3%</b>			<b>5%</b>			<b>10%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1143			2150			3235
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-54%			-115%			-172%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	431			181			102
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>3%</b>			<b>6%</b>			<b>11%</b>

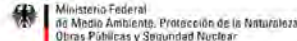


Vivienda aislada - calentador solar tubos evacuados

	Semifrío			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	659			225			63
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	37			69			153
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	8%			25%			41%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1988			828			460
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>3%</b>			<b>6%</b>			<b>11%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1143			2150			3235
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-54%			-115%			-172%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	430			180			101
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>3%</b>			<b>7%</b>			<b>11%</b>

Vivienda aislada - fotovoltaico capacidad instalada 750 Wp (3 módulos de 250)

	Semifrío			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Veracruz	Hermosillo	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	659			225			63
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	37			69			153
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	8%			25%			41%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	2033			872			506
<b>Ahorro en energía primaria por PV (kWh/m2a)</b>	<b>60</b>	<b>61</b>		<b>59</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	743			1002			1191
Edificio proyectado NOM-020 (W)	1143			2150			3235
¿Cumple NOM-020?	no			no			no
Ahorro de energía	-54%			-115%			-172%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	441			191			112
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>1%</b>			<b>1%</b>			<b>2%</b>



	Semifrio				Temperatura	
	Toluca, Mex	%reducc	Cd. de Mex.	%reducc	Gdl, Jal	%reducc
<b>Demanda especifica útil base</b>	<b>696</b>		<b>294</b>		<b>216</b>	
2c - sombra exterior	710	-2%	293	0%	195	10%
2d - sombra en cubierta barrokappa	573	18%	193	34%	82	62%
2d - aislamiento XPS	525	25%	170	42%	82	62%
2d - aislamiento fibra vidrio	580	17%	196	33%	83	62%
3a - fachada placa cemento	468	33%	206	30%	185	14%
3a - fachada tabique ext	409	41%	186	37%	182	16%
3a - fachada ceramico	0	100%	0	100%	0	100%
2b - ventana doble	662	5%	278	5%	198	8%
2b - ventana doble low E	664	5%	277	6%	189	13%
Calentador solar plano	696	0%	294	0%	216	0%
Calentador solar tubos	696	0%	294	0%	216	0%



simulaciones DEEVI  
vivienda aislada

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

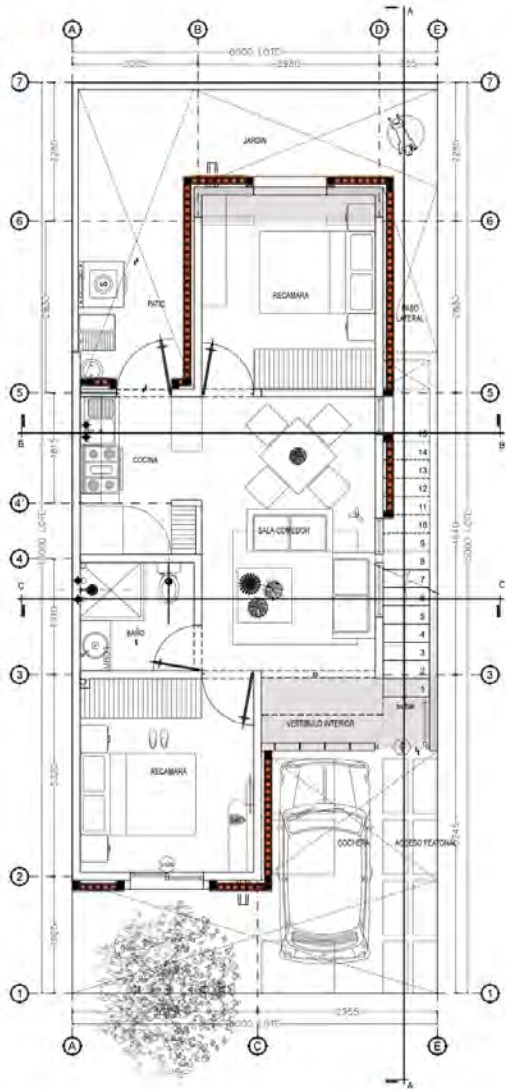
SEDATU



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



esc 1:75

elaboración de muro según proyecto de tabique extruido de la región junteado con mortero cemento-arena proporción 1:5 a una altura máxima de 3.50m. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

m2 \$408.34

elaboración de escaleras exteriores según proyecto a base de concreto  $f_c=250\text{kg/cm}^2$  reforzado acorde al proyecto estructural. incluye cimbrado, armado, colado, descimbrado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

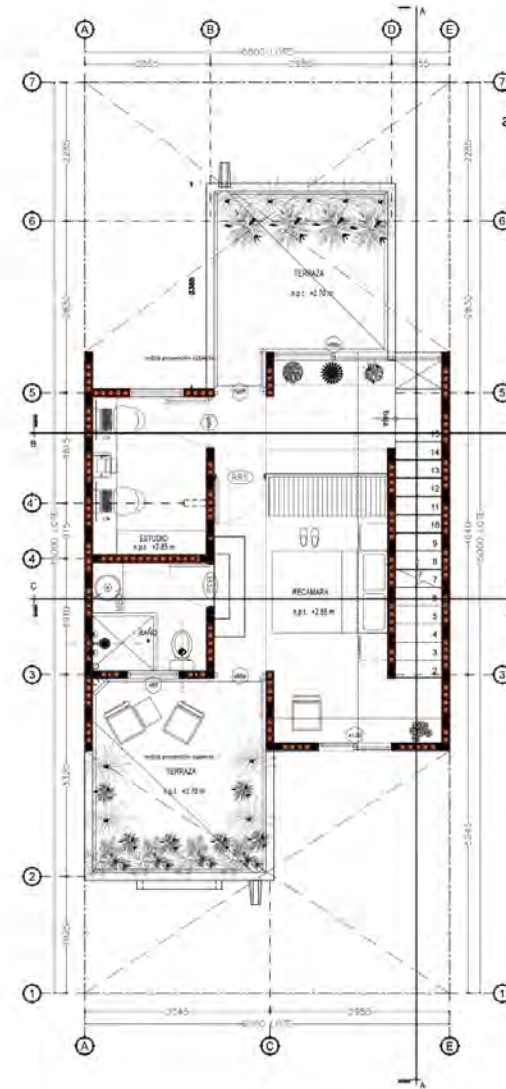
pza \$10236.0

demolición de muro de tabique por medios manuales. incluye retiro de desperdicio a tiradero certificado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

m3 \$504.24

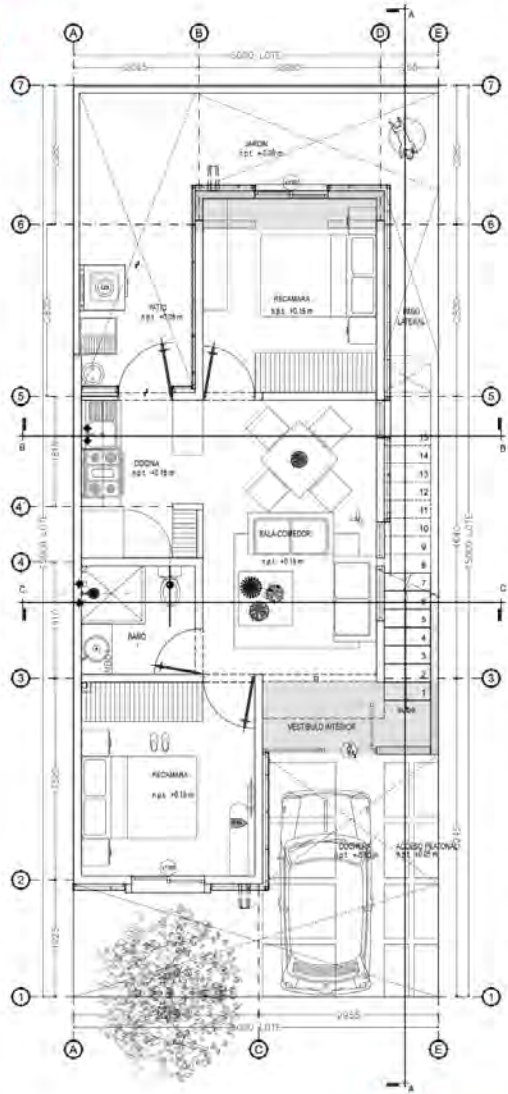


ampliación vertical  
vivienda aislada  
tabique extruido





ampliación horizontal



muro de a dos caras con tablero de cemento por un lado y tablero de yeso por el otro a base de poste estructural 920 cal 20 @40cms y canal cal 22 a una altura no mayor a 2.70m. aplicar empastado para juntas y malla de fibra de vidrio por un lado y adhesivo para tratamiento de juntas y cinta de refuerzo para juntas por el otro. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

m2 \$1138.80

muro a dos caras con tablero de yeso a base de postes 635 cal 26 @60cms y canal cal 26. empastado con adhesivo para tratamiento de juntas y cinta de refuerzo para juntas a una altura no mayor a 2.70m. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

m2 \$633.80

elaboración de castillo K-1 de sección 20x15cms con concreto  $f_c=200\text{kg/cm}^2$  armado con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @12.5cms T.M.A. de 3/4". cimbra común. incluye habilitado y colocación de hacer, cimbrado y descimbrado, vaciado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

ml \$390.14

habilitación, armado y colocación de trabe para refuerzo estructural en concreto  $f_c=200\text{kg/cm}^2$  de 15x25cm acostada, armadas con 4 varillas del No. 3 y estribos de alambrión de 1/4" @20cms. reforzada con doble bastón en varilla del No. 3.

ml \$432.00

elaboración de losa plana con concreto premezclado  $f_c=250\text{kg/cm}^2$  según proyecto de 10cms de peralte, armada con varilla de No. 3 @15cms en ambos lados según plano estructural a una altura máxima de 2.80m, acabado aparente. incluye cimbrado, armado, colado, descimbrado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

m2 \$1005.60

elaboración de escaleras exteriores según proyecto a base de concreto  $f_c=250\text{kg/cm}^2$  reforzado acorde al proyecto estructural. incluye cimbrado, armado, colado, descimbrado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

pza \$9875.00

demolición de muro de tabique por medios manuales. incluye retiro de desperdicio a tiradero certificado y todo lo necesario para su correcta ejecución.

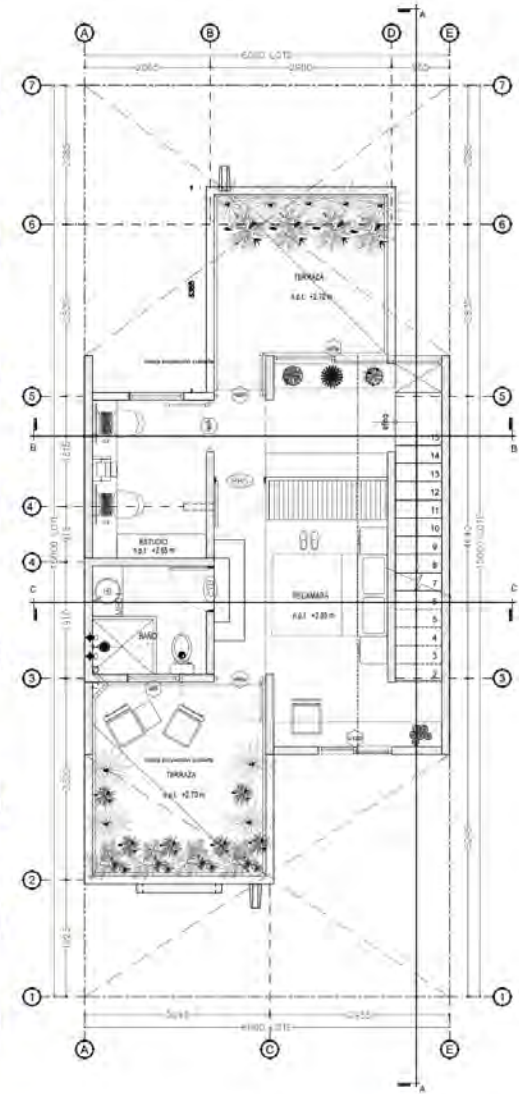
m3 \$504.24

suministro y colocación de pintura vinílica en muros y plafones a dos manos a una altura no mayor a 3m. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

pza \$60.00



ampliación vertical  
vivienda aislada  
tablero de cemento



esc 1:75