



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

VIVIENDA SUSTENTABLE

Villa Guerrero, Estado De México

Tesis que para obtener el título de Arquitecto presenta:

José Alfredo Cruz Morales



Arq. Daniel Reyes Bonilla

Arq. José Alberto Díaz Jiménez

Dr. En Arq. Ing. Mario Huerta Parra

MAYO 2014, México, D.F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1.-Introducción	3
2.-Antecedentes	9
3.1.-Descripción de la Problemática	13
3.1.1.-Identificación de la problemática arquitectónica	14
3.1.2.-Identificación del usuario demandante	18
3.2.- Ubicación física de la demanda	20
3.2.1.-Condiciones físicos naturales	20
3.2.2.-Condiciones físicos artificiales	27
3.2.3.-Condiciones Culturales	27
3.3.-Factores que determinan y condicionan el objeto arquitectónico	28
3.3.1.- Socio-políticos	28
3.3.2.- Socioeconómicos	29
3.4.-Determinación del objeto arquitectónico	38
3.4.1.- Genero del edificio	38
3.4.2.- El sitio	41
3.4.3.- El Terreno	42

4.- Programa arquitectónico	43
5.- Análogos	53
6.- Bibliografía	61
I.- Memoria descriptiva de proyecto	63
II.- Memoria descriptiva para sistema estructural	67
III.-Memoria descriptiva para instalación hidráulica	82
IV.- Memoria descriptiva para instalación sanitaria	92
V.- Renders	97
ANEXOS	

1.-Introducción

México como la mayoría de los países de Latino América ha sufrido y sufre de un serio *problema de déficit, cantidad y calidad de la vivienda*; entendiéndolo como la carencia que experimenta una familia de un lugar donde pueda habitar, el problema se agudizó durante los años cuarenta y cincuenta del siglo XX, cuando la población pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbana.

Después de la segunda Guerra Mundial el crecimiento demográfico registró un ritmo muy acelerado y representó, a su vez, el inicio formal del proceso de industrialización, trayendo consigo una gran transformación en el ámbito urbano. De los 25 millones de habitantes que había en 1950 en la República Mexicana, alrededor de 70 % vivía en el medio rural y el restante, en el urbano. Para el 2000 el fenómeno se invirtió: más de 70% de la población es urbana y menos de 30% vive en medio rural. Esto significa que el núcleo urbano pasó en 50 años de 7.5 a casi 75 millones de persona, es decir, creció 10 veces¹, dándose un incremento en las migraciones de las zonas rurales a las ciudades.

Este problema afecta fundamentalmente a los sectores de menores ingresos, el Estado ha intervenido de varias maneras. Por una parte ha impulsado y promovido la vivienda social, esto se entiende como una vivienda nueva y por otro lado ha desarrollado programas alternativos enfocados al mejoramiento de la vivienda terminada.

El desarrollo económico, la estabilidad política y la consolidación institucional que experimentó México durante 1950 y 1970, crearon el ambiente propicio para la conformación de grandes sectores urbanos con requerimientos y demandas de difícil resolución (trabajo, ingreso, alimentación, salud, vivienda, transporte, recreación, etc.). El resultado del intenso crecimiento demográfico y de las importantes migraciones internas configuró la pauta para entender a la tierra, los servicios urbanos, el crédito y la vivienda como los elementos básicos de todo proceso de poblamiento²

Pero las acciones que se han aplicado desde los años 50 han fallado, ya que el Plan de Desarrollo Urbano no ha sido suficiente, principalmente en las zonas urbanas donde no parece considerar las verdaderas características demográficas, sociales y culturales de la población demandante y tampoco, los problemas que existen en la vivienda que se le ha otorgado.

¹ José Luis Cortés Delgado “Reflexiones sobre el problema de la vivienda en México” obtenido de la página de internet www.uam.mx/difusion/revista/oct2001/archi1.pdf

² Catalán, Rafael (1994). “Las nuevas políticas de vivienda. Una visión de la modernidad de México”, Fondo de Cultura Económica.

“Toda familia tiene derecho de disfrutar de una vivienda digna y decorosa” esto es lo que dice el Artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, esto reflejado en una solución habitacional debe traducirse en oportunidades para que los estratos sociales más pobres de la sociedad tengan un espacio digno para vivir, en el que además de protegerse del medioambiente sea posible desarrollar las actividades indispensables para la reproducción social.³

Esto debe conducirnos a una reflexión acerca de lo que nosotros, como futuros arquitectos debemos desarrollar y proyectar, una vivienda que permita al ser humano habitar y desarrollarse de una forma cómoda y digna, una vivienda que no sea a partir de la autoconstrucción la cual tiende a ignorar el diseño de las áreas del hogar, derivando en problemas de salud y emocionales.

Con el propósito de construir una vivienda para los sectores sociales más pobres, la política habitacional en México ha experimentado cambios profundos. Así, en su momento se crearon diversas instituciones para atender las necesidades de la población económicamente menos favorecida; las reformas introducidas a la política de la vivienda en México han significado la retirada de un Estado «intervencionista», que da paso a la participación de la banca y del sector privado en el financiamiento y producción de vivienda⁴

Al dejar de intervenir, las acciones habitacionales por parte del Estado están sujetos a los programas públicos que financian la adquisición, mejoramiento y sustitución de viviendas. Sin embargo esto no ha sido suficientes para la disminución del rezago habitacional o de la autoconstrucción.

Por lo tanto, la demanda de vivienda para los hogares más pobres sigue representando un reto para el Estado, donde se deben de modificar las acciones de los programas que se están tomando, considerando la situación actual socioeconómica.

La vivienda es el espacio donde se estructuran las relaciones familiares, también es uno de los principales bienes que conforman el patrimonio familiar. “Las condiciones en que las personas y las familias acceden a la vivienda, el espacio disponible, la calidad de los materiales de construcción, la provisión de servicios y el medio ambiente inmediato son aspectos determinantes del bienestar social. De ello se desprende que las características físicas y ambientales de la vivienda ejerzan una influencia crucial en la trayectoria de vida de los individuos y las familias. Todos estos rasgos reafirman la importancia de este bien esencial como objeto y preocupación de las políticas de desarrollo social”⁵

³ Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas (Coplamar, 1983) “Necesidades esenciales en México: situación actual y perspectivas al año 2000 Vivienda XIX”, Siglo Veintiuno Editores.

⁴ Alamilla, Marina (2003) “El programa Vivah: la evaluación de un subsidio focalizado en el ámbito de la vivienda” Centro de Investigaciones y Docencia Económica, México D.F.

⁵ Partida, Virgilio (1999). “Proyecciones de la población económicamente activa de la matrícula educativa de los hogares y las viviendas y de la población por tamaño de la localidad” CONAPO.

La vivienda puede entenderse como un ambiente físico-espacial donde las personas pueden desarrollar sus funciones vitales básicas, este debe de contar con una calidad adecuada a los usuarios proveyendo de protección, higiene y privacidad.

Por otra parte en el siglo XXI los cambios climáticos provocados por el tipo de desarrollo de los países industrializados son evidentes, glaciares derritiéndose, desiertos en aumento, el efecto invernadero en las ciudades, son ejemplos que están haciendo eco no solo en la manera en que vivimos, sino también en donde vivimos.

Al analizar las causas que caracterizan los problemas ambientales que hoy se viven, forzosamente se llega a la conclusión que muchos de ellos se derivan de los patrones actuales de consumo de los recursos y de la gran cantidad de residuos generados, en gran parte en la vivienda y en los desarrollos habitacionales. Cada día se construyen más edificaciones, tan sólo en materia habitacional se tiene proyectado el financiamiento para casi un millón de viviendas cada año durante los próximos años, las cuales contribuirán de manera significativa al uso de recursos esenciales como el agua y la energía y al uso ineficiente del suelo, con sus respectivos impactos.⁶

En el 2004 el consumo total de energía fue de 4,141.352 petajoules (pJ). El sector transporte consumió 44% en el consumo final energético, mientras que el sector industrial abarcó el 30%. Por su parte, el agregado formado por los subsectores residencial (vivienda), comercial y público registró una participación de 23% y el sector agropecuario contribuyó con 3%. El sector habitacional, comercial y público requirió 873.4 pJ en el 2004. Del total de este grupo: 83.8% corresponde a la vivienda, 13.7% al sector comercial y 2.6% a los servicios públicos, como el alumbrado público y bombeo de aguas⁷

Al entender que la vivienda es donde se produce casi un cuarto del total del consumo energético y de materiales, es allí en donde se deben generar soluciones. Por otra parte, la creciente necesidad de vivienda ha generado una serie de construcciones que cumplen únicamente requisitos espaciales, sin ofrecer realmente una buena calidad de vida.

El concepto de sustentabilidad, se menciona por primera vez en la versión de Estrategia Mundial para la conservación en 1980, realizada por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) con apoyo del Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), elaborada por la UICN y publicada en 1980, mostró que la acción encaminada a conservar la naturaleza y los recursos naturales debe integrar un conocimiento claro del papel fundamental que éstos desempeñan en el desarrollo humano aportando

⁶ Criterios e indicadores para los desarrollos habitacionales sustentables en México Primera Edición, Febrero 2008

⁷ Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda, Primera edición, 2006 ISBN: 968-7729-34-1

una visión ecológica, al señalar tres objetivos considerados necesarios para la conservación de los recursos vivos: el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la preservación de la diversidad natural y el aprovechamiento sustentable de las especies y ecosistemas.⁸

El informe Brundtland de La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en (1987) proclamó el concepto de “desarrollo sustentable” como la meta central de la política ambiental de UICN y lo definió como: "El desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, de satisfacer sus propias necesidades".

Posteriormente en 1992, en la Cumbre de la tierra, en Rio de Janeiro, el concepto de desarrollo sustentable adquiere mayor significado, ya que se abordó la protección de la biodiversidad, la administración sustentable de los bosques, el control de la desertificación, así como las tecnologías no contaminantes para mejorar la calidad de vida. Con base a lo mencionado, en donde se deriva un documento oficial denominado “la Agenda 21”, el cual, contiene recomendaciones sobre políticas ambientales y desarrollo sustentables, en los ámbitos globales, región nacional y local.⁹

Actualmente dadas las condiciones de deterioro ambiental, la necesidad de un desarrollo sustentable surge como solución sin alternativa para la supervivencia del planeta. Su concepción se ha ampliado hacia una dimensión no sólo ecológica, sino también económica y social. Por lo que existe un consenso en lo que se ha dado en llamar la “tríada básica” del desarrollo sustentable que debe ser; económicamente viable, socialmente justo y ambientalmente sano.

En este ámbito el pueblo de Villa Guerrero registra ingresos económicos satisfactorios donde se fomenta las actividades agropecuarias en floricultura, así como las actividades turísticas y comerciales. La población económicamente activa en el municipio para el año 2005 es mayor de 55 % de la cual se estima que 90 personas se encontraban desocupadas, lo que en números relativos representan un 0.31 %, Sin embargo, lo anterior no significa que en Villa Guerrero no exista pobreza o que las condiciones de vivienda no necesite revisarse, por ello, se ha solicitado la intervención de la Facultad de Arquitectura, de la UNAM, específicamente el Taller 3, para abordar la problemática habitacional.

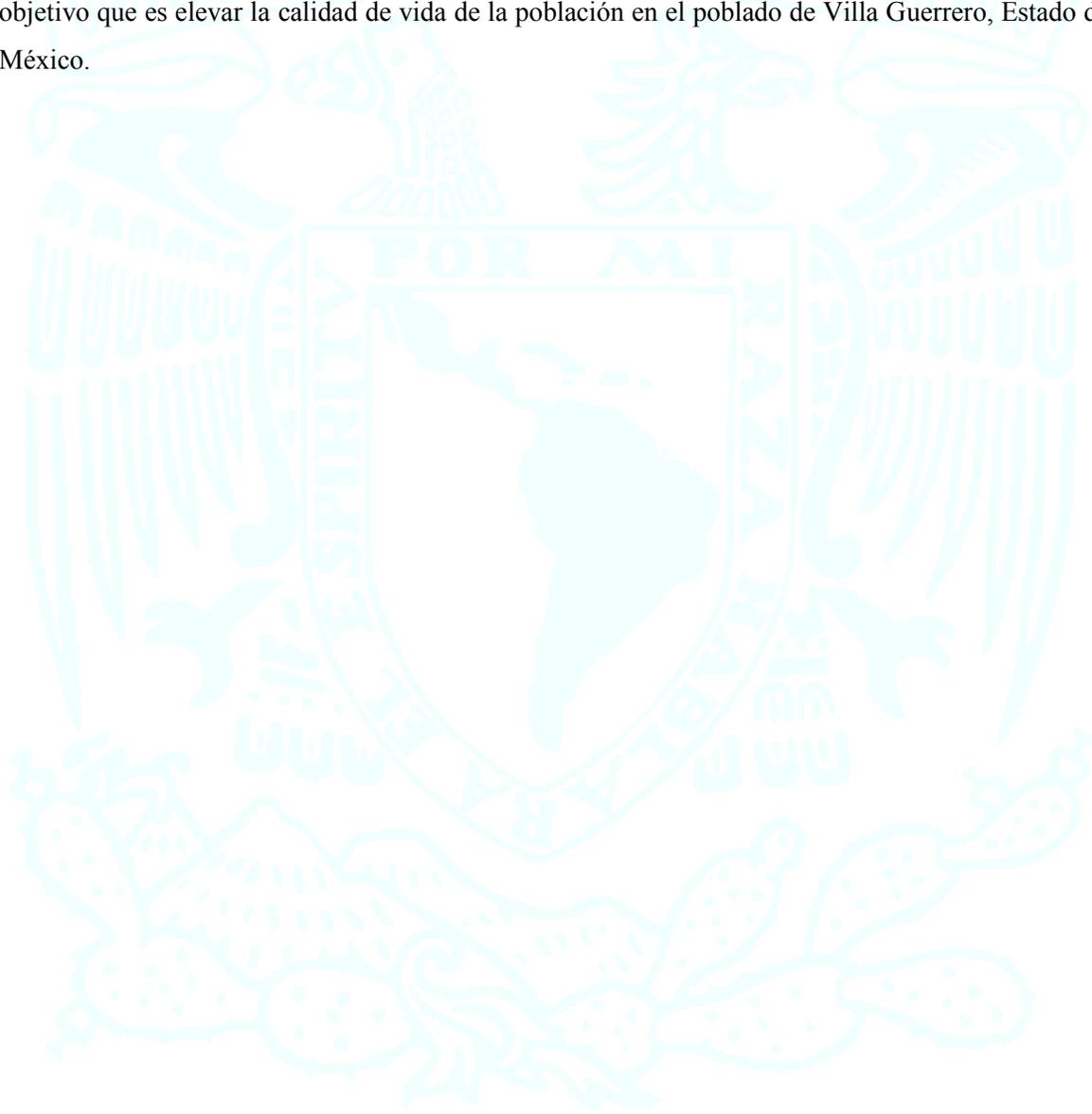
La carencia de vivienda es uno de los principales problemas de las familias más pobres, donde el 72% de la población del país, donde cuentan con ingresos menores a 3 vsm (veces el salario mínimo) y 6% con ingresos mayores a 10 vsm. Esto se debe principalmente a que este sector cuenta con reducidas posibilidades financieras para poder construir al ritmo que la población lo demanda,

⁸ Lahera, Virginia (2007), “Ecotecnologías para el agua”, revista Ciudades: Crisis del agua, México: Red Nacional de Investigadores Urbana, No. 73.

⁹ Urquidi, Victor (2007), “Desarrollo Sustentable y cambio global”, México. El Colegio de México

al igual que la mayoría de las construcciones están destinadas a los sectores de de alta y mediana capacidad adquisitiva, que excluye a aquellas familias en condiciones de pobreza.

El objetivo de esta investigación es demostrar la escasez en cuanto a cantidad de vivienda y calidad de estas analizando las acciones emprendidas por el estado, para dar cabida al diseño de una vivienda de interés social que contenga las condiciones optimas de confort y un diseño sustentable que incorpore los aspectos sociales, económicos, ambientales y urbanos. Para cumplir el principal objetivo que es elevar la calidad de vida de la población en el poblado de Villa Guerrero, Estado de México.



2.- Antecedentes

“Debido al creciente número de edificios sin calidad y eficiencia arquitectónica, ingenieros, urbanistas son directamente responsables del entorno construido y por tanto son responsables por la ineficiencia o eficiencia de los edificios que diseñen”¹⁰

En el siglo XIX en Inglaterra, la Revolución Industrial afecta, en forma crucial, la vida cotidiana. La tecnología, como aplicación sistemática del conocimiento científico a tareas prácticas que provocan una división y subdivisión en partes, fases o componentes, se incorporan en todos los procesos productivos. Con ésta época aparece la industria, la fábrica y el taller. A raíz de su aplicación el trabajo se transforma, la máquina es ahora el personaje principal. La producción se eleva debido a la facilidad de fabricación o de la oportunidad en el acceso a la materia prima. La calidad de vida es percibida como “mejor” aún cuando el uso que se hace de los recursos naturales y la contaminación provocada por las fabricas, aumentan. La evolución del hombre tiene un costo elevado: el deterioro, en este momento eventual, es el de la naturaleza.¹¹

Con el movimiento modernista la naturaleza paso a ser un telón de fondo en las urbanizaciones. La ciudad debía tener áreas verdes para el bienestar de sus habitantes. Renace el interés por el asoleamiento y la ventilación natural considerándolos como factores esenciales para una vivienda saludable. Debido al espíritu optimista de la época. No se da importancia al agotamiento de recursos, ni al factor tecnológico versus el natural.

En el siglo XX, durante los años sesenta y setenta, se perdió la fe en la tecnología y la ciencia, buscando un retorno a la naturaleza. Los movimientos de estos años buscaban inspiración en las culturas orientales, ya que para ellos estar en equilibrio significa estar en “paz con la naturaleza”. Cuando se origina la primera crisis petrolera se exploran, nuevamente otro tipo de energías. La palabra “ecología” toma fuerza, por lo que fue demasiado utilizada. Se crea conciencia sobre la fragilidad del Planeta Tierra. En estas épocas Paolo Soleri crea una comunidad solar llamada Arcosanti en donde se utiliza conceptos “arcológicos”. Para Soleri, la arquitectura es la forma física de la ecología humana, en donde la forma es lo principal y la estructura lo secundario, ya que para él la estructura limita. Desde su punto de vista las ciudades modernas son un caos debido a que

¹⁰ “Architects, engineers, and urban planners are not directly responsible for our built environment, as an increasing of buildings are built wit no care for quality of efficiency and without any architect involved. Nevertheless, architects, engineers, and urban planners are responsible for the energy inefficiency of building they design”: Behling, Shopia and Stefan; Solar Power: The evolution of sustainable architecture Prestel

¹¹ Molina E., Sergio. Turismo y Ecología, Editorial Trillas S.A de C.V. 1998

desperdicia espacio, la tierra se desgasta perdiendo su fertilidad, se utiliza mucho tiempo movilizándose de un lugar a otro y existe un desperdicio.¹²

En la actualidad, no se concibe el hacer caso omiso a la crisis medioambiental, tanto a lo que respecta al deterioro de la capa de ozono a causa de productos que desprenden clorofluorocarburos, a la inminente pérdida de hábitats naturales y diversidad debido a la contaminación, a la deforestación, al incremento constante de dióxido de carbono generado por medios de transporte, industrias, sistemas de calefacción, utilización excesiva de energía eléctrica y otras fuentes.

La conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente realizada en el año de 1972 en Estocolmo, fue la razón para que en la Ciudad de México se comenzara a hablar sobre el tema del desarrollo sustentable, a través de políticas ambientales dentro la estructura gubernamental. Asimismo, Arias (1979) comenta que la primera institución gubernamental que habló sobre desarrollo sustentable, que posteriormente se centraría en las ecotecnias fue la Secretaria de Asentamiento Humanos y Obras Publicas (SAHOP)¹³ creada en 1977; es decir transcurrieron cinco años para que una institución tomara interés y la iniciativa sobre este tema.

El arquitecto holandés Johan Van Lengen, quien ayudado por la SAHOP mediante la Dirección General de Desarrollo Ecológico de los Asentamiento Humanos y el Departamento de Normas y Ecotecnias, publico en 1981 el libro denominado “Manual del arquitecto descalzo”. Esta obra está dirigida principalmente a las personas que tiene conocimientos escasos o pocos en la construcción; es por ello que mediante diagramas y dibujos en perspectivas, permite entender diferentes alternativas para la construcción y en algunos casos la autoconstrucción de la vivienda; las cuales pueden ser fáciles de realizar a un bajo costo. Además menciona un apartado de ecotecnias, entre ellas están los calentadores solares, biodigestores, sanitarios secos, filtros para purificar agua a base de gravas y arenas, molinos de viento, invernaderos entre otras ecotecnias que son alternativa para contrarrestar la dependencia de los servicios convencionales de abastecimiento.

El congreso de Unión Internacional de Arquitectos (UIA) de 1993, señalo la importancia del diseño sustentable en la arquitectura en la Declaración de Chicago. Documentos posteriores del Consejo de Arquitectos de Europa, supusieron importantes avances en la conformación de una conciencia más

¹² www.arcosnati.org

¹³ La Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Publicas (SAHOP), se creó en 1977 sustituyendo a la Secretaria de Obras Publicas (SOP). En el año de 1982 la SAHOP se transforma en Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y en 1992 se reemplaza por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). <http://sagan-gea-org/horjared%20aire/pagina/reunionesinternacionales.htm>

extendida sobre la necesidad de una arquitectura que se preocupada y exigente con las consecuencias de su medio.¹⁴

En México, los primeros esfuerzos en este sentido se da en las investigaciones experimentales que se llevaron cabo en 1980 por Everardo Hernández H denominada “prototipos de vivienda solar UNAM-INFONAVIT”, esta idea fue el primer prototipo de su naturaleza en México. Además esta investigación trajo como resultado el “Programa Piloto sobre el Aprovechamiento de la Energía Solar en la vivienda INFONAVIT”, construyendo seis prototipos de vivienda los cuales se localizan en: San Luis Potosí con clima semi-seco templado; Ciudad Cuauhtémoc en Chihuahua con clima semi-seco con verano cálido e invierno frío; La Paz en Baja California Sur con clima cálido seco; en los cuales se propusieron ecotecnias que aprovechaban la energía solar, el viento, las orientaciones, así como las propiedades termo físicas de los materiales de la construcción.¹⁵

En San Luis Potosí, que presenta un clima semi-seco templado, se construyeron dos prototipos de viviendas en la Unidad Altamirano, estaban orientadas Sur Norte, cada una contaba con una superficie de 73 m² y un volumen de 365 m³, fueron desarrollados en dos plantas. Ambas casas tenían sistemas de “ganancia solar directa” por la techumbres. Uno de los prototipos tenían “muros trombre” orientados hacia el Sur, en otro se aplico el sistema “invernadero” igualmente orientado hacia el sur. En los dos prototipos se construyeron muros de “almacenamiento de energía”. Mediante un termo-contenedor metálico con aguas; ambos tenían ventilación forzada mediante turbinas eólicas operadas por el viento y por la diferencia de temperaturas interior y exterior. Los dos prototipos contaban con un sistema de calentamiento de agua a base de colectores solares y termo-almacenamiento de aguas.¹⁶

Finalmente, las investigaciones y los programas que implemento el INFONAVIT fueron positivas durante el tiempo que se consolidaron, así mismo los objetivos que planteó dicha institución se realizaron de manera parcial, entre ellos fue principalmente la utilización de ecotécnicas. Pero es importante mencionar que solo el INFONAVIT realizo investigaciones fundamentales en el ámbito

¹⁴ En agosto de 2007, el arquitecto Johan Van Lengen (autor del libro El arquitecto descalzo) visito la Escuela Superior de Ingeniería Y Arquitectura Unidad Tecamachalco, México. Donde impartió el “Taller Internacional de Hábitat Sustentable”, en el cual se realizaron diferentes alternativas para la construcción de una edificación, entre ellas las ecotécnicas.

¹⁵ Hernández H., Everardo (1984), “exposiciones y ponencias de la tecnologías ecológicas de climatización y sistemas pasivos en la vivienda de interés social en México”, “Tecnologías ecológicas para la vivienda en México”, “tecnologías ecológicas para la vivienda en México, en: Arthur Bowen, Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda, México: SEDUE, INFONAVIT.

¹⁶ Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores (1982), Programa Piloto sobre el Aprovechamiento de la Energía Solar” en: Diez años de trabajar para los trabajadores 1972-1982, México: INFONAVIT

técnico sobre ecotécnicas y el tipo de vivienda, ante esto no se estableció ningún programas social, que fuera dirigido a los habitantes que utilizarían dicha tecnología. Además, faltaron investigaciones en el ámbito cultural y la formación de organización de los habitantes.



3.1-Descripción de la Problemática

Dentro de la comunidad de Villa Guerrero de acuerdo a datos proporcionados por el INEGI cerca del 17% de las viviendas se encuentran en condiciones no aptas para que las familias que ahí viven desarrollen sus actividades de una forma adecuada, aunado a esto estas condiciones son causantes de otros problemas como lo son el desarrollo de enfermedades físicas y mentales.

Datos del Municipio

Municipio de Villa Guerrero		
Total de población del municipio 2010	59,991	
Hombres	29,293	
Mujeres	30,698	
Número total de localidades activas	44	
Total de localidades de muy alta marginación	4	9.09% del total mun.
Total de localidades de alta marginación	26	59.09% del total mun.
Población total en localidades de muy alta marginación	1,102	Infinito% del total mun.
Población total en localidades de alta marginación	29,674	Infinito% del total mun.
Viviendas particulares habitadas 2010	13,852	
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	20.68	
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	19.91	
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	17.05	
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	20.82	
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	4.66	

cuadro.1 INEGI. Catálogo General de Localidades, Marzo 2011.
<http://mapserver.inegi.org.mx/>

De acuerdo al censo hecho por parte del INEGI en 2010 la población predominante eran niños entre los 10 y 14 años de edad, esto es un factor importante ya que nos indica en años próximos estos mismos formaran sus familias, las cuales requerirán un vivienda digna y confortable. El promedio de número de habitantes por vivienda es de 4.5 personas.

Mientras tanto existen familias, que por no contar con una remuneración económica suficiente para poder habitar en una casa confortable, se han visto en la necesidad de vivir en viviendas hechas de materiales precarios, o en viviendas de reducidas dimensiones.

3.1.1.- Identificación de la problemática arquitectónica.

El problema de la vivienda se encuentra íntimamente relacionado con el nivel de producción del país, la distribución del ingreso, la asignación de los recursos financieros y el crecimiento demográfico, el papel que cumple el Estado y, en general, con el nivel de desarrollo social alcanzado.¹⁷

Las viviendas unifamiliares, construidas en el estado de México y Distrito federal, producidas a partir de 1972 tienen en cambio una nueva concepción espacial que aparece como la primera innovación importante llevada a la práctica desde hace más de dos decenios en la vivienda popular en México

A nivel Nacional

8.9 millones de familias están en rezago habitacional ampliado debido a que no cuentan con una vivienda o las viviendas están construidas con materiales de baja calidad y duración.

Anualmente se forman 603,000 nuevos hogares. De los cuales alrededor del 51% se encuentran en la posibilidad de demandar un crédito hipotecario

Para poder definir la magnitud de la problemática habitacional del Estado de México, es necesario partir del análisis de los diversos aspectos que la componen, precisar sus causas y estimar su comportamiento en el futuro. La Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda CONAFOVI, perteneciente a la SEDESOL, ha realizado cálculos sobre las necesidades de vivienda en México, para los años 2001-2010, dio a conocer la guía para gobiernos estatales, municipales, promotores,

¹⁷ Melissa Schumacher González, (2006) "Barrio rural para campesinos. Barrió la soledad, Estado de México.

constructores y financieros, donde se ofrecen datos con respecto a las carencias de vivienda nueva y de mejoramiento habitacional.

Necesidades	2001	2006	2010	2001-2010
Vivienda nueva	138,1927	156,290	171920	1547.100
Mejoramiento de vivienda	40,470	59,327	58,328	493,639
Total	179,387	206,61739	230,248	2039.7

Cuadro 2 Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda COMAFOVI

De Acuerdo la Asociación Mexicana de Entidades Financieras Especializadas en Marzo de 2011 se están desarrollando soluciones público-privadas para atender el mercado rural (25.8 millones de habitantes y 5.7 millones de viviendas)¹⁸

El micro financiamiento hipotecario y la auto producción se vislumbran como alternativas para las familias mexicanas residentes en zonas urbanas, semi-urbanas o rurales

Como problema de financiamiento

De acuerdo a Jorge Luis Cortes Delgado, se han creado instituciones públicas y privadas para enfrentar el problema de la vivienda, no ha sido posible atender a los estratos socioeconómicos más desprotegidos de las ciudades y del medio rural, ya que su capacidad de pago es muy baja.

El desempleo y la existencia de una situación estructural entre el desarrollo económico del país y la mala distribución de la riqueza, agudiza la falta de capacidad de gran parte de la población para acceder a los mecanismos de financiamiento de vivienda.¹⁹

Como problema de desarrollo tecnológico

Los materiales de construcción que se ofrecen en el mercado en muchas ocasiones no son los más apropiados para la construcción de la vivienda. Algunos son altamente contaminantes, no son térmicos, no tienen características de protección acústica, resistentes, no son durables e implican procesos constructivos complicados y costosos.

¹⁸ Sociedad Hipotecaria Federal, Marzo 2011, III Convención Financiamiento Especializado en México 2011

¹⁹ José Luis Cortés Delgado "Reflexiones sobre el problema de la vivienda en México" obtenido de la página de internet www.uam.mx/difusion/revista/oct2001/archi1.pdf

De manera adicional se presentan comúnmente tecnologías provenientes de otros lugares, que quizá en otras regiones si sean adecuadas, pero en el caso de esa región es más deseable y accesible al desarrollo de tecnologías propias del lugar.

Como problema de ecología

Históricamente la vivienda era construida de forma artesanal con los elementos que se recogían de la naturaleza, tales como barro, adobe, piedra y madera, entre otros. Todos estos elementos todavía son muy apreciados en medio rural y en el urbano, sin embargo cada vez son más escasos y caros, ya que se ha abusado de la naturaleza, se han talado grandes extensiones de bosques, sin preocupación de reforestarlos.

Muchos de los materiales utilizados actualmente son altamente contaminantes produciendo basura y contaminación, sin que estos puedan ser reciclados. No se han considerado los estudios hechos donde se muestra el daño provocado por estos materiales al medio ambiente y donde hay un abuso de energía eléctrica, hidrocarburos y agua.

El costo de una vivienda en medio rural es sumamente alto, ya que hay más de 200 mil localidades dispersas en el país y construir una vivienda implica también el desarrollo de servicios, infraestructura y equipamiento.²⁰

Por lo que es necesario pensar en la proyección de una vivienda sustentable, que se utiliza materiales de la región y la utilización mínima de energía eléctrica y la reutilización de los desechos.

Calidad de diseño y materiales

Actualmente las constructoras han tratado de minimizar los gastos en la construcción de viviendas de interés social, pero lo han hecho a costa de invertir materiales inadecuados en dichas construcciones, además la constructora han minimizado en gran parte el trabajo del arquitecto, ya que la producción de las casas ha llegado a ser de forma semi-industrial sin que esto lleve a un aumento en la calidad en estas.

²⁰ José Luis Cortés Delgado "Reflexiones sobre el problema de la vivienda en México" obtenido de la página de internet www.uam.mx/difusion/revista/oct2001/archi1.pdf

Por lo que no solo encontraremos casas con un inapropiado diseño constructivo, sino además con un lamentable diseño arquitectónico que no satisface al usuario, en este caso familias que por no tener otra forma de acceder a una vivienda propia toman este camino, el cual al llegar a habitar tienen que adaptarse o adaptar la casa dependiendo sus necesidades y recursos.

En la actualidad son miles las casas que se construyen, sin embargo la calidad de estas ha estado en duda. Se ha señalado que la vivienda INFONAVIT, que por su valor económico, la gente ha dado en llamar “palomares” o “casas de muñecas”, cuenta apenas con un área en que la familia tiene que *decidir si instala una sala o un comedor, un área reducida para cocina, un sanitario, dos recámaras en donde solamente cabe una cama matrimonial y un pequeño patio trasero en el que, por falta de espacio, no juegan los niños.*²¹

Durante los años entre 2006 y 2008 surgieron gran cantidad de reclamos al INFONAVIT, habitantes de Torreón del fraccionamiento Monte Real corren el riesgo de perder la vivienda: techos, paredes y suelos han mostrado grietas en poco tiempo.²²

Por otro lado Legisladores reclaman deficiencias en casas INFONAVIT en el estado de Michoacán, Villahermosa, Tabasco, Tultitlan, Estado de México, entre otros.

Diputados hacen referencia a los precios de las viviendas de INFONAVIT y reflexionan sobre su valor, ya que el costo de la vivienda económica es de 117 salarios mínimos, equivalentes a unos 210 mil pesos, suma con lo que según especialistas, es posible construir una vivienda de mayor tamaño y calidad.²³

Resaltando que estas viviendas tienen costos residenciales, si un trabajador paga su casa a 30 años, abonaría una mensualidad de 2 mil 850 pesos, que multiplicamos por 30 años sumarían 1 millón 26 mil pesos, 4 veces más del costo de su casa

²¹ Proyectos Existentes (Gobierno Federal, 2009)

²² Coronado R. (2009) congreso interviene por calidad en construcción de vivienda. Obtenido de la pagina de internet <http://www.clubhipotecario.com.mx/noticias/vivienda-en-mexico/congreso-interviene-por-calidad-en-construccion-de-vivienda.html>.

²³ Coronado R. (2009) congreso interviene por calidad en construcción de vivienda. Obtenido de la pagina de internet <http://www.clubhipotecario.com.mx/noticias/vivienda-en-mexico/congreso-interviene-por-calidad-en-construccion-de-vivienda.html>.

En Villa Guerrero

Como se observa en el cuadro 1 (pág. 12) de acuerdo a las estadísticas hechas por el INEGI el número de viviendas detectadas en el municipio de Villa Guerrero en 2010, fue de 13,852, de éstas 11,497 estaban conectadas a la red de agua potable, representando un 83.95% del total; 2,355 no lo estaban por falta de manantiales o porque las concesiones fueron utilizadas para fines agrícolas primordialmente.

El total de viviendas con drenaje fue de 79.8% y con energía eléctrica del 95.4%. Estos datos nos proporcionan una serie de parámetros que determinan un sistema de absorción de aguas jabonosas y de aguas negras.

En su gran mayoría la construcción es de adobe sencillo, pero con tendencia a ser sustituida por tabique rojo y block, con el consiguiente deterioro de imagen visual. Es importante mencionar que otro factor importante es la autoconstrucción, ya que esto conlleva la mala utilización de los materiales

Aún subsisten notables rezagos en la vivienda de las áreas marginadas, ya que más del 9% de los municipios se encuentran en alto grado de marginación cerca de Villa Guerrero dándose la improvisación de construcciones a base de madera y envolturas aluminizadas de desecho; estos aspectos son combatidos mediante programas de mejoramiento de la vivienda rural, ya que se otorga gratuitamente láminas de asbesto y cartón para la sustitución de techumbres, apoyo de la XXXIV Diputación Local con materiales Industrializados y el ayuntamiento con arena, grava y asesoría técnica para pisos aplanados, y cuando así se requiere pies de casa completos.

Lo anterior nos da una clara explicación de lo que sucede en el municipio y también nos marca los objetivos que tenemos que cumplir, objetivos que son marcados no solo por los aspectos del lugar, sino por una tendencia de poder desarrollar viviendas dignas con sistemas autosustentables que marquen un punto de apoyo para poder desarrollar este tipo de proyectos dentro de la misma comunidad.

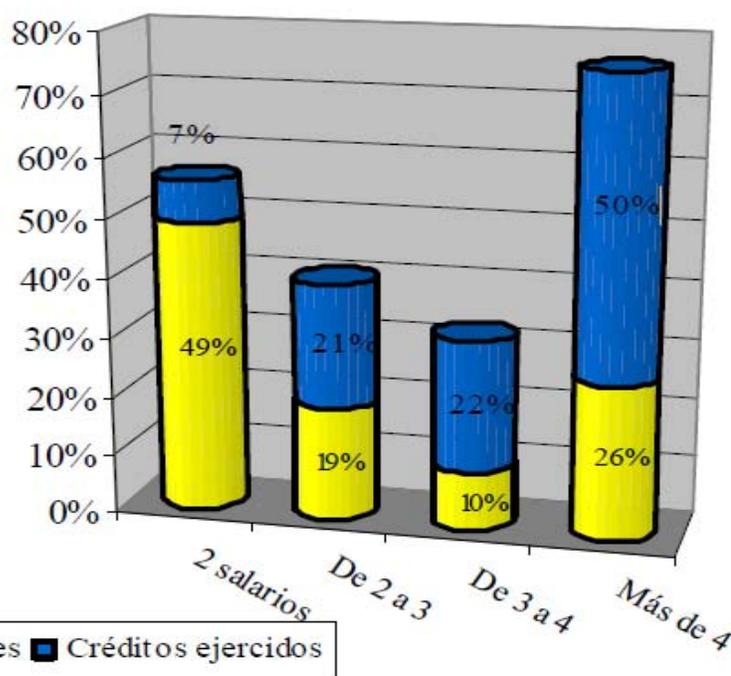
3.1.2.- Identificación del usuario demandante

Las familias a quienes está dirigido el proyecto, son los del sector de la población con un nivel económico bajo, quienes buscan trabajo, educación y mejores condiciones para el desarrollo de la

vida familiar, las cuales por tener un salario bajo no pueden ser considerados sujetos de crédito en entidades financieras existentes.

Como se observa en la grafica 1, el 49% de los trabajadores perciben hasta 2 salarios mínimos (el más representativo respecto a la percepción económica del resto de trabajadores), el 19% de 2 a 3 salarios, el 10% de 3 a 4 salarios y el 26% más de 4 salarios. Durante el 2001, el 7% de los créditos se otorgaron a trabajadores con ingresos de hasta 2 vsmm, mientras que el 50% se asignó a población con ingresos superiores a los 4 salarios mínimos.

Grafica 1. Derechohabientes y créditos ejercidos por nivel de ingreso INFONAVIT.



Fuente: Promoción de Vivienda Económica, 2004.

Los créditos otorgados a trabajadores con ingresos menores a los 2 salarios mínimos han sufrido disminuciones progresivas a partir de 1997, mientras que, los asignados a los derechohabientes con ingresos superiores a los 4 salarios han ido en aumento de 1996 a la fecha, pasaron de representar el 20% en 1996 al 50% en el 2001. Alrededor del 90% de los créditos otorgados durante 2001 se utilizaron para la adquisición de vivienda terminada (Línea II); y el 3% se designó a trabajadores con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

En suma, estas cifras denotan el bajo nivel de atención que los sectores sociales más pobres reciben de las instituciones públicas de vivienda, en este caso del INFONAVIT, el organismo financiero más importante en México (INFONAVIT, 2002). Por lo que es necesaria la aportación de proyectos que beneficien a este sector de tal manera que los gastos posteriores al término de la adquisición de la vivienda sustentable sea menor al de una vivienda tradicional

3.2.- Ubicación Física de la demanda

3.2.1.-Condiciones físicos naturales

El municipio pertenece al Estado de México; Tequaloyan Villa Guerrero, se localiza al de sur del estado, en las laderas australes de la Sierra Nevada de Toluca.

Cuenta con la siguiente coordenada geográfica $18^{\circ} 48'$ latitud norte, y $18^{\circ}25'$ latitud sur; con longitud este $98^{\circ}25'$ y con longitud oeste $100^{\circ}28' 99^{\circ}36'$.

El asentamiento urbano principal es la cabecera municipal y sede de gobierno conocido como Villa Guerrero.



Clima

El clima que predomina dentro del municipio es el templado subhúmedo, de acuerdo a la clasificación de Köppen, este clima se encuentra dentro del tipo Cw. Con temperatura máxima anual de 39°C, temperatura media anual de 18.6°C y temperatura mínima anual de 4°C. La humedad relativa en la región es de un 50 a 60% anual.

El municipio posee tres zonas perfectamente definidas en las que el clima presenta las siguientes características:

La parte boreal, poblada de bosque mixto mesófilo, puede considerarse con clima templado húmedo Cf, derivado de su posición altimétrica y de su gran cercanía con el cono volcánico del Chignahuícatl; en esta zona, las heladas suelen ser severas y eventualmente llega a nevar.

La parte media del municipio donde se ubica nuestro proyecto posee un agradable clima templado en el que las heladas no hacen daños mayores, sólo cuando provienen de los vientos polares que penetran por el Golfo de México, se elevan en la Sierra Madre Oriental y afectan la masa central del Anáhuac que los lugareños llaman hielo negro del Popocatepetl. A este tipo de clima se le clasifica como Cwbg.

La parte más austral del municipio presenta un clima templado, semicálido del tipo Aw en donde llegan a presentarse las más elevadas temperaturas del territorio municipal y las heladas prácticamente nunca se presentan.

Por lo general la temporada de lluvias inicia a finales de abril pero suele interrumpirse durante mayo, se continúa durante los meses de junio y julio y se agudiza en agosto y septiembre.

Rara vez llueve durante octubre y noviembre aunque, durante los meses de diciembre y enero suelen presentarse algunas lluvias.

Los vientos dominantes soplan de sureste a noroeste y se presentan durante febrero y marzo, y en noviembre y diciembre, estos últimos generalmente más intensos que los primeros meses del año.

Sin embargo, las lluvias suelen venir del sureste ingresando al municipio a partir del sistema montañoso del Nixcongo.

Por lo anterior Villa Guerrero cuenta con una fortaleza para el desarrollo de las actividades que tienen que ver con la agricultura y la floricultura.

Servicio Meteorológico Nacional			
Normales Climatológicas 1971-2000			
Elemento	Máxima Anual	Mínima Anual	Promedio Anual
Temperatura	22.9	8.3	15.2
Precipitación			1283.1
Días con lluvia			123
Vientos verano de SE, invierno de NO			16Km/h
Humedad relativa			51%

Cuadro2 Servicio Meteorológico Nacional fuente:

<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/mex/NORMAL15184.TXT>

Geomorfología

El Terreno de Villa Guerrero se encuentra formado por elevaciones montañosas que son el Cerros Cuate o de Cuaximilpa, por el Cerro Cuexcontepec, con una altitud de 3,760 y 3,330 metros sobre el nivel del mar respectivamente y por las elevaciones al sur del municipio que tienen una altura entre 1,090 y 2,040 msnm.

Las principales lomas del municipio se ubican en el centro y son conocidas como las Lomas del Sapo, Los Estrada y El Oyamel, el resto de la superficie del municipio está conformada por llanuras y valles en los que se desarrollan actividades dedicadas a la floricultura.

Así mismo, se encuentran ubicadas barrancas o acantilados rocosos que son un atractivo visual para las personas que habitan o visitan el municipio.

Geología

El suelo se ha formado por la sedimentación que proviene de la erosión pluvial y de la erosión eólica, dando como resultado la acumulación de tierra arcillo-arenosa, lo que permite el surgimiento y desarrollo de los vegetales.

Otro tipo del suelo característico de Villa Guerrero se encuentra en la parte sur, ya que se puede observar sedimentos de arcilla negra que permite el desarrollo de actividades agrícolas. Así mismo, existe también una composición de tierra fina que dificulta su humectación, por lo que se recurre a la irrigación para la germinación de vegetales.

Edafología.

En el municipio existen suelos de tipo andosol, tierra obscura formada a partir de cenizas volcánicas de textura muy suelta y susceptible de erosionarse fácilmente, su rendimiento agrícola es bajo por la retención de fosforo.

En algunas otras porciones del territorio, el suelo feozem, se presenta con suelos ricos en materia orgánica y nutrientes localizándose en zonas semiáridas y templadas, presentando susceptibilidad a la erosión, tierras muy buenas para actividades agrícolas de riego y de temporal.

Hidrología

Los principales ríos y arroyos que corren a través del municipio de Villa Guerrero son el Río Texcaltenco, el Río Chiquito, el Río San Gaspar, el Río Cruz Colorada o San Mateo, el Río Tintojo 1 y 2 y el Río Calderón.

Representan un atractivo visual para las personas debido a las cascadas y saltos que en él se encuentran, entre los principales pueden mencionarse a: El Salto de Candelitas, El Salto del Río Grande de San Gaspar y Salto de la Neblina en la localidad de Zacango.

Flora

Existe una gran variedad de flora silvestre y de flora cautiva; dentro de la flora silvestres que se encuentra son las azucenas del río, vergonzosa, la margarita, el lirio acuático, la flor de mayo, violetas, vara de San Jode y catrinas, entre otras.

En cuanto a las de cultivo, en el municipio se producen diferentes tipos de flores de ornato como son: rosas y clavel, además se cultivan a gran escala el crisantemo, la gladiola, la gerbera, el ave de paraíso. El lilies, polar, el pompón y la margarita entre otras.

Cabe señalar que el cultivo de las diferentes especies de flora en el municipio, se lleva a cabo a cielo abierto a través de túneles e invernaderos a menor escala, cuya producción es destinada hacia el mercado regional, nacional e incluso internacional.

Además se cultiva la fresa, el frijol, maíz, garbanzo, haba, lenteja, manzano, nogal, trigo, papa, zanahoria, alfalfa, avena y cebada, se explotan los bosques para la producción de tablas, tablonés y leña para la fabricación de papel y de combustible.

La geografía del sitio nos permite una planeación de lo que va ser el diseño final urbano y las áreas de la vivienda y las áreas que formaran espacios verdes y usos anexos.

Fauna

Las especies en la zona son muy variadas entre los principales se encuentra el tejón, conejo, hurón, rata de campo, ardilla, armadillo, murciélago, coyote, zorra, zorrillo, liebre, tuza, gato montés, tlacuache, tacomixtle, así como víbora de cascabel, coralillo, mazacuate, rana, culebra de agua, lagartijas, chintete, escorpión, alicante, sapos, tortugas de río, camaleón y ajolote. Respecto a las aves se encuentran el gavilán, aura, aguililla, águila cuervo, chachalaca, jilguero, gorrión, calandria, primavera, golondrina, tordo, cenizote, colibrí, cardenal, tórtola, pichón, canarios, pato, correcominos, paloma arroyera, saltapared y una gran diversidad de insectos.

Aprovechamiento actual del suelo

Territorio municipal

El municipio de Villa Guerrero cuenta con una superficie total de 20,772.58 hectáreas, las cuales están distribuidas en los siguientes tipos de usos:

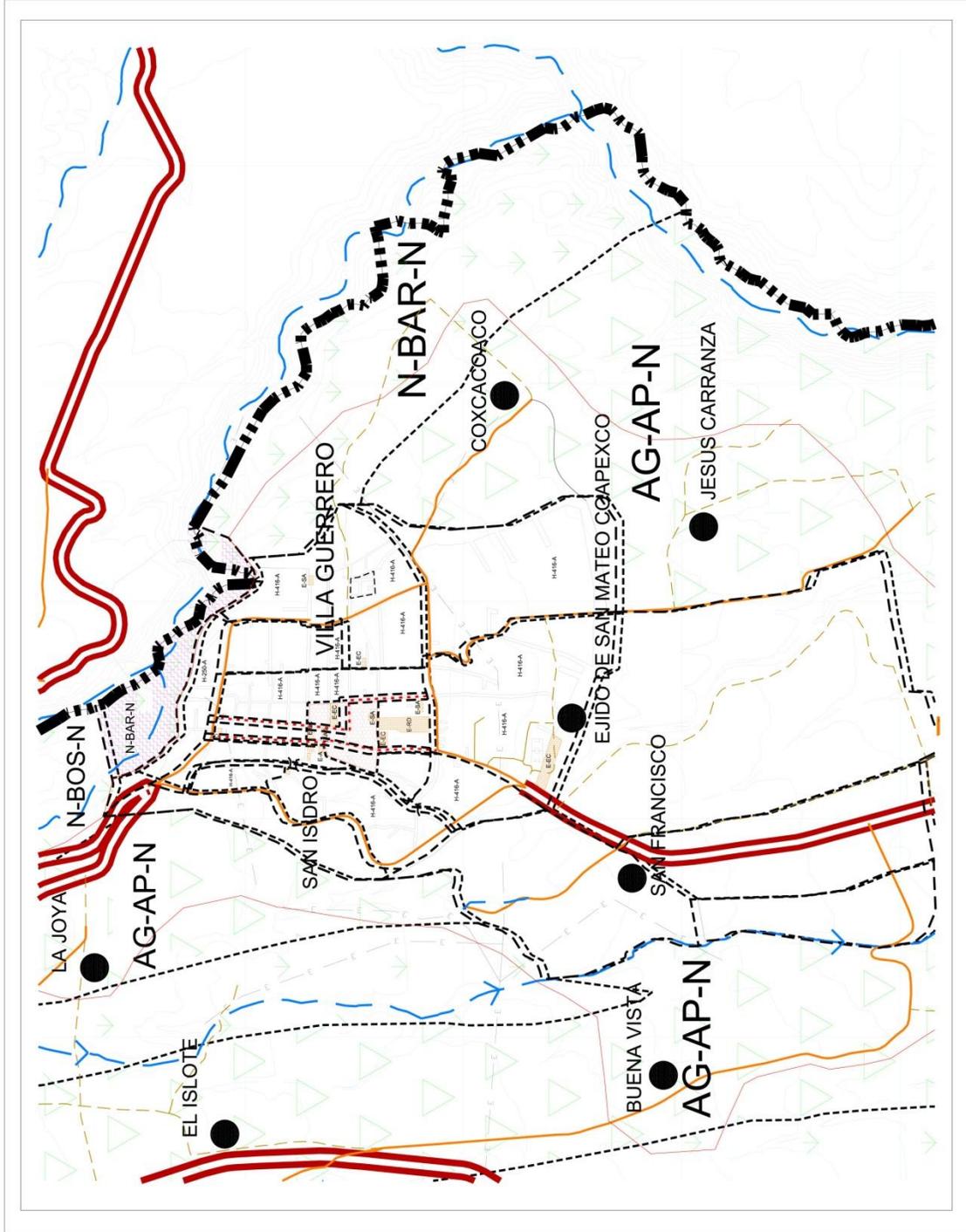
TIPO	SUPERFICIE EN HAS.	PORCENTAJE %
Forestal	11,038	53.13
Agropecuario	8,746	42.1
Urbano	989	4.77
Total	20,773	100.00

Cuadro 3 Fuente: Carta de Usos del Suelo esc: 1.50 INEGI.

Anexo en página 24 Plano Municipal de Desarrollo Urbano D-3A. Donde se observa la estructura actual urbana.

El total de superficie destinada al uso forestal es de 11,068 ha; de las cuales comparten área boscosa y especies arbustivas. El suelo para el desarrollo de las actividades agropecuarias comprende un total de 8,746 hectáreas. Dentro de los principales productos que se cultivan en este municipio destacan, las flores de ornato que se cultivan, clavel, crisantemo, gladiolo, ave de paraíso, pospón, margarita, polar, rosas, bugambilias, nardos, tulipanes, lirios, alcatraz, entre las más importantes.

Además se cultiva la fresa, frijol, maíz, garbanzo, haba, lenteja, manzano, nogal, trigo, papa. Zanahoria, alfalfa, avena y cebada.



Simbología Temática:

- EQUIPAMIENTO URBANO**
 - E-ECU
 - E-ECR
 - E-EE EDUCACION Y CULTURA
 - E-SA SALUD Y ASISTENCIA
 - E-RE RECREACION Y DEPORTE
 - E-AS ADMINISTRACION Y SERVICIOS
 - E-A ABASTO
 - E-L LOCAL
- AGROPECUARIO**
 - AP ALTA PRODUCTIVIDAD
 - MP MEDIANA PRODUCTIVIDAD
 - BP BAJA PRODUCTIVIDAD
 - N NO PROTEGIDA
- NATURAL**
 - N-BOSQ BOSQUE
 - N-BARRC BARRANCA
 - N NO PROTEGIDA
- ZONA URBANA CONSOLIDADA**
- ZONA DE CRECIMIENTO URBANO**

CONSIDERACIONES PARA LAS ÁREAS CON DIFERENCIAMIENTO: El presente Plan de Desarrollo Urbano de Villa Guerrero, Estado de México, tiene como finalidad definir el ordenamiento territorial y el uso del suelo en el territorio municipal, considerando las características físicas, sociales, económicas y culturales de la zona, así como las necesidades de la población. Este documento es el resultado de un proceso participativo que involucra a los habitantes de Villa Guerrero, así como a los representantes de la sociedad civil y del sector público. El presente documento no garantiza el cumplimiento de los objetivos de desarrollo urbano, sino que establece un marco de referencia para la toma de decisiones.

- Simbología Básica:
- Límite Municipal
 - Tronca urbana
 - Vialidad regional
 - Vialidad primaria
 - Vialidad secundaria
 - Temucal
 - Vía férrea
 - Línea energía eléctrica
 - Excometero
 - Correo de señal
 - Puente

Fecha: JULIO DE 2009

Escala: 1:100,000



Nombre del plano: ESTRUCTURA URBANA ACTUAL
 CABECERA MUNICIPAL
 Cliente: D-3A

Municipio de Villa Guerrero
 Estado de México

Plan Municipal de Desarrollo Urbano



H. Ayuntamiento de Villa Guerrero
 Gobierno del Estado de México
 Secretaría de Desarrollo Urbano



Centro de población: Villa Guerrero

El uso del suelo que se da en el área circundante de este centro urbano es boscoso y de producción florícola; el uso tienen 989 has. en total contemplando la cabecera municipal y las localidades más grandes.

Entre las especies arbóreas que rodean la cabecera municipal se tienen al: encino, pino, oyamel, cedro, fresno, jacaranda, aguaje, causerina, aguacate, durazno, palmeras, amates, tejocote, pirul, ciruelo. Dentro del estrato florícola como actividad principal se tiene clavel, crisantemo, gladiolo, ave de paraíso, pospón margarita, polar, rosas, bugambilias, nardo, tulipanes lirios, alcatraz, etc.

Alteraciones al medio natural en el entorno y riesgos.

La contaminación y deterioro de los recursos naturales así como la contaminación de ríos, arroyos y escurrimientos, de igual forma se presenta contaminación de gran impacto que es la del suelo, esto por la utilización de una gran cantidad de pesticidas y fertilizantes ocupados en la actividad florícola. La contaminación del aire se presenta con impacto menor ya que las principales fuentes de contaminación son vehículos automotores que transitan al interior de las localidades y por carreteras federales que cruzan el municipio. Las principales alteraciones al medio ambiente por lo anterior se reflejan en la reducción de producción de la actividad agrícola, cambio en los climas y reducción en la captación de agua e infiltración de agua contaminada en ríos y arroyos.

Actualmente el deterioro de la calidad del suelo, agua, aire y vegetación del centro de población se pueden sintetizar en una problemática ambiental consistente en:

Uso ineficiente de agua y explotación de acuíferos subterráneos.

Contaminación del subsuelo y mantos freáticos.

Salinidad de suelo.

Crecimiento del área urbana sobre suelo apto para el uso agrícola y forestal.

Contaminación del aire por fuentes fijas y móviles.

También se detecta contaminación del suelo y mantos freáticos, debido a que las descargas domiciliarias a cielo abierto, o bien, en fosas sépticas; no tienen un previo tratamiento.

3.2.2.- Condiciones físicos artificiales

El servicio de recolección y disposición de residuos sólidos, se presenta de manera deficiente. Debido a la falta de cultura ambiental en la actualidad existen tiraderos ubicados en barrancas, arroyos y áreas verdes. Es importante hacer mención que en las localidades alejadas como el Peñón y el Potrero de la Sierra la recolección de basura se realiza 1 vez cada quince días, en otras localidades una vez por semana, lo que hace este servicio deficiente.

Por otro lado, la mayor parte de las comunidades carecen de un sistema de drenaje y alcantarillado, a los costados de las calles principales existen canaletas que conducen el agua pluvial hacia los terrenos de cultivo, arrastrando a su paso basura generando contaminación y siendo un foco de infecciones perjudiciales para la salud de los habitantes de las diferentes comunidades del municipio.

Con respecto al alcantarillado sanitario, tampoco existen en la mayor parte del municipio, las comunidades cuentan con fosas sépticas y letrinas pero estas resultan ser perjudiciales para su salud. Cabe mencionar que las comunidades que cuentan con una red de alcantarillado sanitario son muy pocas además de que todas las redes van a desembocar a ríos o arroyos, lo cual es un problema grave de contaminación para los habitantes de las comunidades del municipio de Villa Guerrero.

El sitio en donde se ubicara el proyecto cuenta con suelo tipo feozem en una zona templada. Y en donde anteriormente se cultivo, pero en la actualidad este terreno no se encuentra en uso y dado que se encuentra cerca la cabecera municipal, es considerado propicio por contar con los servicios luz, agua potable entubada, drenaje y demás recursos necesarios para su desarrollo

3.2.3.- Condiciones Culturales

Grupos Étnicos

Según el censo 1990, aún quedan 51 habitantes de lengua autóctona sin que se especifique cuales lenguas y en que localidades se hablan. En San Mateo Coapexco, se ha localizado a una familia que habla mexicano y se cree que hay otras más que por el celo propio lo guardan en secreto.

La mayoría de los habitantes del municipio proceden del mestizaje español indígena y de la mezcla mestizo-europeo, que se dieron por las migraciones derivadas de la conquista española en el siglo XVI y de la correspondiente a la intervención francesa durante el siglo XIX, aunque también se afirma que lo hubo de origen Irlandés, derivado de una posible disgregación del batallón de San Patricio que llegó a la zona de San Lucas Totolmajac.

Religión

En la actualidad la gran mayoría de los habitantes del municipio profesa la religión Católica Apostólica Romana y está dividida en varias parroquias.

Desde el siglo pasado, por los años de 1860, se advirtió en el municipio la presencia de protestantes bautistas en la cabecera. Tuvieron su templo frente al actual mercado hasta los años cincuenta; su presencia causaba numerosos conflictos, al grado tal que las autoridades prohibieron el culto entre los habitantes de la municipalidad. También hubo presencia de protestantes mormones. A partir de 1970, aparecieron testigos de Jehová y recientemente adventistas del séptimo día.

3.3- Factores que determinan y condicionan el objeto arquitectónico

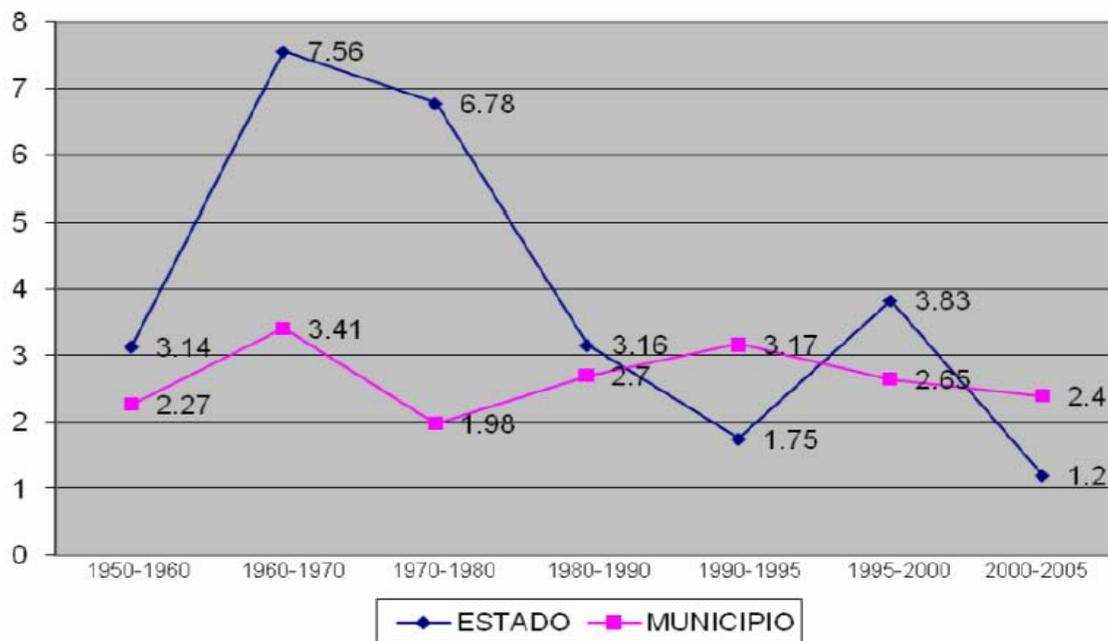
3.3.1 Socio-políticos

El municipio de Villa Guerrero ha presentado una dinámica de crecimiento menor a la del Estado, esto se puede observar al analizar las 5 décadas pasadas, mientras que el Estado incremento su población casi 10 veces, el municipio solo incremento su población cuatro veces en un periodo de 50 años.

En 1950 el municipio contaba con una población de 13,666 habitantes, para 1960 esta población se incremento a 17,111, teniendo con ello una tasa media de crecimiento anual de 2.27%, para 1970 el municipio contaba con una población de 23,642 habitantes y tuvo la tasa de crecimiento más alta en un periodo de 50 años, esta fue de 3.41, sin embargo se encontraba aun muy por debajo de la que presento el Estado (7.56%), a partir de esta década el municipio empezó a experimentar un decremento; sin embargo a partir de 1995-2000 se presento una tasa de 3.83%, considerada alta comparada con la que presento el Estado, la cual fue de 2.65%.

3.3.2.-Socioeconómicos

Grafico 2 Tasas de crecimiento poblacional 1950-2005



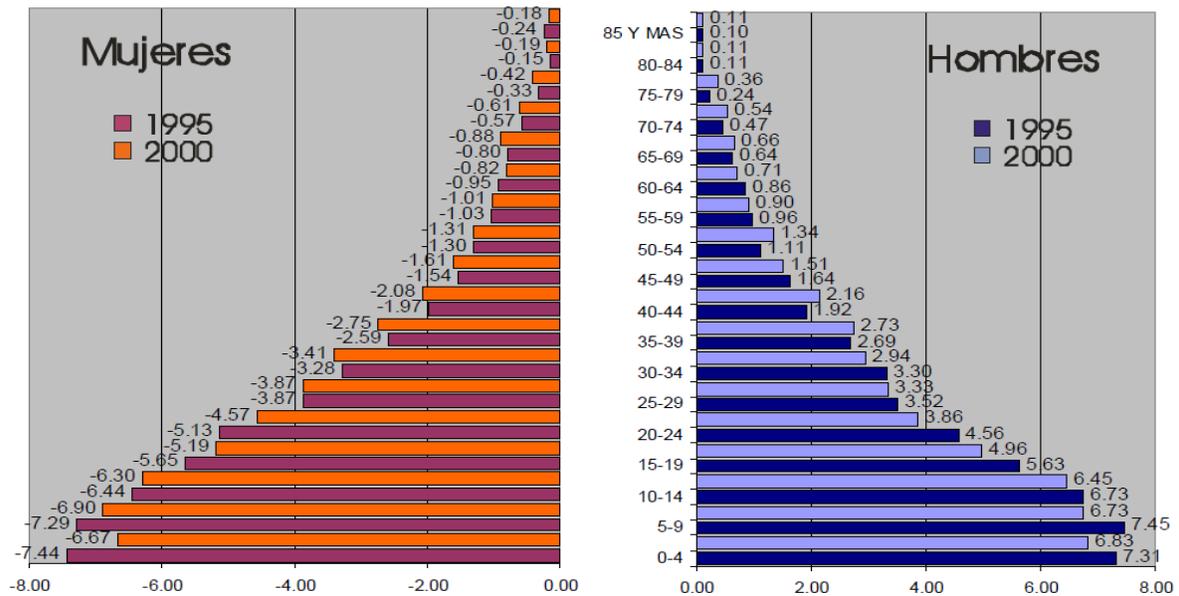
Fuente: INEGI Censos de Población y Vivienda 1950,1960,1970,1980,1990, 2000 y 2005 . Y Censo de población y vivienda 1995

Para 1995 la estructura de la población por localidad, denotaba una concentración en el centro de población (cabecera municipal de Villa Guerrero), cuyo número de habitantes representaba el 18.03% (7,806 habitantes) de la población total en segunda instancia se encontraban las localidades Zacango, Santiago Oxtotitlán, San Bartolomé, con 6.67%, 5.94%, 5.33%, respectivamente, la población restante se distribuyó en las 46 localidades, para el 2005 esta condición se mantiene, tal y como lo muestra el censo de población y vivienda 2005. Por consecuencia podemos decir que la estructura poblacional en el municipio ha mantenido la misma tendencia desde 1990.

Estructura poblacional por grupos quinquenales

La estructura poblacional por grupos quinquenales que presenta el municipio de Villa Guerrero, muestra que el municipio tiene una fuerte proporción de jóvenes, donde el grupo quinquenal predominante en 1995 es el de 0 a 4 años y para el año 2000 es el de 5 a 9 años, lo que significa requerimientos educativos y de salud en el corto plazo, así como de empleo en el largo plazo. Este comportamiento se confirma para 2005 donde el grupo de 10 a 14 años es ahora el predominante.

Grafico 3 Pirámides de edades 1995-2000



Fuente: INEGI Censos de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2005..

Conteo de población y vivienda 1995

Nota: La gráfica muestra el porcentaje de población que concentra cada rango de edad. Los datos marcados como negativos, corresponden a porcentajes positivos

Al comparar la estructura de las pirámides de edades, estas muestran un comportamiento muy similar, con una tendencia de envejecimiento de la población, esto se debe a una disminución de la fecundidad que se tradujo en un menor número de hijos por mujer. El fenómeno se advierte en la paulatina disminución proporcional de niños y jóvenes, lo cual es el reflujó de la transición demográfica que viene ocurriendo en el municipio desde hace varias décadas.

Lo anterior muestra la necesidad de planear acciones dirigidas a crear fuentes de empleo para la población joven por un lado y ampliar los servicios e infraestructura necesarios para cubrir las necesidades de esta población, Aunado a esto también es necesario la construcción de viviendas que cubran los aspectos de crecimiento de una familia.

Por lo tanto debe ser una vivienda que abarque aspectos tanto sustentables como de espacio llegando a ser apropiada al sitio, que contemple ser una vivienda con la capacidad de adaptarse a las necesidades de los usuarios, permitiendo absorber cambios en el número de personas que viven en la casa.

Aspectos Económicos

El municipio de Villa Guerrero se ubica en la Región VII; dentro de ésta, la participación de las actividades económicas del municipio es la más relevante, con respecto a la región. Para 1991, en el municipio existían 4,600 unidades de producción (lo que representa el 13.19% con respecto a la región), de las cuales 4,587 se dedicaban a las actividades agropecuarias o forestales con 11,726 elementos de mano de obra; es decir, un promedio de 2.5 personas por unidad de producción.

En este sentido se observa que el municipio concentró el 13.19% de las unidades de producción que se dedicaban a las actividades agropecuarias o forestales en la región y el 15.20% de la mano de obra en unidades agropecuarias y forestales (ocupando el 1° lugar en la región).

Con base en el XV Censo Industrial, XII Censo Comercial y XII Censo de Servicios, para 1999, el municipio concentró para las actividades secundarias (las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo), con respecto a la región el 6.82% del personal ocupado

Considerando la participación económica de la región con respecto al estado en los tres sectores (concentró tan sólo el 6.71% de las unidades de producción, el 4.56% del personal ocupado y el 0.23% de la producción bruta)

El valor agregado por Actividad Económica (VAAE) es la aportación que es añadida a un bien por la transformación del mismo, en ese sentido el VAAE que presenta el municipio se ve reflejado en su baja participación.

El Valor Agregado Global en el Municipio de Villa Guerrero se cuantificó para 1993, en 17,452 millones, para 1998 se ubicó en los 20,705 millones de pesos (Pesos constantes de 1993) y para 2000, esta cifra aumento a 99,450 millones

Sin embargo, para 2004 el sector que tuvo pérdidas en su Valor Agregado fue el de Electricidad y Agua el cual representó a -1,578 millones, debido a que por un lado, en el municipio existen tomas clandestinas tanto domiciliarias como aquellas que desvían el agua a sembradíos de riego. Por otro, el robo de energía eléctrica en casa habitación, principalmente de las más alejadas a la Cabecera, provoca que haya perdidas en el Valor Agregado del municipio.

Población Económicamente Activa en Villa Guerrero

El municipio de Villa Guerrero para el año 2005 cuenta con una población total de 52,090 habitantes de los cuales se estima que 28,881 pertenecen a la población económicamente activa, y 23,209 son consideradas como población económicamente inactiva.

La población económicamente activa en el municipio para el año 2005 es mayor de 55 % de la cual se estima que 90 personas se encontraban desocupadas, lo que en números relativos representan un 0.31 %,

Al realizar un análisis comparativo entre el municipio y el Estado se puede observar que el municipio presenta un porcentaje ligeramente mayor de población ocupada en comparación con el Estado (1.32%), y presenta un menor número de población considerada como inactiva

La principal actividad que desempeño la P.E.A. fue en el sector primario con un 72.52 %, seguido por el sector terciario con 18.75% el sector secundario, presenta una menor proporción con 6.21% El comportamiento de la P.E.A. del municipio con respecto a la estatal, muestra una dinámica muy diferente, mientras que el estado tiende hacia una tercerización, el municipio basa sus actividades en el sector primario, básicamente en la producción de flores.

En el municipio de Villa Guerrero por lo anterior, tiene una gran variedad de climas que son muy importantes para el desarrollo de las actividades que tiene que ver con la agricultura, la floricultura y para las especies que ahí radican.

Características Socio-Demográficas.

La tendencia de población del municipio ha mantenido una tendencia de crecimiento aunque no muy significativa se presenta un aumento de la población joven como fuerte soporte de la PEA.

El municipio contaba con una población de 23,642 hab. En 1970 hasta alcanzar 50,829 hab en el 2000, la tasa de crecimiento para el período 1995-2000 ha sido del 3.17, si se considera el periodo 1990-2000, la tasa es del 2.65, para el 2005 la población es de 52,090 habitantes.

La población municipal presenta elevados movimientos migratorios, emigrando la población joven a la Unión Americana en busca de mejores oportunidades.

La pirámide de edades indica que porcentualmente los grupos de edad entre los 5 a 19 años se han reducido, incrementándose en los grupos de 25 a 54 años. Lo que indica un incipiente envejecimiento de la base poblacional.

La PEA municipal se ha redistribuido en la última década, las actividades primarias han aumentado su participación. Las actividades de explotación florícola se han intensificado creando nuevos invernaderos.

El sector de servicios es el que ha mostrado mayor dinámica en la última década, en las zonas urbanas debido al incremento en la producción de flores hacia mercados de municipios vecinos e incluso en la exportación.

Identificación de crecimiento

El interés de identificar el crecimiento del municipio, es el de obtener el índice de especialización y el cociente de localización; tanto para este municipio como para la subregión, lo cual se define de acuerdo a la tendencia de las actividades económicas.

Como se ha analizado con anterioridad, el municipio de Villa Guerrero se ha definido como un municipio dedicado eminentemente a las actividades primarias, ya que la participación del municipio en la manufactura es muy escasa, así mismo en el comercio y los servicios, en comparación a nivel estatal.

Puede observarse que este municipio presenta el mayor número de población ocupada en el sector primario en comparación los municipios de Tenancingo, Ocuilán, Zumpahuacán y Joquicingo. En relación al sector secundario Villa Guerrero ocupa el índice de especialización más bajo de la región. En el sector terciario ocupa el segundo lugar de la población ocupada, y es el penúltimo en presentar un índice de especialización.

Nivel de Ingresos

Uno de los factores más importantes de la estructura económica en el municipio de Villa Guerrero es el relativo a la cantidad y la calidad del empleo, para el año 2005 registra una Población Económicamente Activa (PEA) de 16,126 personas, es decir, el 50.7% de los cuales, 16,076 se encontraban como Población Ocupada y 50 como Población Desocupada.

El nivel de ingresos que presenta el municipio de Villa Guerrero es crítico, ya que los salarios que percibe la población son relativamente bajos, y una prueba de ello, es que la mayor parte de la

población en el municipio recibe de 1 hasta 2 salarios mínimos, lo que representa el 48.1%. Esta situación se ve reflejada también en el ámbito regional y estatal, ya que representan el 36.7% y 25.7% respectivamente.

Complementado con una gran riqueza de terreno natural fértil que se aprovecha para las actividades agropecuarias; además cuenta y siendo el complemento perfecto para dicha actividad la existencia de varios ríos, arroyos y manantiales para el uso de la agricultura y la floricultura

Es de observarse que gran parte del 48.1% se encuentra distribuido en áreas con proceso de consolidación y en áreas urbanas marginales de crecimiento espontáneo. Los estratos de este sector es casi nula su capacidad de ahorro y recurren a la autoconstrucción de sus viviendas, con graves deficiencias técnicas y, muchas veces, en zonas de alto riesgo, lo que las hace vulnerables en caso de desastre.

Distribución de la población y de las actividades por zona

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005, el municipio de Villa Guerrero concentra una población de 52,090 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 2.4% que se asienta principalmente en la Cabecera Municipal con el 16.20% y siguiendo las localidades de San Mateo Coapexco, Zacango y Santiago Oxtotitlán con 5.16, 5.11 y 4.91% respectivamente; el resto se distribuye en las demás localidades.

La Cabecera Municipal se caracteriza principalmente por ocuparse en el sector terciario, por otro lado, las localidades aledañas a la cabecera municipal se ubican en el sector primario. Además el Municipio de Villa Guerrero ha incrementado su área urbana de manera proporcional con la población. En 1970, el área urbana de este municipio era de 366.09 has. Para el 2000 es de 959.34 has.

Para el año 2000, el municipio de Villa Guerrero contaba con un área urbana de 959.34 hectáreas con 50,829 habitantes en 10,757 viviendas; lo que significaba 4.73 habitantes por vivienda.

Para el año 2005 el municipio cuenta con 20,772 ha. donde viven 52,090 habitantes, y 11,331 viviendas.

En función a lo anterior, el proceso de poblamiento del municipio se acentuó en la década de los 90's y en lo que va del siglo XXI ya que fue el lapso que presentó mayor incremento de población y

de superficie, así como también se observó una disminución considerable en la densidad habitacional.

De las 20,773 hectáreas de las que esta conformado el municipio de Villa Guerrero, solo 989 hectáreas son consideradas para uso urbano es decir el 4.77% del territorio municipal, lo demás es utilizado para uso agropecuario y forestal.

Esto quiere decir principalmente que sólo el 4.77% del territorio del municipio de Villa Guerrero se encuentra ocupado por viviendas que están agrupadas principalmente en las localidades de carácter urbano, como son Villa Guerrero, Zacango, y Santiago Oxtotitlán por mencionar algunas; las densidades que en el municipio prevalecen son las siguientes:

Del suelo con uso urbano destaca el habitacional con predios de 416 metros cuadrados brutos por vivienda aproximadamente, considerando el 4.5% del total de la superficie municipal nos da un lote por vivienda mayor de 2,500 metros cuadrados brutos, pero no refleja la dispersión existente entre las viviendas. Adicionalmente se debe comentar que estas densidades ubicadas en la zona urbana, no corresponden a la realidad, toda vez que en esa parte del municipio se localizan lotes con una superficie de hasta 200 m² que no han podido formalizar su situación ante Desarrollo Urbano Municipal y solo se realizan contratos privados de compra-venta, razón mas que suficiente para modificar la densidad del suelo.

Imagen urbana

La zona urbana se distingue, por su predominante construcción en fachadas con techos de dos aguas acompañados de teja roja los cuales dan un toque provincial, además de que los sitios de importancia histórica mantienen sus construcciones antiguas como el centro escolar Alfredo del Mazo.

Las construcciones en general no rebasan los 2 niveles o pisos. Predomina en el paisaje urbano la vista de las construcciones inconclusas de los asentamientos en parcelas o invernaderos que se pueden observar desde la carretera principal y caminos de acceso.

Sobresalen como principales elementos de referencia los invernaderos y sembradíos de algunas plantas de ornamento. Desde Villa Guerrero todavía se pueden observar vistas panorámicas de bosques, perfiles de las lomas y cañadas de ríos y arroyos que día con día se van perdiendo por el crecimiento del área urbana. Hacia el municipio de Ixtapan de la Sal se tienen vistas desde distintos puntos.

En los poblados rurales, el paisaje campestre y espesor de las hierbas y flores se está transformando con las recientes construcciones realizadas por las familias de migrantes.

En estas comunidades los elementos de referencia están constituidos por los templos católicos o iglesias y sus plazas. Las cuales se caracterizan las casas con respecto a las actividades desarrolladas en la comunidad.

Tipo de vivienda

En cuanto a las características de la vivienda se destaca lo siguiente:

Los materiales utilizados para los techos de las viviendas del municipio como la losa de concreto y ladrillo se han convertido en el material predominante representando el 39.40%; en tanto materiales como palma y teja tienen menor representación porcentual.

Con respecto al tipo de materiales de construcción para las paredes, el predominante es el tabique, block, ladrillo y piedra, que porcentualmente representa un 63.7% del total de las viviendas, así como el material predominante en pisos es de cemento o firme con un 60.23%.

Esto nos indica que el municipio cuenta con recursos naturales muy importantes, que la gente está explotando de manera que sea un municipio agrícola, ya que su principal recurso es el cultivo de las diferentes especies de flora que se lleva a cabo a cielo abierto, a través de túneles e invernadero a menor escala, cuya producción es destinada hacia el mercado regional, nacional e incluso internacional; siendo este municipio el principal productor de flores a nivel nacional, teniendo una producción económica importante.

Pero la contaminación y deterioro de los recursos naturales así como la contaminación de los ríos, arroyos y escurrimientos, de igual forma se presenta contaminación de gran impacto que es la del suelo, esto por la utilización de una gran cantidad de pesticidas y fertilizantes ocupado en la actividad florícola y afectando no solo a la ambiente sino que esta provocando enfermedades a las personas que trabajan entorno a la agricultura.

También es importante mencionar que otras de las causas, que están afectando las alteraciones del medio ambiente, es el calentamiento global, haciendo que los climas de las regiones se estén modificando, alterando los ciclos biológicos de las especies y esto se refleja en la reducción de producción de la actividad agrícola, y la reducción en la captación de agua e infiltración de agua contaminada en ríos y arroyos.

Pero no solo afecta a la gente que esta trabajando en la agricultura sino que esta abarcando y afectando a las personas que no se dedican a este tipo de trabajo, y actualmente el deterioro de la calidad del suelo, agua, aire y vegetación se puede sintetizar como un problema ambiental que consiste en:

- Uso ineficiente de agua y explotación de acuíferos subterráneos.
- Contaminación del subsuelo y mantos freáticos.
- Salinidad de suelo.
- Contaminación del aire por fuentes fijas y móviles.

Es importante mencionar que de acuerdo a los datos analizados anteriormente, nos dan una perspectiva que aunque la región cuente con suficientes recursos económicos, todavía cuentan con bastantes rezagos en varios aspectos de infraestructura y vivienda

3.4.- Determinación del objeto arquitectónico

3.4.1 Genero del edificio

El seminario Laboral y Seguro Social del IMMS da entender por vivienda económica «aquella cuyo precio es menor a 117.06 salarios mínimos, que equivalen a 210 mil 750 pesos». La población objetivo del programa de Fomento a la Vivienda Económica son los trabajadores que ganan menos de 3 salarios mínimos. El objetivo principal es ofrecer opciones habitacionales al alcance de la capacidad adquisitiva de los asalariados con ingresos menores. «El programa de promoción de vivienda económica se implementó a fin de propiciar una derrama más equitativa de los créditos y revertir gradualmente la tendencia histórica del instituto de otorgar la mayor parte de sus créditos a los trabajadores de mayores ingresos relativos»

En el diseño propio de la vivienda hay que tener en cuenta que es para personas de bajos recursos, y en todo caso si los tiene, debemos establecer que:

-Son personas que no cuentan con los recursos monetarios suficientes para adquirir materiales de la construcción.

-Y por lo tanto es menor la probabilidad de que soliciten los servicios de un arquitecto.

-Aprovechar al máximo los elementos físicos y naturales del lugar

-Implementar elementos sustentables como se menciona a continuación:

Calefacción solar de agua: A base de colectores solares tipo Heat pipe Siesol, para calentar el agua, obteniendo ahorros de hasta el 70% en el uso de gas. Estos sistemas no requieren de mantenimiento y su inversión se amortiza en dos años.

Diseño bioclimático. La adecuada orientación, la utilización adecuada de los materiales, texturas y colores idóneos proporcionarán un mayor confort térmico y una menor utilización de artefactos acondicionadores del clima, consecuentemente se logra ahorrar por no tener que usar climatización artificial.

Uso de ahorradores de agua. Artefactos que ahorran hasta un 75% del agua en condiciones normales. Al disminuir la cantidad de agua, disminuirá también el gasto de energía para calentarla.

Inodoro tanque seco. Desarrollado por alumnos de Diseño Industrial de la UNAM, se propone un excusado seco, que funciona con un mecanismo retráctil donde se almacena las heces y posteriormente se le agrega cal para evitar el mal olor.

Captación y almacenamiento. Mediante la captación pluvial en techos, se puede obtener agua extra, previo almacenado y sencillo tratamiento y filtración, servirá para riego y para usos potables.

Riego con agua jabonosa tratada. El riego complementario de las hortalizas, frutales y jardines fuera de la época de lluvias, apoyará las zonas donde los efluentes de los tanques de tratamiento no satisfagan las necesidades de agua de los cultivos.

Efecto chimenea. Se da por diferencia de temperaturas del aire interior. El aire caliente tiende a subir y el fresco a precipitarse; una abertura en la parte superior deja salir en forma natural el calor acumulado.

Cubierta verde. En todo género de construcción el elemento de mayor ganancia directa de calor es la cubierta. Este tipo de ganancia se puede eliminar mediante un adecuado aislamiento térmico aplicado en el techo mediante una cubierta con vegetación.

Geometría del techo. La absorción de calor por radiación solar es mayor en las techumbres planas. Cada 10° de inclinación sobre la horizontal, representan de 10% a 15% de menor ganancia de calor por radiación.

En el predio actual de 8320.90 m² se dividió en terrenos de 270 m² con un frente de 11.25 metros y una superficie base de 80 m².

La mezcla de usos del suelo para esta zona es de tipo básico, complementarias a las áreas eminentemente habitacionales, que incluyen comercios y servicios básicos

Geográficamente el terreno se encuentra entre las coordenadas 18° 57' 36" de latitud norte, y a los 99° 38' 30" de longitud occidental. Asimismo, el terreno registra los siguientes límites:

Por el Este : Con predio de propiedad privada

Por el Oeste : Con calle Artículo 27

Por el Norte : Con predio de propiedad privada

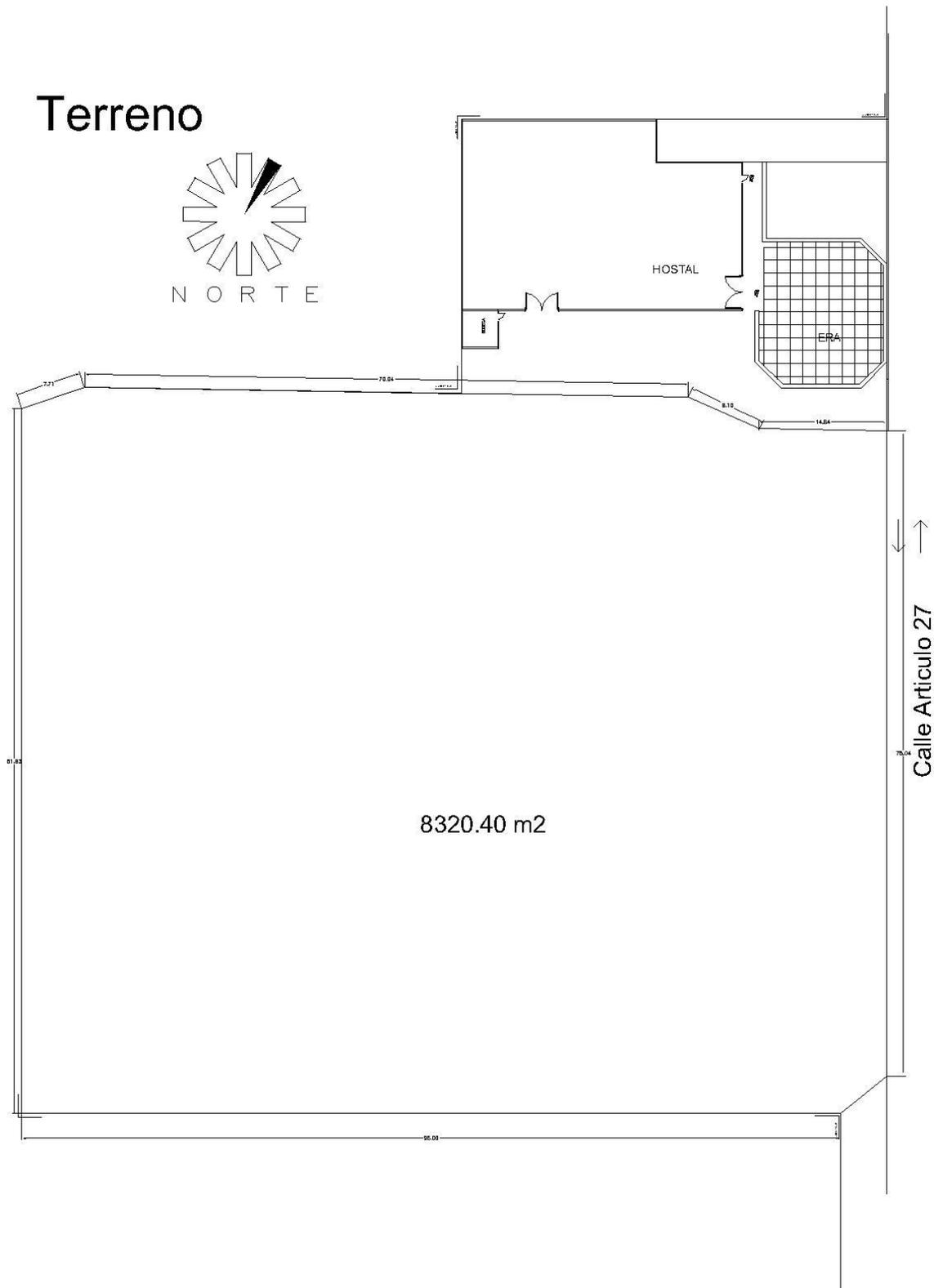
Por El Sur : Con predio de propiedad privada

Anteriormente el predio se utilizó para cultivo, hoy en día no tiene ningún uso, sin embargo, al encontrarse a varios minutos de la cabecera municipal de Villa Guerrero, resulta atractivo para su uso residencial y sus complementos.

Actualmente, el acceso es principalmente por la calle Artículo 27 que parte de la calle Independencia y continúa hasta llegar a la calle de Maxicapá, la mayor parte de esta vía está pavimentada.

En la siguiente página se muestra un plano del terreno con dimensiones y área total a trabajar.

3.4.3.- El Terreno



4.-Programa arquitectónico

Escenario Urbano

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo la población esperada para el municipio de Villa Guerrero, los requerimientos totales de viviendas como parte del escenario programático son los siguientes:

Requerimientos totales de vivienda por tipo 2005-2010. Escenario programático

r	POBLACIÓN	%	TOTAL VIVIENDAS	SUPERFICIE BRUTA
Viv. Popular y Media	366	9.98%	81	1.35
Viv. Residencial	147	4.01%	33	0.65
TOTAL	3,667	1.00	811	33.54

De acuerdo a los datos obtenidos donde la superficie del terreno es de 8320.90 m² la superficie del predio es mínimo de 90 m², en este caso es de 270 m², el 65% del total de la superficie del terreno es para vivienda, el 25% es destinado a vialidades y otro 10% a donación

Ambiente	Función	Relación	Orientación	Área m ²
Dormitorio 1	Dormir, estar, guardar ropa	Estar	Sur	11.4
Dormitorio 2 3 y 4	Dormir, estar, guardar ropa	Estar	Sur	11.4 c/uno
Cocina	Prepara alimentos	Área de lavado	Noreste	9.30
Comedor	Ingerir Alimentos	Cocina, estar	Sur	11.40
Sala	Descansar y platicar	Dormitorio	Sur	9.50
Sanitario	Satisfacer necesidades fisiológicas y de higiene	Unidad básica	Norte-noreste	4.4 c/uno
Área de lavado	Lavado de ropa y trastos	Cocina comedor	Norte-noreste	4

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



Análisis de Diseño Bioclimático

El proyecto ecológico es sensible a su entorno. En un mundo globalizado, es uno de sus atractivos es su potencial para producir arquitectura específica de un lugar, respondiendo a condiciones concretas del clima y del emplazamiento y, siempre que sea posible, utilizando materiales locales sostenibles.

Los edificios con más elementos naturales y menos artificiales son mejores. En general, los espacios con luz natural son más agradables que los que disponen de luz artificial; la ventilación natural es más agradable que el uso de luz artificial; la ventilación natural, cuando se dispone de aire puro y un entorno exterior sin ruidos es más recomendable que la mecánica; cuantas menos fuentes de calor, mejor, etc. Mies van der Rohe dijo: “Menos es más”; en la actualidad, una forma de expresarlo de mejor manera podría ser como lo ha hecho Alexandros Tombazis: “Menos es bello”. La elegancia de los proyectos clásicos se encuentra en soluciones sencillas y completas.

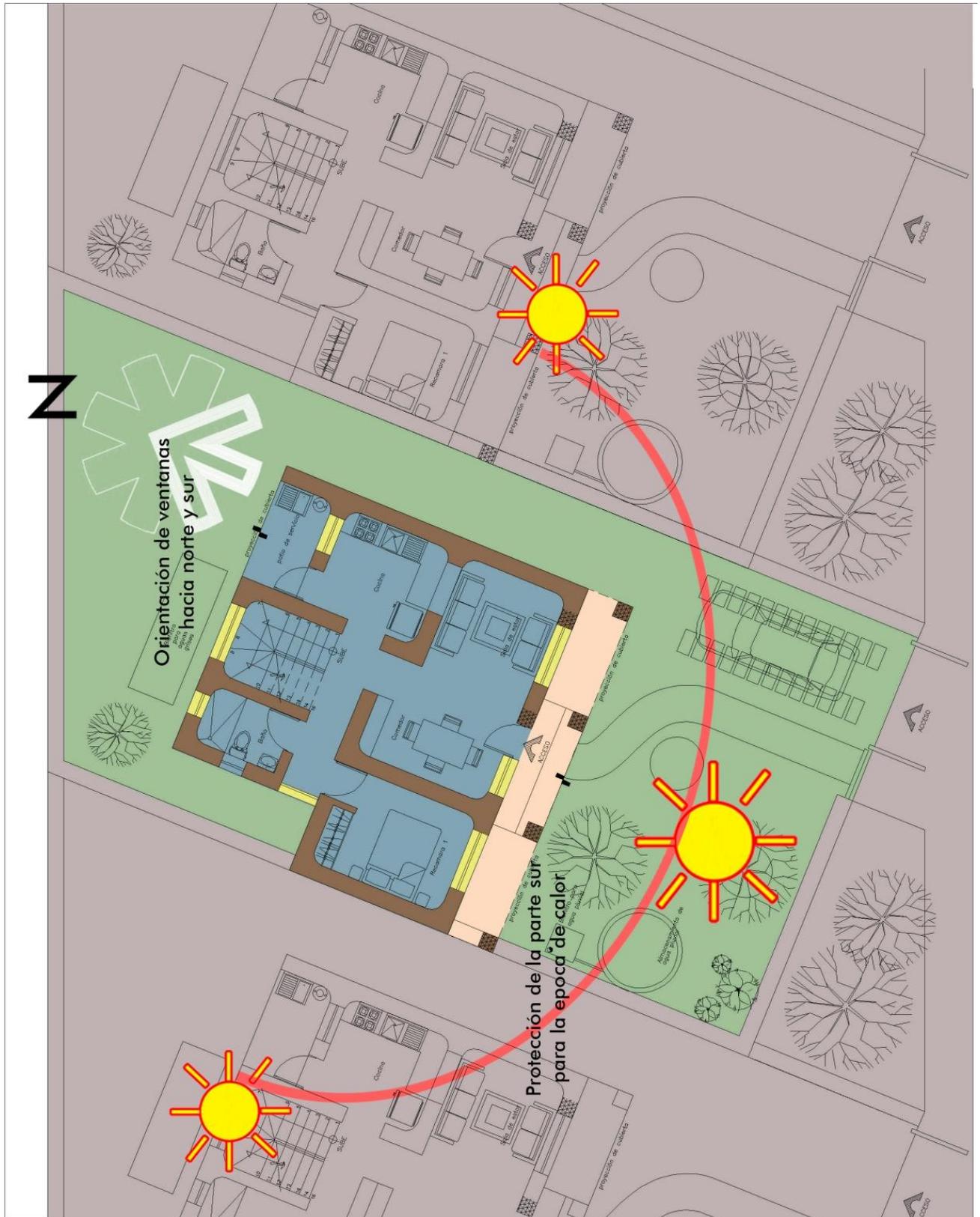
No todos los clientes solicitan todavía servicios para conseguir una arquitectura respetuosa con el medio ambiente. Normalmente, los propietarios que son a la vez ocupantes están dispuestos a considerar el coste del ciclo de vida y son conscientes de los beneficios que supone el diseño ecológico. Sin embargo, el aspecto clave para los clientes que construyen suele ser el coste inicial mínimo y limitarse solo a cumplir la normativa.

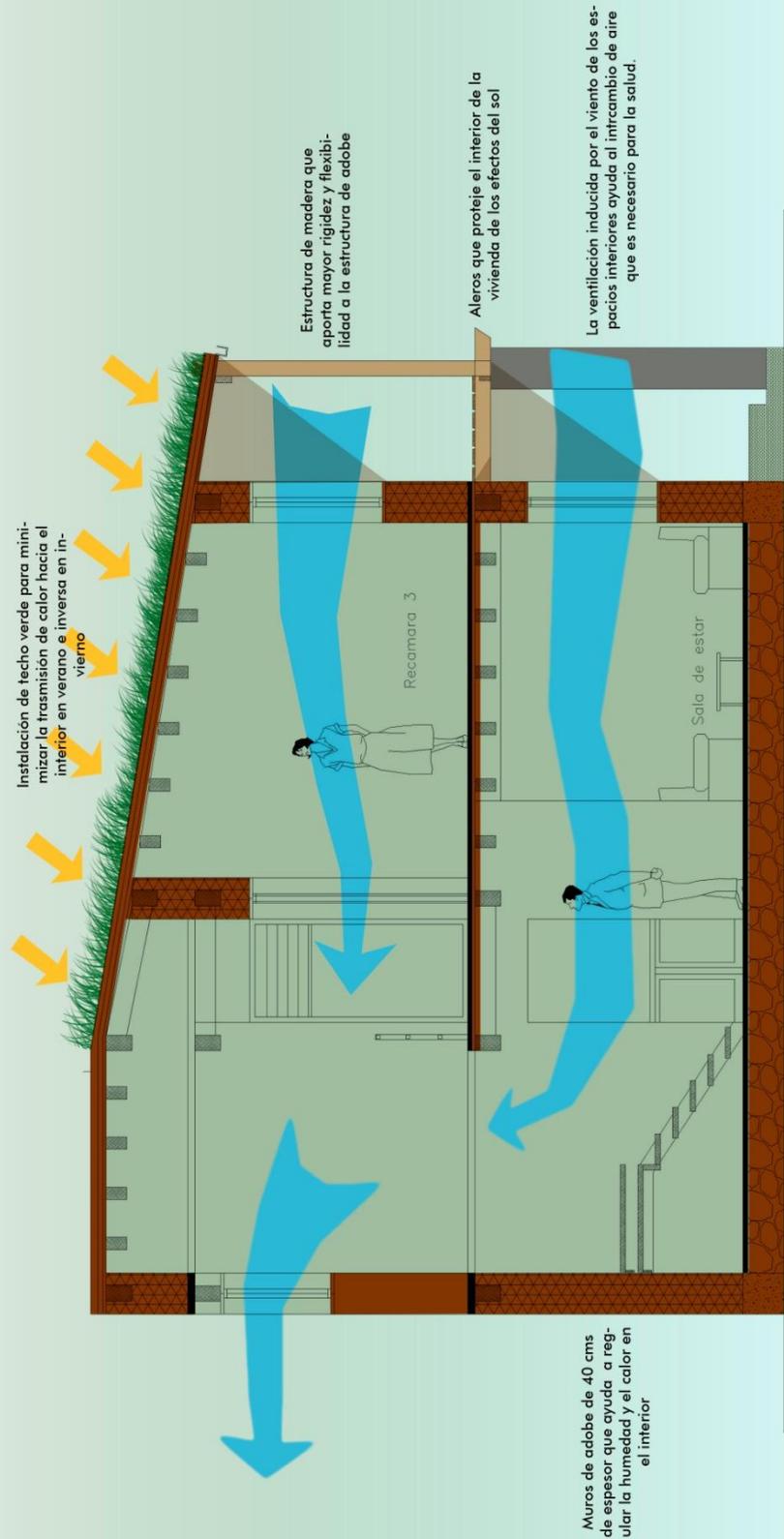
Orientación y asoleamiento

Son los factores más importantes en la climatización de una vivienda, ya que de esto dependerá la cantidad de calor a la que se encuentren expuestos sus muros y la posición en que se encontrará colocado en el terreno. La fachada oeste y la sur son más afectadas por el asoleamiento, debido a que el sol tiende a mantenerse en ese eje durante todo el año, bajando invierno y subiendo en verano.

Como primer elemento a tratar para desarrollar la vivienda de tal forma que sea sustentable, es que la vivienda pueda satisfacer por sí mismo las necesidades de calefacción y refrigeración. En invierno, el calor del sol se capta por las ventanas orientadas hacia el sur. En verano, el diseño de la vivienda reduce la entrada de luz y el calor del sol y favorece la ventilación de los espacios habitables.

A continuación se muestran imágenes del diseño de la vivienda en Villa Guerrero, donde se puede observar la orientación de la vivienda y el diseño arquitectónico.





Material de Construcción

En casi todos los climas cálido-secos y templados del mundo, la tierra ha sido material de construcción predominante. Aún en la actualidad un tercio de la humanidad vive en viviendas de tierra.

No ha sido posible resolver los inmensos requerimientos de hábitat en los países en vías de desarrollo con materiales industrializados como ladrillo, concreto y acero, ni con técnicas de producción industrializadas. No existe en el mundo las capacidades productivas y financieras para satisfacer esta demanda. Las necesidades de hábitat en los países en vías de desarrollo solo se pueden encarar utilizando materiales de construcción locales y técnicas de construcción.

La tierra es el material de construcción natural más importante y abundante en la mayoría de las regiones del mundo. Progresivamente las personas que construyen sus viviendas demandan edificaciones eficientes económica y energéticamente, dan mayor valor a la salud y al clima interior balanceado. Se ha comprendido que la tierra como material de construcción natural tiene mejores cualidades que los materiales industriales como el concreto, los tabiques o acero.

A la tierra utilizada como material de construcción se le ha dado diferentes nombres. Se denomina barro a la mezcla de arcilla, limo (arena muy fina), arena, agregados mayores como gravilla o grava. Cuando se habla de bloques de tierra arcillosa hechos a mano se emplea por lo general el término de bloques de barro o adobe.

En comparación con materiales industrializados comunes el barro tiene tres desventajas.

- 1.- *El barro no es un material de construcción estandarizado*, su composición depende del lugar de donde se extrae, puede contener diferentes cantidades y tipos de arcilla, limo arena y agregados.
- 2.- *El barro se contrae al secarse*
- 3.- *El barro no es impermeable*, las paredes de tierra pueden protegerse con aleros, barreras impermeabilizantes, tratamiento de superficies.

El adobe presenta muchas ventajas en comparación con los materiales de construcción industriales.

- 1.- *El adobe regula la humedad ambiental*, El adobe tiene la capacidad de absorber y expulsar humedad más rápido y en mayor cantidad que los demás materiales de construcción, por eso regula el clima interior.

2.- *El adobe almacena calor*, Al igual que otros materiales densos, el adobe almacena calor. En zonas climáticas donde las diferencias de temperatura son amplias, o donde es necesario almacenar la ganancia térmica por vías pasivas, el adobe puede balancear el clima interior.

3.- *El adobe ahorra energía y disminuye la contaminación ambiental*, el adobe prácticamente no produce contaminación ambiental en relación a los otros materiales.

4.- *El adobe es reutilizable*, el barro crudo se puede volver a utilizar ilimitadamente. Solo se necesita ser triturado y humedecido con agua para ser reutilizado.

5.- *El adobe economiza materiales de construcción y costo de transporte*, generalmente la tierra que se encuentra en la mayoría de las obras producto de la excavación de cimiento puede ser utilizado para construcción.

6.- *El adobe es apropiado para la autoconstrucción*, las técnicas de construcción con tierra pueden ser ejecutadas por personas no especializadas en construcción, es suficiente la presencia de una persona experimentada controlando el proceso de construcción.

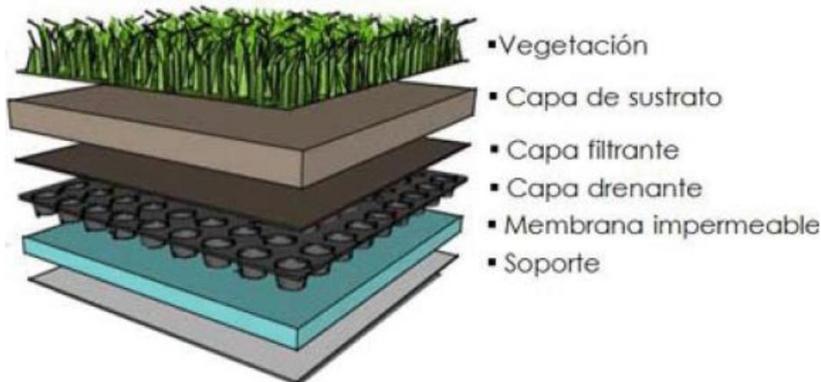
7.- *El adobe preserva la madera y otros materiales orgánicos*, el adobe mantiene secos los elementos de madera y los preserva cuando están en directo contacto con él, debido a su bajo equilibrio de humedad de 0.4% a 6% en peso y a su alta capilaridad.

El porqué del techo verde

El concepto de naturación ha estado siempre presente en el desarrollo del ser humano a lo largo de la historia, dado que constantemente ha existido esa relación de hombre-naturaleza.

Se reconoce al término de naturación como una técnica constructiva que incorpora vegetación sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas de las edificaciones.

En la actualidad la técnica de naturación se realiza con mayor frecuencia en cubiertas, generalmente el sistema utilizado en estas áreas se compone de los siguientes elementos



Esquema de los componentes de un sistema típico de naturación en cubiertas. Imagen de García, Ilse (2010). Reproducción realizada con fines didácticos.

- Soporte base: sirve para el apoyo de los componentes.
- Membrana impermeabilizante anti-raíz: inhibe el crecimiento radical de las especies vegetales.
- Capa drenante: su función es recibir las precipitaciones y conducir las hacia los desagües de la cubierta. También puede servir como almacén de agua.
- Capa filtrante: evitar el paso de las partículas finas del sustrato hacia la capa drenante.
- Capa de sustrato: tiene como función servir de soporte físico a la capa de vegetación, suministrándole los nutrientes, el agua y el oxígeno necesarios.
- Capa de vegetación: la selección de especies vegetales depende del sistema de naturación elegido.

Beneficios que aporta un techo verde

1.- *Mejoramiento de la calidad del aire*, La vegetación retiene polvo, partículas y sustancias contaminantes presentes en el aire del ambiente, por medio de la adhesión. Las plantas llegan a filtrar hasta el 85 % de las partículas del aire²⁴, además captan CO₂ y liberan oxígeno.

2.- *Regulación de la temperatura*, Las plantas extraen calor del ambiente por medio de los procesos fisiológicos de la vegetación como son la evapotranspiración, la fotosíntesis y la capacidad de almacenar calor de su propia agua. Pero no solo mejora la temperatura ambiental sino que también aumenta la eficiencia térmica de la cubierta, por lo que la edificación es beneficiada, logrando mayores índices de confort ambiental al interior.

3.- *Efecto de aislamiento térmico*, la vegetación sobre las cubiertas tiene un alto efecto de aislamiento térmico.

4.- *Efecto de aislamiento acústico*, las plantas reducen el ruido mediante absorción (transformación de energía sonora en energía en movimiento calórica). En las cubiertas verdes, en general, no es decisivo el efecto de absorción acústica de las plantas, sino del sustrato sobre el cual las plantas crecen.

²⁴ Machado, Brito y Nelia (2000). La cubierta Ecológica como material de Construcción. Informes de la Construcción, Vol. 52 no. 467, Madrid, España

5.- *Prolongación de la vida útil de la cubierta*, los sistemas de naturación ayudan a proteger las cubiertas de fluctuaciones extremas de temperatura.

6.- *Regulación de la humedad*, las plantas también reducen las variaciones de humedad especialmente cuando el aire está seco ellas evaporan una considerable cantidad de agua y elevan así la humedad relativa del ambiente.

7.- *Capacidad de retención de agua*, En una cubierta verde el agua pluvial es almacenada en el sustrato, de donde es absorbida por las plantas y luego devuelta a la atmosfera. Una cubierta verde no solo reduce el volumen de agua de lluvia que se derrama desde la cubierta, sino que también retarda el momento en que esto ocurre, debido al tiempo que demora el sustrato en saturarse. Para cubiertas inclinadas debe contarse con un desagüe de agua pluvial del 100 %.

7.- *Reduce el efecto isla de calor*. Del total de la energía solar incidente, las plantas absorben para la fotosíntesis aproximadamente del 5% al 20%, reflejan entre el 5% y 20%, disipan por evapotranspiración del 20% al 40%, emiten entre 10% y 15% y transmiten en el orden del 5% al 30%.

8.- *Protección contra incendio*, la naturación en las cubiertas ofrece una protección ideal contra incendio para cubiertas propensas a tomar fuego.

La clasificación de las cubiertas naturadas se divide en 3 categorías relacionadas con la proporción, mezcla de sustrato y volumen, dominándose extensivas, semi-intensivas e intensivas.

En este proyecto se opto por la Extensiva donde la profundidad del sustrato es delgada, de 2 a 15 cm., la cual reduce el peso en la edificación. Es de bajo mantenimiento y poca accesibilidad, el material vegetal son cubresuelos, herbáceas, y pastos destacando el género Sedum. El peso establecido por la norma es de 110 a 140 kg/m².

El diseño de un sustrato exitoso, tomará en cuenta el clima de la zona, donde tiene especial interés, la precipitación, exposición solar y los vientos.

En el desarrollo de este proyecto se lleva a cabo la aplicación de sustratos ligeros para el crecimiento de sedum en cubiertas naturadas. De acuerdo a experimento llevados a cabo por Bruno J. Palomino Ramírez²⁵, Facultad de Arquitectura, UNAM. En el proceso de naturación el mayor peso corresponde al suelo, por lo que es necesario disminuir a través de dos factores, el volumen de la tierra mediante la disminución de la profundidad y el aligeramiento de los materiales con el cambio de la concentración de la agrolita como material drenante de la mezcla, relacionando el menor peso con el desarrollo óptimo del genero Sedum.

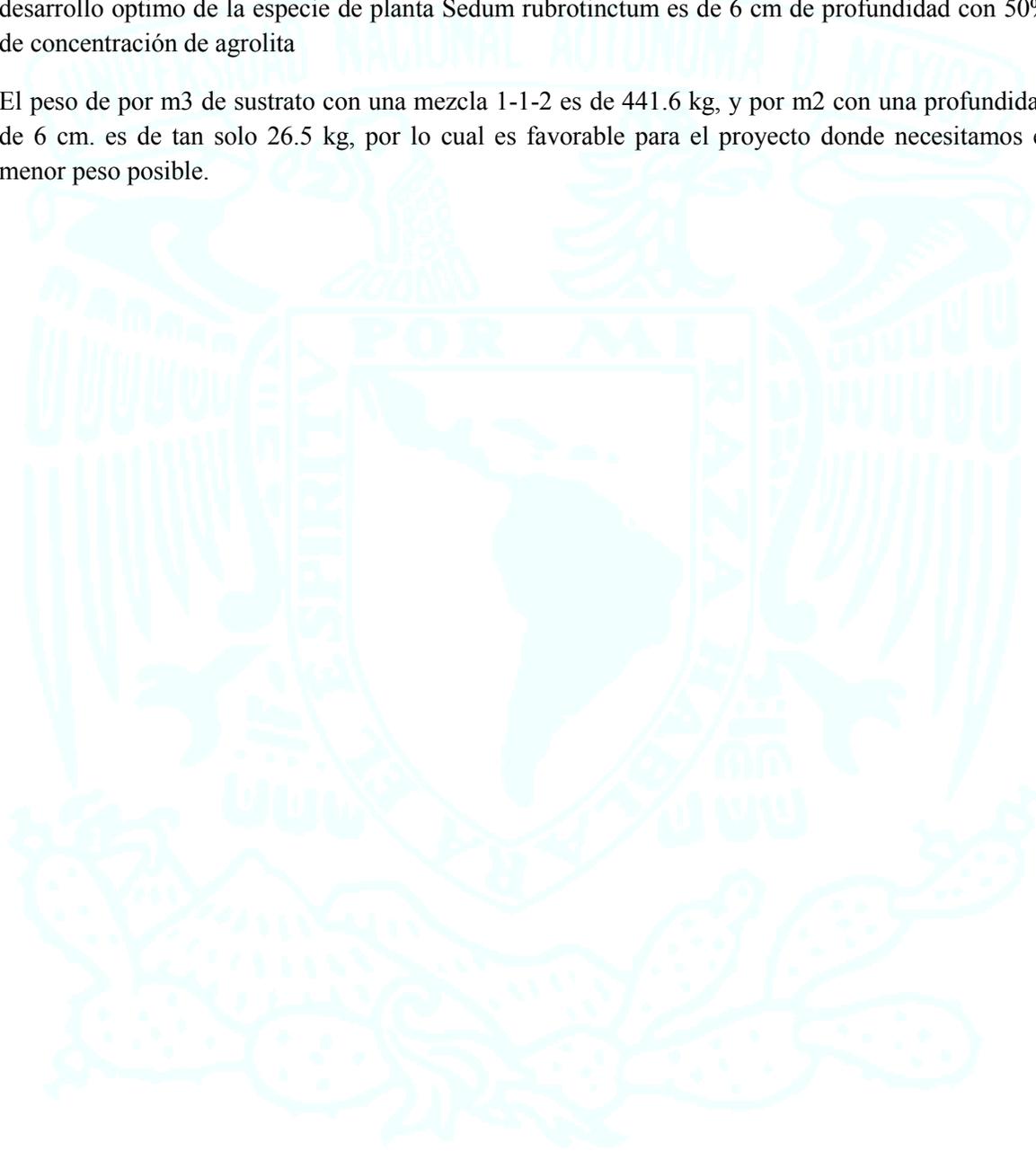
La especie a desarrollar bajo este esquema es el Sedum rubrotinctum (Nombre común: Dedos de niño, Sedo rojo) ya que por sus características aguanta la cambios extremos de temperatura, puede sobrevivir a suelos pobres y porosos, por lo que necesita poco o nulo mantenimiento, además que su altura no supera los 20 cms, lo que la hace una gran especie para el tipo de cubierta verde extensiva.

²⁵ Bruno J. Palomino Ramírez, Aplicación paisajística del sedum para el aligeramiento de sustratos sobre azoteas verdes, SNES2010-ABC-014

La mezcla base está compuesta por una mezcla 1-1-2, divididas en mineral, orgánico y drenante, en donde el material orgánico proporcionara capacidad de retención de agua y nutrientes vegetales, la mineral proporciona nutrientes, pero su función es la de evitar la compactación y favorecer a la aireación y el tercio drenante, la agrolita le dara estructura, porosidad y drenaje de la mezcla.

De acuerdo a la investigación por parte de Bruno J., ha encontrado que el menor peso mantiene el desarrollo optimo de la especie de planta *Sedum rubrotinctum* es de 6 cm de profundidad con 50% de concentración de agrolita

El peso de por m³ de sustrato con una mezcla 1-1-2 es de 441.6 kg, y por m² con una profundidad de 6 cm. es de tan solo 26.5 kg, por lo cual es favorable para el proyecto donde necesitamos el menor peso posible.



5.- Análogos

La casa ecológica

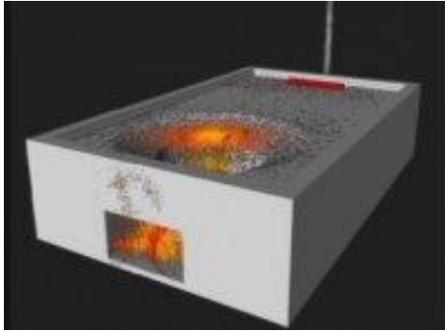
En 2007, los investigadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), construyeron un modelo experimental de casa ecológica, en sus instalaciones en Jiutepec, Morelos, es decir, una vivienda autosuficiente en agua, instalaciones sanitarias y energía eléctrica que se ha ido perfeccionando con el paso del tiempo. La casa ecológica está hecha de bloques de adobe colocados a doble espesor, con varas de carrizo puestas tanto en forma horizontal y vertical como refuerzo a lo largo y ancho de la casa, convirtiéndola en una construcción sismo-resistente. El techo es de madera con láminas de fibrocemento de fabricación local y hojas de poliestireno que sirven como aislante térmico.



La casa con 66 metros cuadrados de superficie habitable comprende sala, comedor, tres recámaras y baño. El inodoro, la regadera y el fregadero cuentan con dispositivos ahorradores de agua.

La casa cuenta con un fogón ahorrador de leña que reduce notablemente su consumo y aumenta el aprovechamiento del calor producido.





La casa tiene un sistema de desinfección solar, el cual elimina hasta el 99.99% de las bacterias en el agua, para consumo humano.



Además la casa cuenta con un Sistema de captación, conducción y almacenamiento de agua de lluvia a través del techo de lámina de fibrocemento. El agua captada se conduce mediante canaletas y tuberías de PVC, que luego de pasar por varios filtros llega a una cisterna con capacidad de 50 mil litros para su almacenamiento.



En el exterior de la casa se encuentra el Sistema de tratamiento de aguas residuales para que puedan ser reutilizadas sólo en riego parcelario.

Por medio de un tanque séptico, una trampa de grasas, un filtro anaerobio de flujo ascendente y un humedal de flujo subsuperficial, las aguas negras y grises generadas son tratadas para poder ser reutilizadas.



La casa ecológica cuenta con dos sistemas de bombeo: uno funciona con energía solar y sirve para llenar el tinaco de la casa; mientras que el otro trabaja mediante la acción mecánica del pedaleo de una bicicleta (bici bomba) que sirve para llevar el agua al Tanque de Descargas de Fondo.



El huerto familiar está destinado a la producción de alimentos con fines de consumo, este mide 6 x 12 metros. El sistema de riego está compuesto por un Tanque de Descargas de Fondo que al llenarse automáticamente abre una válvula que libera el agua y esta riega el huerto.



La casa ecológica cuenta con un calentador solar de agua y con un sistema que produce electricidad a partir de la luz solar, haciendo uso de fotoceldas. Este sistema actualmente es muy utilizado, tal como lo es en algunos hoteles.



Otros elementos importantes son el baño seco y el compostero, el cual se encuentra en el exterior de la casa y ayuda a separar los residuos sólidos que pueden utilizarse después como composta.

El Baño seco es un sistema que no utiliza agua. Por medio de una taza especial, permite la separación de los desechos sólidos (que se van a un área de almacenamiento para ser transformados en composta) y líquidos (que pasan a un pozo de absorción). El sistema se basa en la instalación de dos cámaras las cuales son alternadas, mientras una está en uso, la otra permanece en reposo (de 6 a 12 meses) en proceso de descomposición de la materia fecal.



En el compostero se produce la composta a partir de desechos orgánicos (residuos de comida, poda y jardín, etc.) la cual permitirá nutrir el jardín y el huerto familiar.



La casa ecológica ha llamado la atención de diversas instituciones y cada vez se muestra un mayor interés por este tipo de innovaciones. El IMTA invita a todos los interesados a visitarla para así conocer más de este tipo de tecnologías alternativas e innovaciones que ayudan enormemente tanto a la comunidad como al medio ambiente.

Sistema Ocochal Arcilla

La Comisión Nacional Forestal, cumpliendo pues con uno de sus propósitos principales, Contribuir a la disminución de los índices de pobreza y marginación que existen en la mayoría de las áreas forestales mediante el fortalecimiento de la organización social y de las capacidades institucionales, así como la capacitación para el uso adecuado de los recursos forestales, con el propósito de generar empleo e ingreso.



Imagen obtenida de http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/BIOCONSTRUCCION-SISTEMA-OCOCHAL_ARCILLA.PDF

El ocochal (acículas de pino) es un material abundante en algunas regiones del país, convirtiéndose en un agregado excelente en la construcción de muros de tierra ya que tiene la particularidad de quedar entrelazado, lo que ayuda de manera importante a la consolidación del muro. Este material se considera ambivalente, ya que si bien es un elemento importante en la conservación manteniendo una capa biológica activa (hongos, insectos, bacterias, entre otros) y evita la erosión en la superficie del suelo, además de ser altamente combustible en un incendio forestal

A través de la Gerencia Regional Pacífico Norte, en su departamento de Capacitación área de Transferencia de Tecnología impartió el curso de capacitación “Módulo de Construcción Sustentable, bajo el sistema: Ocochal Arcilla” cuyo objetivo primordial es el brindar la oportunidad a los silvicultores para que conozcan de manera fehaciente la utilización de sistemas sustentables de

construcción ecológica y económicamente viables así como satisfacer las necesidades de la población sin explotar los recursos naturales o contaminar el medio ambiente, aunado a las ecotécnicas integrales al mismo



Imagen obtenida de http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/BIOCONSTRUCCION-SISTEMA-OCOCHAL_ARCILLA.PDF

Este módulo ha sido edificado con materiales naturales y de la región (ocochal-arcilla – tierra cruda o barro-, madera, piedra, cal y agua), que en su conjunto nos han permitido ahorrar energía, bajar costos, utilización de materiales sanos y no tóxicos, de igual manera; la bioconstrucción está vinculada con el confort térmico, acústico, visual, considerando la iluminación y ventilación naturales, las fibras utilizadas, son para darle mayor consistencia al barro y evitar el agrietamiento, dichas fibras almacenan el CO₂, que nos permiten colaborar con la armonización del planeta.

Conclusiones

Podemos establecer que los casos análogos 1 y 2, la vivienda se desarrolla de acuerdo al sitio, en Jiutepec, Morales, esta casa se desarrolla con adobe ya que el sitio cuenta con el material para que pueda ser construido con él, además de contar con otros elementos que ayudan al diseño de la vivienda.

Es preciso mencionar que en los 2 casos, en la Casa del IMTA y en la Casa de Ocochal Arcilla se utilizan en la mayor parte de la construcción, materiales propios del lugar utilizando y en lo menor cantidad posible elementos como concreto y acero, haciendo que la propia construcción cuente con los elementos naturales necesarios para una adecuada climatización interior, además que la contaminación al medio natural es mínima.

Es por ello que la propuesta de diseño de la “vivienda sustentable de interés social” mencionada en este presente trabajo debe contar con los elementos suficientes para un desarrollo íntegro dentro de la misma, como son la utilización de materiales que abunden dentro o cerca del lugar propuesto, un adecuado desplazamiento y orientación para que el interior de la vivienda sea confortable para los usuarios además de disminuir al mínimo de uso de recursos y energías para climatizar el interior, la reutilización del agua es esencial ya sea en el rehusó del agua de la cocina o del baño, además que el agua pluvial a ser captada de una manera optima se convierte en un elemento de gran ayuda.

La construcción base se diseña en adobe y madera utilizando al mínimo el concreto y acero, estos solo como elementos portantes o de sujeción, permitiendo que esta vivienda pueda contar con mayor espacio en las áreas que la componen, esto debido a que los costes de los materiales y mano de obra se reducen.

6.- Bibliografía

José Luis Cortés Delgado “Reflexiones sobre el problema de la vivienda en México” obtenido de la página de internet www.uam.mx/difusion/revista/oct2001/archi1.pdf

Catalán, Rafael (1994). “Las nuevas políticas de vivienda. Una visión de la modernidad de México”, Fondo de Cultura Económica.

Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas (Coplamar, 1983) “Necesidades esenciales en México: situación actual y perspectivas al año 2000 Vivienda XIX”, Siglo Veintiuno Editores.

Alamilla, Marina (2003) “El programa Vivah: la evaluación de un subsidio focalizado en el ámbito de la vivienda” Centro de Investigaciones y Docencia Económica, México D.F.

Partida, Virgilio (1999). “Proyecciones de la población económicamente activa de la matrícula educativa de los hogares y las viviendas y de la población por tamaño de la localidad” CONAPO.

Criterios e indicadores para los desarrollos habitacionales sustentables en México Primera Edición, Febrero 2008

Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda, Primera edición, 2006 ISBN: 968-7729-34-1

Lahera, Virginia (2007), “Ecotecnologías para el agua”, revista Ciudades: Crisis del agua, México: Red Nacional de Investigadores Urbana, No. 73.

Urquidi, Victor (2007), “Desarrollo Sustentable y cambio global”, México. El colegio de México

“Architects, engineers, and urban planners are not directly responsible for our built environment, as an increasing of buildings are built with no care for quality of efficiency and without any architect involved. Nevertheless, architects, engineers, and urban planners are responsible for the energy inefficiency of building they design”: Behling, Shopia and Stefan; Solar Power: The evolution of sustainable architecture Prestel

Molina E., Sergio. Turismo y Ecología, Editorial Trillas S.A de C.V. 1998

www.arcoasnati.org

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), se creó en 1977 sustituyendo a la Secretaría de Obras Públicas (SOP). En el año de 1982 la SAHOP se transforma en Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y en 1992 se reemplaza por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). <http://sagan-gea-org/horjared%20aire/pagina/reunionesinternacionales.htm>

Melissa Schumacher González, (2006) “Barrio rural para campesinos. Barrió la soledad, Estado de México.

Sociedad Hipotecaria Federal, Marzo 2011, III Convención Financiamiento Especializado en México 2011

Proyectos Existentes (Gobierno Federal, 2009)

Coronado R. (2009) congreso interviene por calidad en construcción de vivienda. Obtenido de la página de internet <http://www.clubhipotecario.com.mx/noticias/vivienda-en-mexico/congreso-interviene-por-calidad-en-construccion-de-vivienda.html>.

http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/BIOCONSTRUCCION-SISTEMA-OCOCHAL_ARCILLA.PDF

<http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/Casa-Centla-Maya-para-zonas-inundables.pdf>

Alma Rosa Ortega Mendoza, José D. Morales Ramírez, Diseño del modelo paramétrico para evaluar el desempeño térmico de una cubierta verde. SNES2010-ABC-038

Ilse García Villalobos. Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones. SNES2010-ABC-022

Ilse García Villalobos. Las características higrotérmicas de la vegetación en los sistemas de naturación extensiva. SNES2010-ABC-023.

Bruno J. Palomino Ramíres, Aplicaciones paisajísticos del sedum para el aligeramiento de sustratos sobre azoteas verdes. SNES2010-ABC-014.

Rocío López de Juambelz. Paleta vegetal para cubiertas verdes en climas templados subhúmedos. SNES2010-ABC-013

Gaceta Oficial del Distrito Federal, Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-013-RNAT-2007

I.- Memoria descriptiva de proyecto

La construcción y el uso de un edificio afectan al medio ambiente, sus consecuencias en el ámbito local siempre han sido reconocidas, pero ahora se constata también su efecto a mayor escala, como el calentamiento global o el agotamiento de los recursos.

El edificio modifica el entorno natural exterior, modera el clima y proporciona protección. “La zona de confort térmico podría describirse como el punto en el que el hombre gasta la energía mínima para adaptarse a tu entorno “.

Se consume más energía en la construcción de un edificio de la que se utilizará durante varios años de funcionamiento. Los materiales de construcción y de instalaciones necesitan grandes cantidades considerables de energía desde su fabricación, transporte hasta la obra y montaje.

Cuando se diseñó en la forma general de la vivienda, fue necesario pensar en la penetración solar dentro del mismo. Un edificio alargado según el eje Este-Oeste expondrá mayor superficie hacia el Sur durante el invierno y captará mayor radiación. Esta resulta la forma más eficaz en todos los climas para minimizar las necesidades de la calefacción en invierno y las de refrigeración en verano.

Debemos emplear en la construcción edificios los materiales locales más biodegradables y de bajo valor energético que sea posible. Para la masa térmica y elemento macizo se utiliza adobe, tierra estabilizadora. Los materiales como láminas y recipientes de acero, perfiles metálicos, aluminio y plásticos, deben utilizarse en pequeñas cantidades o procedentes de procesos de recuperación.

Hay dos tipos de vivienda las cuales se diferencian por la ubicación de la puerta de acceso, en la planta baja está un cajón de estacionamiento, un tanque de almacenamiento de agua pluvial, en el interior hay una sala, un comedor, una cocina, una recámara, el área de lavado y un baño, en el patio posterior se encuentra el sistema de tratamiento de aguas jabonosas así como un pequeño huerto; en la planta alta hay tres recámaras y un baño; en la azotea se localizan los tinacos y el calentador solar.

La idea general del tratamiento del edificio que se trasluce al exterior es que este se integre perfectamente en la zona y, por ello, se emplea una construcción tradicional, basada en materiales y técnicas constructivas populares, todo ello queda identificado en los alzados exteriores empleándose muros de adobe con acabado blanco y estructura portante de madera, con una cubierta verde, la fachada se conforma por una estructura de madera que da mayor rigidez al edificio, al mismo

tiempo que cuenta con una celosía que proporciona sombra en las ventanas en la época de mayor asoleamiento, La carpintería será de madera tratada para exterior, y las rejas perimetrales del terreno en color azul.

La vivienda nueva plantea un volumen macizo con una estructura portante en la parte sur, esto con la finalidad de dar la rigidez suficiente, además de proyectar sombras en las ventanas en la época de mayor asoleamiento, los sanitarios y las escaleras se encuentran en el lado norte formando una estructura solida.

La cubierta verde es el componente clave en un edificio autónomo. Por lo que la parte inclinada de la cubierta está compuesta de esta del tipo extensivo.

El terreno se encuentra ubicado en el lado este de la cabecera municipal de Villa Guerrero, Estado de México, al predio se accede por la calle artículo 47, esta calle es de dos sentidos y solo es transitada por los vecinos.

El terreno donado al municipio se encontraba en su momento como una parcela donde anteriormente se utilizaba para cultivos, en su entorno la mayoría de los predios siguen siendo usados para el cultivo de flores.

El terreno es de forma sensiblemente rectangular y de topografía regular en la mayor parte de su extensión, con una superficie aproximada de 8320 m², cuenta en su interior con una gran cantidad de arboles.

El conjunto proyectado consta 22 viviendas en un predio de 240 m² y un desplante constructivo de 68.4 m² por los dos niveles con los que cuenta cada vivienda.

En la planta de acceso al conjunto se encuentra una calle interna que comunica a todas las viviendas, la cual también genera dos entradas al conjunto. Cada vivienda cuenta con una parte de área verde enfrente de sus viviendas.

Después de la definición de la forma general de la vivienda, se localizaron los espacios necesarios con necesidades mayores de calefacción y luz a lo largo de la fachada sur y los espacios de transición a lo largo de la fachada norte.

Las habitaciones se colocaron hacia el Sudeste, Sur y Sudoeste, de acuerdo a los requerimientos de asoleo. Los espacios que tienen las mínimas necesidades de calefacción y alumbrado, como

pasillos, baños, escaleras, lavandería, cocina, se situaron a lo largo de la fachada norte de la vivienda.

En climas templados (temperaturas medias de invierno entre +2 y +7 °C) debe preverse de 0.11 a 0.25 m² de vidrio por cada metro útil. Esta proporción de superficie captora permitirá una captación suficiente para mantener una temperatura media de +18 °C a +21 °C durante la mayor parte del invierno.

El sistema más efectivo para sombrear un vidrio al Sur en verano es con un voladizo. Este elemento de sombra es simplemente una proyección horizontal opaca situada al exterior encima de la ventana.

La zona de comedor, claramente diferenciada dentro de la estancia, se ha previsto próxima a la entrada para propiciar la comunicación con la cocina, con la que cuenta una comunicación casi directa. En conjunto se diseñan ventanas que proporcionen luz a todas las zonas, permitiendo la percepción del exterior.

La cocina se sitúa en la parte posterior, con acceso por el área de lavado y por la zona del comedor.

La zona de dormitorios se distribuye en dos bloques, una recámara en la planta baja y otra tres en la planta alta

Los cuartos de baño están situados estratégicamente en el cubo de las escaleras para poder dar servicio tanto a los dormitorios, como a las zonas de día en la casa, es por ello, que se sitúan en el cubo de las escaleras, uno en la planta baja y otro en la planta alta.

La altura de la vivienda es de 7.62 m considerando que se toma la distancia a partir del nivel de banqueta hacia la azotea teniendo un entrepiso de 2.70 m de nivel de piso terminado a nivel de piso terminado.

Cuadro de superficies

Planta	Uso	Superficie construida (m2)
Planta baja		
	Patio frontal y posterior	
	Recamara 1	11.40
	Cocina	9.30
	Comedor	11.40
	Sala	9.15
	Escaleras	5.90
	Baño	4.40
subtotal		51.55
Planta Alta		
	Recamara 2	11.40
	Recamara 3	11.40
	Recamara 4	11.40
	Baño	4.40
	Escaleras	5.90
subtotal		44.5
Total m2 vivienda		96.05

II.- Memoria descriptiva para sistema estructural

Materiales naturales locales

La selección adecuada de los materiales para la construcción es un paso fundamental que nos ayuda a economizar dinero, esfuerzo y energía. Es necesario recabar información de los materiales disponibles en el lugar, tomando en consideración los siguientes criterios:

Naturales: que de preferencia no necesiten procesos industriales (por ejemplo, preferir los adobes de tierra cruda a los bloques de cemento que necesitan de un horno que consume energía – gas o petróleo– lo que implica combustión contaminante del aire).

Locales: al elegir un material que se tiene cerca del terreno o en los alrededores, vamos a ahorrar en transporte y a evitar la contaminación que éste genera. Al comprar un material en la misma comunidad se aporta dinero a la economía local., en este caso el material es la propia tierra del lugar con lo cual se fabricaran bloques de adobe.

Económicos: el ahorro de un material no sólo debe considerarse en relación a su costo, también hay que tomar en cuenta lo que este material nos va a ahorrar al habitar la casa.

Reciclables o de reutilización: es conveniente explorar el lugar para identificar materiales reutilizables, o bien materiales que se consideran de desecho y sean útiles para nuestra construcción (ejemplo: recuperar las ventanas y puertas de otro edificio, o usar la viruta de la carpintería). También se aconseja considerar el porcentaje de reciclaje que tienen los materiales que vamos a utilizar (la madera, la tierra son cien por ciento reciclables).

Respirantes: es decir, que respiren, son materiales que dejan pasar por los muros tanto el vapor de agua como el aire y el calor que se producen dentro de la vivienda, esto sin generar condensación al interior de la pared. La tierra, la madera son materiales que permiten “respirar” a la casa, por lo que son más saludables. El cemento es impermeable, es decir, que el vapor de agua no entra ni sale, generando humedad que puede afectar la salud de los habitantes.

Piedra, grava y arena

La piedra es un material fácil de conseguir. En bio-construcción se utiliza para los cimientos, el rodapié, el suelo aislante, los drenes y los filtros de aguas jabonosas.

Cimientos

Las piedras para los cimientos deben ser densas y duras, del tipo que se conoce como piedra braza,

Rodapié

La piedra del rodapié puede ser una piedra más porosa que la de los cimientos. Sin embargo hay que evitar la piedra suave o demasiado porosa por el riesgo de que absorba agua y pueda quebrarse en las heladas.

Suelo aislante

En esta técnica es necesario utilizar cualquier piedra que mida entre 12 y 20 centímetros en su lado más largo y que esté limpia de tierra y arcilla; si no se limpia, el agua podrá subir por capilaridad y el suelo dejará de ser aislante

Drenes perimetrales

Los drenes se utilizan para evitar que nuestra vivienda se humedezca o inunde, además de que dirigen el agua hacia un lugar de almacenamiento, que puede ser un estanque. Estos llevan piedras (de 10 a 20 cm) y gravas (de 2 a 5 cm) al fondo de la excavación y gravillas o granzón (de .5 a 2 cm) hasta el nivel de tierra. De preferencia hay que evitar que crezca la hierba en ellos.

Arena

Es necesario que la arena tenga un porcentaje equilibrado de arenas gruesas (de 5 a 0.2 milímetros y arenas finas (más pequeñas que 0.2 mm). Esto ayudará a una buena resistencia en las mezclas. Cal y cemento.

La cal hidráulica se endurece al contacto con el agua y alcanza su verdadera resistencia a los 28 días. Se recomienda para la albañilería en general (sin ponerla en contacto con el fierro, ya que es altamente corrosiva).

El cemento es un material adecuado para hacer el ferrocemento y para los armados, ya que no es tan corrosivo como la cal. Sin embargo, es muy importante que no se utilice en la bioconstrucción, pues al ser impermeable evita la respiración de los muros. Si se ha hecho un repellado en cemento, esto genera una condensación (punto de rocío) al interior del muro, provocando que los muros de tierra o paja puedan pudrirse por dentro, afectando también la estructura de madera.

Madera

Aún se pueden encontrar trojes michoacanas y casas tarahumaras con vigas muy viejas en los techos y en buenas condiciones; esto debido a que la madera fue cortado en el momento adecuado de los tres ritmos naturales aplicables a los materiales de construcción vegetal.

Para “curarla”, la madera usada en la casa de Adobe debe protegerse con una mezcla inocua que se describe a continuación:

- Para una cantidad de 80 litros de solución se mezclan: 1 kg de sulfato de cobre, 3 kg de ácido bórico y 5 kg de cloruro de zinc, en agua. Al aplicarlos se debe utilizar guantes, pues se trata de químicos tóxicos. La mezcla se aplica con brocha en toda la superficie, esperando a que sea absorbida por la madera (para mayor información consulte el manual “Consideraciones tecnológicas en la protección de la madera”)

Protección

Si se espera que la madera se conserve más de 30 años en buen estado, es importante que esté bien protegida de la lluvia y de la humedad del suelo, por lo que se recomienda poner los pilares de la estructura encima del rodapié (a 30 cm del suelo), amarrado con una solera metálica ahogada en cemento.

Tierra: un excelente material de construcción

La tierra cruda o barro se ha utilizado como material de construcción desde la antigüedad. Actualmente, más de la tercera parte de los habitantes del planeta viven en viviendas construidas con tierra. En cada región se observan técnicas constructivas que corresponden al tipo de tierra que existe en el lugar.

Reglas de oro de la bioconstrucción y de la construcción con tierra:

1. “Tener unas buenas botas”: un buen cimiento y un rodapié.
2. “Tener un buen sombrero”: un techo que cubra bien los muros y que tenga aleros.

Tipos de tierra y sus posibles técnicas constructivas:

Tipo de tierra	Cob y adobe	Pajarcilla y ocochal-arcilla	Tapial o tierra compactada y btcc	Repellados
Tierra areno-arcillosa	Sí con fv	Sí	Sí	Sí
Tierra limo-arcillosa	Sí con fv	Sí	Comprometido	Sí
Arcillosa	Sí con fv	Sí	No se recomienda	Sí con arena y fv
Tierra arcillo-arenosa	Sí con fv	Sí	Comprometido	Sí
Tierra arcillo-limonosa	Sí	Sí	Comprometido	Sí con cal
Limonosa	Sí con fv	Comprometido	Comprometido	Comprometido
Tierra limo-arcillosa	Sí con fv	Sí	Comprometido	Sí con arena
Tierra limo-arenosa	Comprometido	Comprometido	Sí	Comprometido
Arenosa	Difícil	Difícil	Comprometido	Sí con cal

btcc= bloques de tierra compactada. fv = fibras vegetales.

La construcción de la casa se inicia con los pasos siguientes:

Cimientos y rodapié

Se hace una excavación a una profundidad de 90 centímetros, con 80 cm de ancho en la base, aprovechando para separar la tierra agrícola de la tierra mineral, en montones cercanos a la obra. Se realiza la compactación de la excavación con pisón de mano metálico, realizando así una primera capa anti capilaridad. Después se espolvorea una cama de 5 mm de cal hidra en polvo que servirá de segunda capa anti capilaridad, se nivela con arena y se apisona una vez más.

Después de haber compactado la tierra del fondo de las cepas se cuela una capa de 7 cm de mezcla sobre una plantilla de propiedad (5 mm de cal en polvo + 3 cm de arena compactada). Se ponen las piedras más grandes y se van colocando con una perpendicularidad de 90° con respecto al escarpio. Dejando en la corona ahí piedras para el “anclaje” del rodapié, se hace éste de 40 cm de ancho por 35 cm de alto como mínimo, para regiones de lluvias torrenciales es necesario subir a 40 cm.

Se colocan los herrajes para el anclaje de los postes de la estructura de madera. Estos herrajes están hechos de solera metálica de 1/4 de espesor x 2 pulgadas de ancho y 87 centímetros de largo, doblada en forma de “U” y con una perforación de 1/2 pulgada. Estos herrajes van inmersos en el cimiento a una profundidad de 24 cm en un mortero de cemento como se muestra en la figura. Es importante no usar mezcla de cal que ahogue los metales, ya que es muy corrosiva.

El rodapié se termina con una capa de nivelación y repartición de cargas hecha de mortero de cal; sólo alrededor de las piezas metálicas se pone mortero de cemento debido a que la cal es muy corrosiva y sobre ésta se coloca una capa de cartón asfáltico negro. Sobre el rodapié se pone una cuarta capa anticapilaridad de cartón asfáltico. Encima, se pone la solera baja (cadena de desplante) de 2” x 8” que va a amarrarse por medio de una serie de varillas corrugadas de 3/8” y un mínimo de 25 cm de alto, y que se clavarán con taladro en el rodapié a una distancia media entre los montantes y, en su caso, de los muros interiores en adobe a 1 m de distancia para dar firmeza al muro. Para ello, se recomienda primero marcar la posición de los montantes, se hacen los hoyos en la madera, marcando el cartón asfáltico, y luego se hacen los hoyos en el rodapié. Se procede a colocar la solera baja y al último los anclajes de varilla.

Se colocan los montantes (tablas de 1 1/2 pulgada x 6 pulgadas x 8 pies) clavados en la solera baja con listones de (1”x 1”x 6”). Las columnas de madera de 20 x 20 cms. van en los puntos de encuentro de los muros de adobe estos van anclados con ángulos de acero de 1” x 1”. Estos montantes al igual que las columnas de madera darán fuerza interna al muro, colocando un montante cada metro a lo largo de los muros y utilizando éstos para soportar los contramarcos de puertas y ventanas.

Previamente se han preparado los contramarcos de puertas y ventanas, los cuales se apuntalan para evitar la deformación a la hora del compactado. Se ponen en el momento en que ya se compactó la parte baja de las ventanas donde se dejan 5 cm de hueco para el “apoyo de ventana”, elemento que protegerá el muro exterior del exceso de la lluvia que cae en las ventanas.

Se colocan las mangueras y cajas para las instalaciones eléctricas, así como lo necesario para la instalación hidráulica y sanitaria.

Muros de adobe

La elaboración de los adobes se realiza ya sea rellenando los moldes con un barro de consistencia pastosa o lanzando un barro menos pastoso en el molde.

Hay muchos tamaños y formas de adobes en el mundo. En Latinoamérica las medidas más comunes son 38 x 38 x 8 cm o 40 x 20 x 10 cm, en este caso serán este último a utilizar. Existen también

prensas manuales para elaborar bloques de tierra, la más conocida es la CINVARam, Existen varias variantes de esta prensa por ejemplo la CETA-Ram.

Desarrollada en la Universidad Católica de Asunción del Paraguay y permite elaborar tres unidades a la vez. Mientras que una persona produce por día 300 adobes a manos, con este tipo de prensa una persona solo llega a producir aproximadamente 150 unidades.

Estos bloques tienen la ventaja de tener medidas constantes y superficies lisas. La desventaja es que la resistencia a compresión y flexión es menor y por ello es usualmente necesaria la estabilización con cemento entre 4 a 8%.

Para la ejecución de la mampostería deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las capas horizontales del mortero no deben tener un espesor mayor a 2 cm.
- Las uniones verticales deben rellenarse completamente con mortero.
- La calidad del mortero debe ser alta con un contenido de arcilla alto para obtener una buena adherencia y una alta resistencia a la flexión.
- Los adobes deben mojarse antes de su colocación.

Ensayos para analizar la composición de la tierra

Para verificar que un suelo es apropiado para una aplicación específica, es necesario conocer su composición. Lo siguiente describe ensayos estandarizados de laboratorio y ensayos de campo simples que son utilizados para analizar la composición de un suelo.

Contenido de agua

La cantidad de agua en una mezcla de tierra puede determinarse pesando la muestra y calentándola después, hasta 105 °C. Si el peso se mantiene constante, la mezcla está seca, y la diferencia entre los dos pesos nos da el peso del agua que no aglutinarse químicamente. Este contenido de agua se mantiene como un porcentaje del peso de la mezcla seca.

Ensayos de campo

Los siguientes ensayos no son ensayos muy exactos pero pueden hacerse en el sitio en relativo corto tiempo y son a veces suficientemente exactos para estimar la composición del barro y determinar si la mezcla es aceptable para una aplicación específica.

Ensayos de olor. El barro puro es inodoro, pero tiene olor a moho si contiene humus o materia orgánica o en descomposición.

Ensayos de la mordedura. Una muestra de barro húmedo se muerde levemente. Los barros arenosos producen una sensación desagradable. Los barros arcillosos por otro parte dan una sensación pegajosa, suave, o harinosa.

Ensayo de lavado. Una muestra de barro húmedo se frota entre las manos. Si las partículas se sienten claramente, esto indica que el barro es arenoso o gravoso, mientras que si la muestra es pegajosa, haciendo necesario el uso de agua para lavarlas esto indica que el barro es arcilloso.

Ensayo del corte. Una muestra húmeda de barro se moldea en forma de bola y se con un cuchillo. Si la superficie cortada es brillante significa que la mezcla tiene un alto contenido de arcilla, si la superficie es opaca indica un alto contenido de limo.

Ensayo de sedimentación. Se agita una muestra de barro con agua en un frasco. Las partículas mayores se asientan primero en el fondo y las más finas arriba. A partir de esta estratificación se puede estimar la proporción de los componentes. Es una interpretación errónea asumir que la medida de cada capa corresponde a la proporción de arcilla, limo, arena y grava como mencionan algunos autores

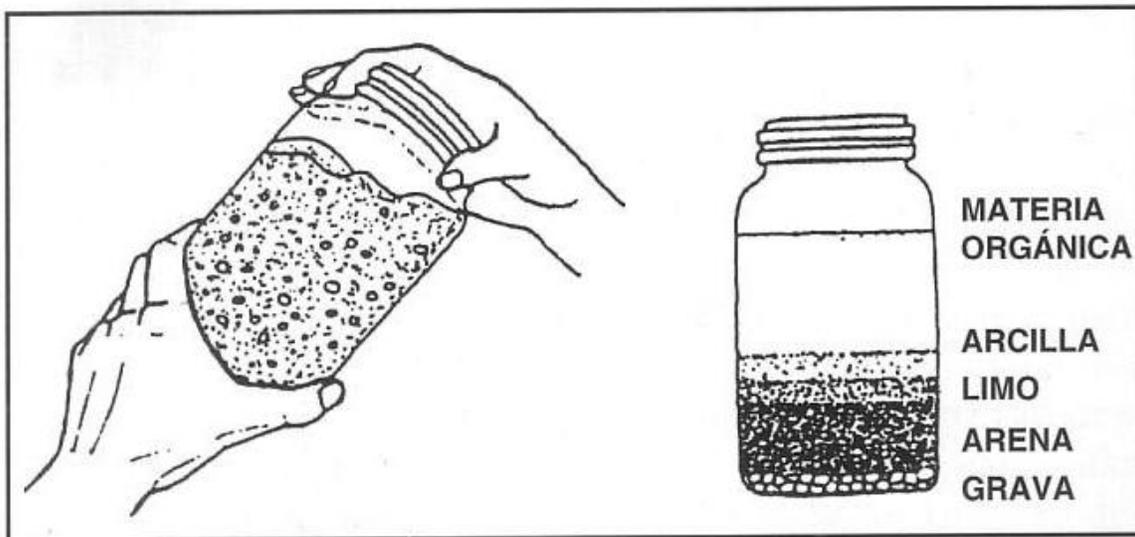


Imagen tomada del libro de Manual Construcción en Tierra de Gernot, Mike

Ensayo de caída de la bola. La mezcla a ensayar debe ser lo más seca posible y suficientemente húmeda como para formar una bola de 4 cm de diámetro. Cuando esta bola se deja caer desde una altura de 1.5 m sobre una superficie plana pueden ocurrir diferentes resultados como

se muestra en la siguiente imagen. Si la bola se aplana levemente y muestra muy pocas o ninguna fisura, como en el ejemplo de la izquierda, esta tiene una alta capacidad de aglutinante, que proviene de un contenido de arcilla muy elevado. Por lo general esta mezcla debe rebajarse añadiendo arena. Si el ensayo muestra una apariencia como el ejemplo de la derecha entonces esta tiene un muy bajo contenido de arcilla. Su capacidad aglutinante es por lo general insuficiente y no puede ser utilizada como material de construcción. En el caso de la tercera muestra a partir de la izquierda este tiene una relativamente pobre capacidad aglutinante, pero usualmente una composición que le permite ser utilizada para adobes o tierra apisonada

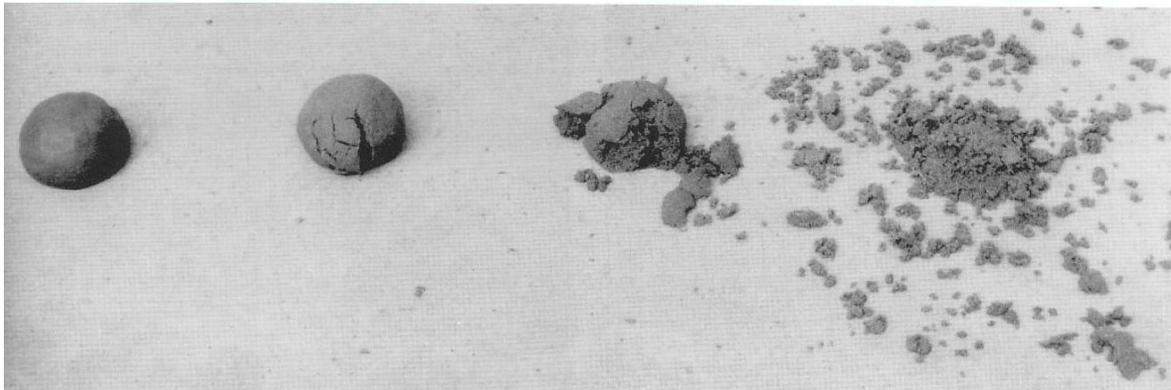


Imagen tomada del libro de Manual Construcción en Tierra de Gernot, Mike

Ensayo de consistencia. Se forma con tierra húmeda una bola de 2 a 3 cm de diámetro. Con esta bola se forma un rollo de 3 mm de diámetro. Si el rollo se parte o desarrolla grandes fisuras antes de alcanzar 3 mm de diámetro deberá ser humedecida gradualmente hasta que el rollo se parta solamente cuando haya alcanzado un diámetro de 3 mm. Con esta mezcla se forma una bola nuevamente. Si no es posible formarla entonces el contenido de arena es muy alto y el de arcilla muy bajo.

Si la bola se puede deshacer entre los dedos pulgar e índice con mucha fuerza, el contenido de arcilla es alto y debe rebajarse añadiendo arena. Si la bola se deshace fácilmente entonces el barro contiene poca arcilla.

Ensayo de ácido clorhídrico (HCl). Los barros que contienen cal tienen por lo general una apariencia blanca, una baja capacidad aglutinante y son por ello, inapropiados para la construcción con tierra. Con el objetivo de definir el contenido de cal de una muestra se agrega una gota de solución de 20 % de HCl utilizando una varilla de cristal o madera. En el caso de un barro con contenido de cal se produce CO_2 . Esta producción de CO_2 se anota debido a la reacción efervescente que aparece; si no hay efervescencias el contenido de cal es menor del 1%. Si aparece una efervescencia débil el contenido de cal es de 1 a 2%; si son significativas el contenido de cal

es de 3 a 4 %; y si son muy fuertes y permanentes el contenido de cal es mayor al 5%. Se debe de tener en cuenta que una barro oscuro libre de cal con un alto contenido de humus puede mostrar también este fenómeno.

Para la creación de las piezas es más sencillo y eficiente mezclar el barro en una mezcladora de fuerza hasta obtener una consistencia pastosa y luego se vierte con ayuda de un embudo que se mueve sobre una rejilla sobre los moldes. Los moldes se rellenan y la parte superior se uniforma automáticamente. Una palanca sube la rejilla dejando los bloques separados para secar. Luego de un tiempo de secado preliminar, los bloques se pueden voltear colocándolos de lado para que el secado sea uniforme.



Imagen tomada del libro de Manual Construcción en Tierra de Gernot, Minke

La curva de distribución de granulométrica optimizada para adobes o bloques señala 14% de arcilla, 22% de limo, 62% de arena y 2% de grava y no muestra fisuras de retracción al secarse. Generalmente se puede afirmar que los adobes deben tener suficiente arena gruesa que le permita alcanzar una alta porosidad y alta resistencia a la compresión con un mínimo de retracción. Pero a la vez deben de contener suficiente arcilla para tener una cohesión que permita la manipulación de adobes.

Ejecución de Muros

En el sitio es importante proteger los adobes de la lluvia. Los adobes se unen con mortero de barro, de cal hidráulica o altamente hidráulica. Se puede añadir pequeñas cantidades de cemento a esta mezcla pero mezclas únicamente de cemento con son aconsejables pues son muy rígidas y provocan fisuras. Con el objetivo de evitar fisuras de retracción en el mortero durante el secado este de contener suficiente arena gruesa.

Es posible construir muros de adobe prescindiendo del mortero, si los adobes se sumergen en agua unos minutos antes de su colocación. Para que su superficie se ablande. Los adobes reblandecidos se colocan y aprietan unos a otros, de modo que luego de secado queden pegados.

Revoques y pinturas

Los muros de adobe requieren un revoque que puede ser de barro, cal o barro estabilizado con cal, cemento o asfalto (bitumen). No debe aplicarse nunca un revoque de cemento, debido a que este es frágil y quebradizo, así como muy poco flexible y por ello tiende a crear fisuras por las cargas térmicas que expanden y contraen el material y por impactos mecánicos.

Si el agua penetra en estas fisuras el barro se expande y el revoque tiende a desprenderse. Si se aplica un revoque de barro, es aconsejable estabilizar la superficie con una lechada de cal o cal-caseína.

Los muros de tapial no requieren revoques, basta alisar la superficie en estado húmedo con una plancha de madera o fieltro y aplicar posteriormente una pintura como protección contra la erosión de la lluvia.

Esta pintura debe ser de cal o cal-caseína y deben aplicarse tres capas. La primera muy aguada debido a que la solución debe penetrar en el muro 2 o 3 mm.

Plantilla de Cimentación

Suelo aislante

Se trata de una técnica antigua de los indios nómadas de América del Norte, utilizada para las plataformas de sus tipis. Este suelo se hace poniendo en capas una cama de piedra “parada” de mínimo 12 cm o 5” de alto y máximo 20 cm u 8”. Las piedras deben ser acomodadas una al lado de la otra, de tal forma que uno pueda pararse sobre ella sin que se rueden.

Van a quedar orificios que en su parte alta se cerrarán con una segunda capa de grava gruesa (de 5 cm o 2” de grosor), para evitar que la siguiente capa compuesta de granzón (grava de 1 cm o ½” de

grosor) rellene estos orificios. La siguiente capa será una cama de arena húmeda compactada con pisón de mano que terminará por preparar el nivel para el acabado del piso.

En este caso, el piso se hará con una chapa de cal con arena y con ella se pegarán losetas de barro cocido.

Entrepiso

El entrepiso se llevara cabo con vigas de dimensiones de 4" x 8" con separación entre ellas de de 50 a 60 cm. Estas mismas van apoyadas en vigas de 4" x 10" las cuales están en la parte perimetral de las áreas siendo apoyadas tanto en los muros de adobe como en las columnas de madera 8" x 8" siendo la unión con ángulos de acero. Cuando las vigas se empotren en los muros, se tendrá especial cuidado contra la putrefacción. Una buena medida para evitarla consiste en darle a la parte que se empotra dos manos de alquitrán de hulla o de azufre.

Sobre la estructura de madera se coloca una capa de cuarterón de 40 x 40 cm que se pegara con yeso para un secado rápido. Sobre esta capa se extenderá un firme de 4 cm de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10. Cuando se quiere evitar la junta de yeso, se emplean pequeñas cimbras móviles, de madera, que se emplean mientras fragua el mortero de las juntas.

Muros de planta alta y azotea

El muro de la planta superior seguirá con el mismo criterio que en la planta baja al igual que la azotea seguirá con el mismo criterio que el entrepiso, a continuación se explica el desarrollo de de la azotea verde

Azotea verde

La cubierta esta denominada como techo con leve pendiente al estar aproximadamente en 18% de pendiente. Este tipo de techos posibilita una fácil y muy económica construcción del techo verde. Los techos se pueden ejecutar como "techos de una sola capa". Es decir no va ser necesaria ninguna capa de drenaje separada a través de un fieltro. El sustrato tiene al mismo tiempo el efecto de almacenar agua y el de desviar el agua sobrante. Para esto se le debería de agregar al sustrato partículas de grano grueso, mejor si son de algún material poroso, como por ejemplo piedra pómez, escoria, pizarra expandida o arcilla expandida. Además estas partículas tiene los siguientes efectos positivos: reducen el peso del sustrato, aumentan su efecto de aislación térmica, facilitan la respiración de las raíces y a causa de su valor de pH, hacen efecto tope contra la lluvia ácida.

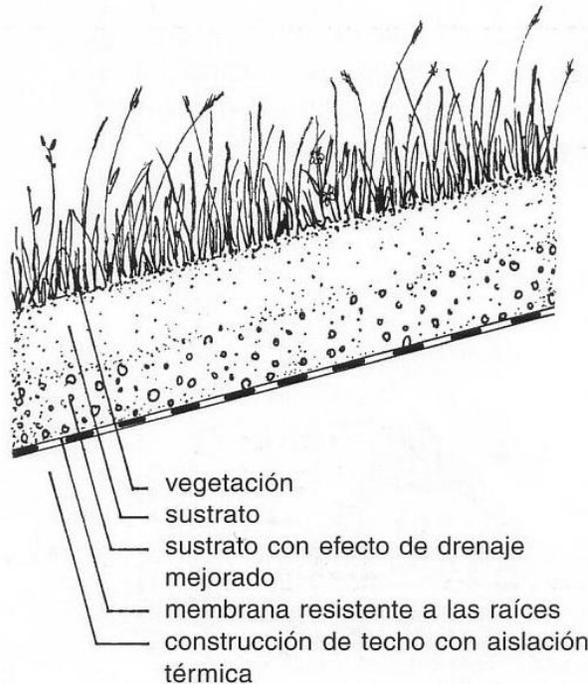


Imagen tomada del libro de Techos Verdes de Gernot, Minke

Detalles constructivos del Techo Verde

Bordes y uniones de techos. Al colocar la impermeabilización o la protección contra la perforación de raíces, se debe prestar atención a que, en las uniones y terminaciones, las membranas sean alejadas de la capa por donde circula el agua. En las normas alemanas se indicaron los siguientes valores:

Para terminaciones de las membranas en bordes de techo contra el pretil:

Es suficiente con 5 cm de sobresaliente del pretil. En este caso deberá continuarse con la impermeabilización por encima del pretil, cubriéndolo como mínimo 2 cm. En el canalón, la capa impermeable en general se coloca de modo que siga hacia el lado exterior, para excluir la posibilidad de entrada de agua en la construcción en caso de un eventual estancamiento de agua. La fijación del recubrimiento del borde del techo que atraviese la impermeabilización, deberá llevarse a cabo de modo que quede perfectamente sellada al pasaje del agua.

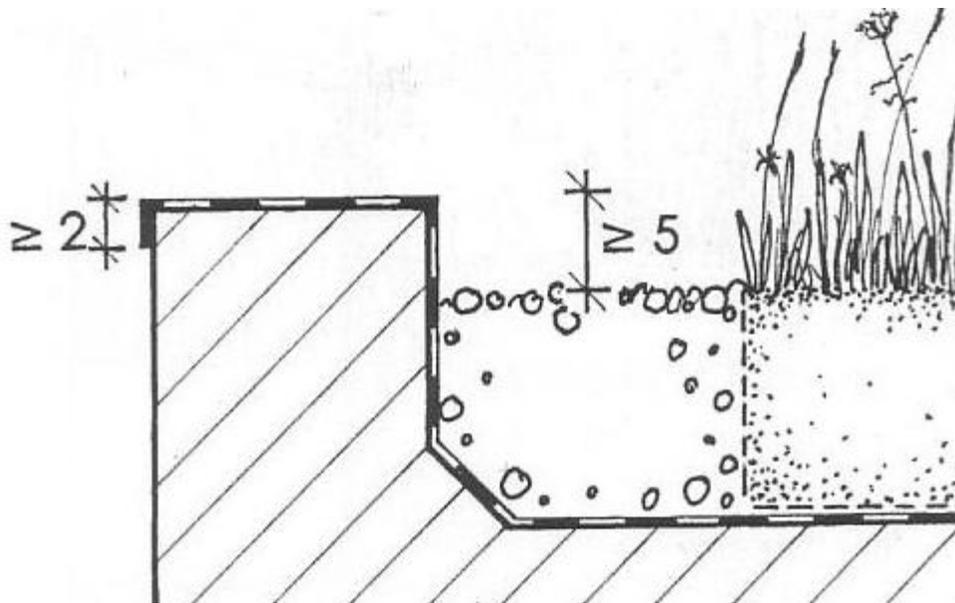


Imagen tomada del libro de Techos Verdes de Gernot, Minke

Para garantizar un desvío eficaz del agua de lluvia, es necesario en general dejar una franja de grava de cerca de 30 cm de ancho de drenaje adicional contra el desagüe. Aparte de esto es imprescindible colocar contra el canalón un fuerte pretil de borde que esté en condiciones de absorber la fuerza de empuje de la capa de tierra y transmitirla a la construcción del techo.

Es suficiente con colocar un bajada pluvial al final del extremo del techo. Ésta se orienta hacia abajo, inclinada para adelante o montada para el costado, sobre un caño pluvial

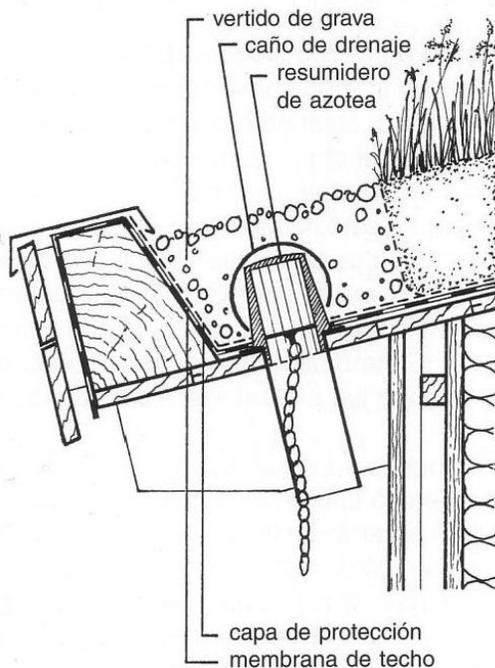


Imagen tomada del libro de Techos Verdes de Gernot, Minke

En la imagen anterior se muestra el diseño de un desagüe interior. Para esto existe la oferta, por parte de algunas empresas, de piezas especiales con cuplas de unión, que se sueldan con la membrana de techo.

Realizar la prueba de hermeticidad es responsabilidad del constructor. De todos modos. La hermeticidad debería ser verificada al principio a través de una inspección ocular. El método más seguro es comprobar con un destornillador si todas las costuras son completamente herméticas. La comprobación se hace con un llenado con agua.

Impermeabilización.

La impermeabilización del techo o la membrana resistente a las raíces deben, respectivamente se colocadas con mucho esmero, lo que por motivo de su garantía tendría que ser efectuadas por empresas especializadas. Algunas empresas ofrecen una garantía por 10 años para la membrana de impermeabilización del techo

Si se coloca la capa resistente a las raíces deberá prestar atención de que quede bien fijada al borde o asegurada con basalto, para que no se levante con el viento.

La solución más económica para enjardinar es a través del sembrado de semillas, de las cuales existen mezclas en el comercio especializado.

Para el sembrado en seco alcanzan de 3 a 8 gramos por m². Como es difícil esparcir las en forma pareja con la mano se recomienda mezclarlas con arena o aserrín.

Después de sembradas las semillas deberían ser apenas rastrilladas y apisonadas, de modo que tengan un buen recubrimiento de tierra y queden aproximadamente cubiertas con 5 mm de sustrato.

Otra solución es la colocación de filas de panes de césped a una cierta distancia unas de otras y sembrar en el medio. Con esto se frena el lavado por la lluvia y se acelera el proceso de enjardinado.

En la colocación de rollos o panes de césped, deberán apretarse bien los bordes y si quedaran juntas abiertas, éstas deberán llenarse con sustrato. De otro modo se secan los bordes demasiado rápido y esto lleva a pérdidas.

En la elección de la impermeabilización del techo resistente a las raíces, se debe prestar atención a que sea 100% impermeable y 100% resistente. Esto también tiene que cumplirse en la elaboración de costuras (empujones). La solución más barata a esto es una gruesa lámina de polietileno de hasta 8m de ancho y 0.5 mm de espesor. Pero ésta es fácilmente perforada, no se puede soldar y debe ser siempre protegida, sobre y debajo de la lámina con un fieltro protector.

Las lonas, como las que se utilizan para cubrir los camiones de tejido de poliéster con recubrimiento de PVC se pueden soldar bien y son muy resistentes. Deberían ser, en lo posible, con revestimiento grueso.



III.-Memoria descriptiva para instalación hidráulica

El suministro de agua potable es llevado a cabo por la red municipal de agua que contendrá una conexión a la toma principal, una llave de corte o llave de paso ubicado afuera de los límites del terreno, ya en el interior del predio se ubica la válvula de corte, medidor de agua, válvula de corte y una llave de nariz y continua la tubería que va directamente al tinaco de 600 litros en la parte superior de la vivienda.

El desarrollo del sistema hidráulica se llevara a cabo con tubería de cobre por las siguientes características:

Las conexiones están fabricadas a dimensiones exactas, lo que es esencial para lograr uniones perfectas y sin fugas

Estas conexiones están diseñadas para ofrece un mínimo de resistencia a la corriente de agua.

La instalación es rápida, segura y económica.

Ya una vez el agua en el Tinaco s.m.a. (según muestra aprobada) se divide en dos ramales una de agua fría y otro de agua caliente, la segunda pasara primero por un sistema de calentador solar (descrito más adelante) y después a un calentador de gas

Otro tinaco será instalado junto al anterior el cual contendrá el agua pluvial recolectada en sistema de captación pluvial (descrito más adelante), el cual será suministrado desde el sistema hasta el tinaco por un motor de $\frac{1}{4}$ de HP con una tubería de 13 mm.

Para la mayoría de la distancias, los ramales de agua fría y caliente van en paralelo y en forma horizontal hasta que lleguen a la cercanía de los accesorios y aparatos que usan agua.

El servicio de alimentación de agua fría a partir del tinaco será con un tubo de 19 mm y se proporciona también una válvula de compuerta de 19mm de ahí continua una conexión T, también de 19 mm. Para proporcionar agua fría al calentador solar y otro para los muebles de la vivienda, las columnas de agua fría serán con tubo de 19mm de ahí a cada mueble será con tubería de 13 mm.

Las trayectorias para los tubos y sus conexiones se muestran en los planos correspondientes.

Captación de agua pluvial

Es importante que tanto nuestras autoridades como las que disponen de una vivienda consideren esta opción de captación de agua de lluvia; recordemos que el agua atmosférica es una fuente de captación importante y no muy contaminada que cuando se precipita en forma de lluvia, nieve o granizo es la que cae en nuestro techos y la podemos captar y almacenar. Si dejamos escurrir las

primeras aguas de la lluvia para que arrastren los contaminantes se puede captar y almacenar agua de muy buena calidad.

Una opción para el almacenamiento del agua pluvial es el uso del ferro cemento. Esta técnica fue patentada desde mediados del siglo XIX y no es más que un material similar al concreto que puede ser utilizado para la construcción de diversas obras sin el empleo de cimbra o encofrados.

El sistema de captación de agua de lluvia está compuesto por los siguientes elementos:

- a) Área de captación. Es el área del techo en este caso el techo verde que representa una eficiencia del 70 a 80 % de coeficiente de escurrimiento al encontrarse con inclinación.
- b) Recolección y conducción. Lo constituyen los canalones que va adosado al alero del techo verde, en donde el agua se recolecta y conduce por medio de tuberías al tanque de almacenamiento.
- c) Interceptor y filtro. Antes de conducir el agua al tanque, se recomienda colocar un dispositivo de descarga para que los materiales indeseables de las primeras lluvias no lleguen al filtro y al tanque.
- d) Almacenamiento. Es el elemento más importante del sistema de captación por su costo, pues representa aproximadamente el 90 % del costo total del sistema.

Dimensiones del tanque. Se ha mencionado que empleando el ferrocemento se pueden hacer tanques de cualquier forma, pero lo más común y fácil de construir es de forma cilíndrica. Como la forma del tanque lo da el esqueleto de acero que es la malla electro soldada; esta generalmente viene en rollos de 2.5 m de ancho y 40 m de largo, por lo tanto, la altura del tanque será de 2.30 m y los 20 cm restantes se doblarán hacia el exterior par formar un aro superior.

Para calcular las dimensiones del tanque, se parte de la fórmula del volumen de un cilindro, que es:

$$V=A = \pi r^2 \cdot h$$

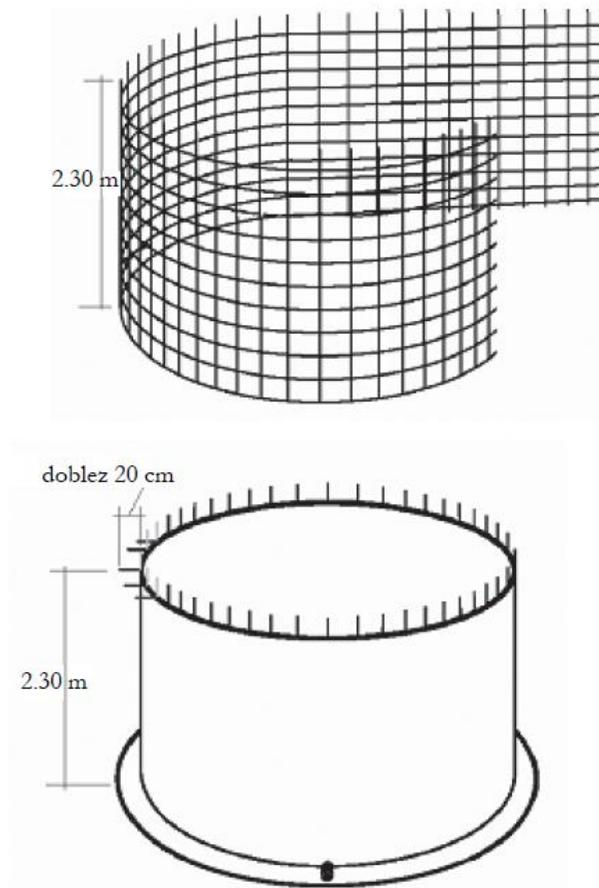
Donde:

$$V= \text{volumen del tanque} = 22 \text{ m}^3$$

$$h= \text{altura del cilindro} = 2.3\text{m}$$

r= radio del cilindro

Despejando el radio y sustituyendo valores, se tiene = 1.75 m o diámetro de 3.5m

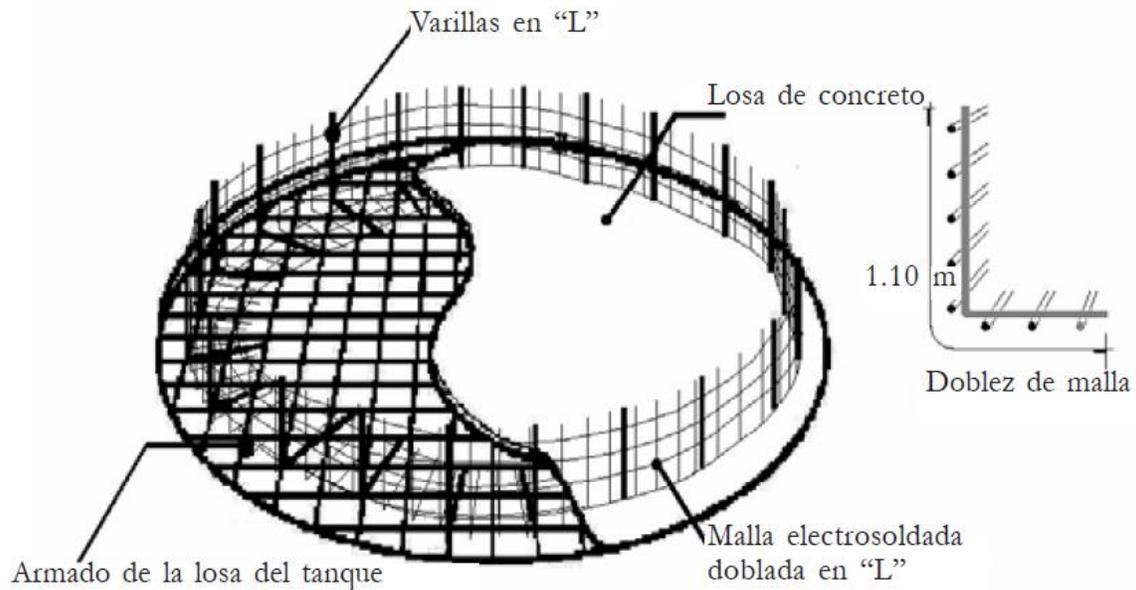


Limpieza, trazo y excavación. Teniendo el sitio elegido para construir el tanque se limpia y retira la vegetación y materia orgánica. Después de marcar el círculo con un diámetro mayor al del tanque, se excava para retirar el material hasta encontrar un terreno firme y resistente, dejando la superficie plana y horizontal.

Plantilla. Para que el acero de refuerzo no se contamine con tierra debe de colocarse una capa de concreto pobre de 5 cm de espesor denominado plantilla. Debe de tenerse cuidado de no perder la varilla que señala el centro del círculo y también los pequeños tramos de varillas que señalan el perímetro.

Losa. El armado de la losa puede ser con un emparrillado de varillas de 3/8", del numero 2.5 o con doble malla electrosoldada formando cuadros de 7.5 cm. Por separado se cortan tramos de malla electrosoldada (aproximadamente 1.10m) y se doblan en forma de "L" como se indica en la siguiente figura. También se cortan (para el tanque de 3.5 de diámetro) 19 tramos de varillas de

5/16” o 3/8” con la longitud que indica el plano y se doblan también en forma de “0”. Además deben fijarse el armado cuando menor 2 tramos de alambrcn como anclas para la tubería de desfogue o limpieza.

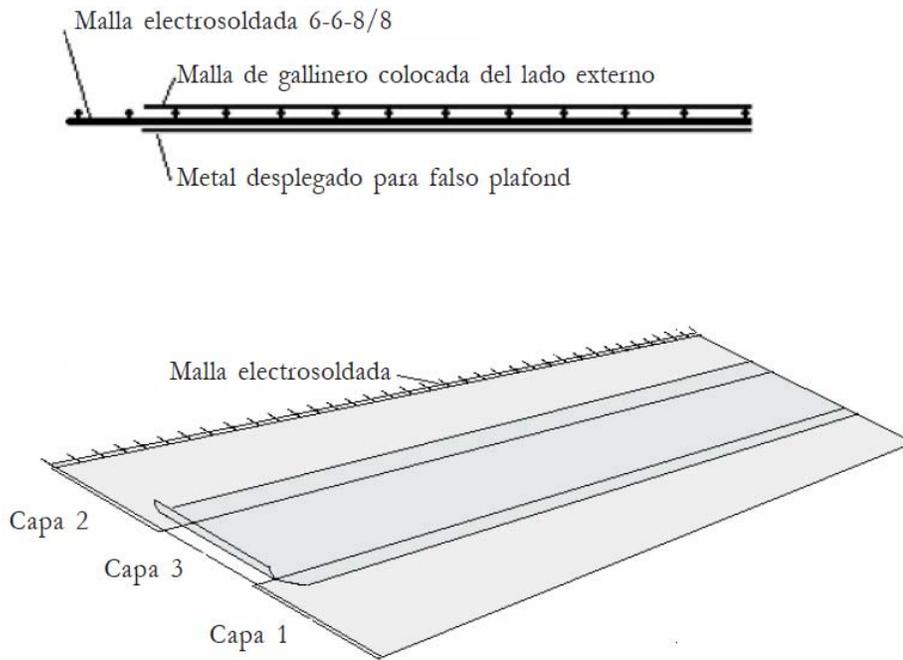


Posteriormente se realiza la colocación del concreto en proporción 1:2:2.5 (1 bulto de cemento de 50 kg por cubetas de 19 litros de arena y 5 botes de grava) para formar una losa circular de 3.70 m de diámetro para el tanque de 22,000 litros por 10 cm de espesor.

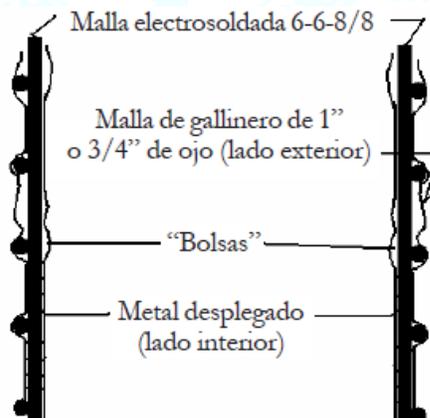
Armado de cilindro. En este caso se tiene dos procedimientos:

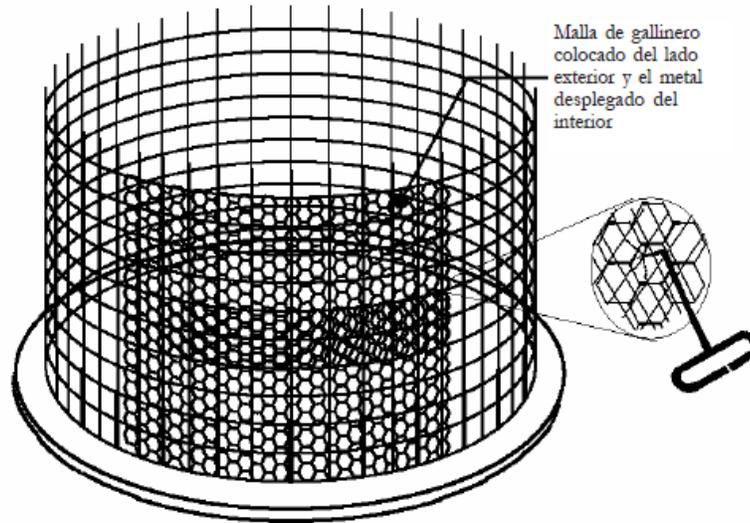
1. Por separado se extiende la malla electrosoldada y se corta un tramo igual al perímetro del tanque más otro pequeño tramo correspondiente al traslape que debe ser mayor a 2 cuadros de la malla.

A esta malla ya extendida, se le adhiere por el lado que será la parte externa, tres capas de tela de gallinero (de 1m de ancho), sosteniéndolos con amarres de alambre recocido, colocando primero las franjas extremas y después la capa central, como se indica en la siguiente figura. Posteriormente se voltea y se colocan las tres capas de metal desplegado en el mismo orden indicado.



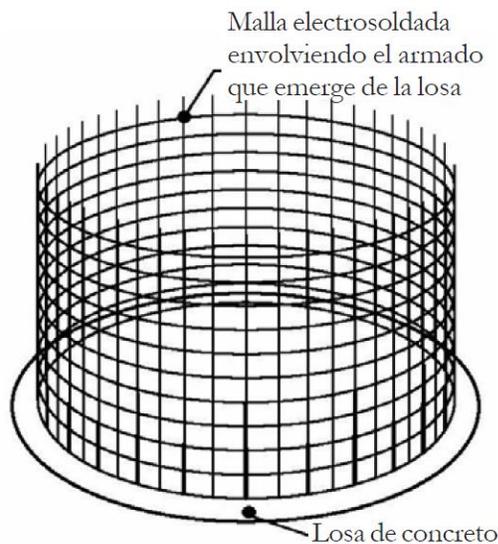
Todo el conjunto se transporta al sitio de construcción envolviendo a las malla que emergen de la base, fijándolas firmemente con alambre recocido al igual que en el traslape. Debido a que las capas externas deben estar tensas con un pequeño amarrador se tejen las mallas como se indica en la siguiente figura.





Es importante que los alambres horizontales de la malla electro soldada queden del lado exterior al igual que la tela de gallinero y posteriormente se colocan como flejes tres tramos de varilla de 5/16” y de 11.2 m de longitud a 30 cm, 60 cm, y 90 cm respecto a la base, cuidando de que los amarres de los traslapes queden equidistantes uno de otro.

2. El otro procedimiento consiste en colocar directamente la malla electrosoldada sobre la losa, amarrándola con los alambres y varillas que emergen y después se colocan como flejes las varillas del num. 2.5 o 3 a 30, 60 y 90 cm de la losa. Posteriormente se envuelven con las capas de gallinero por el exterior de forma tensa, amarrándola en los extremos y metal desplegado en el interior, tejiéndolas como se indicó anteriormente.



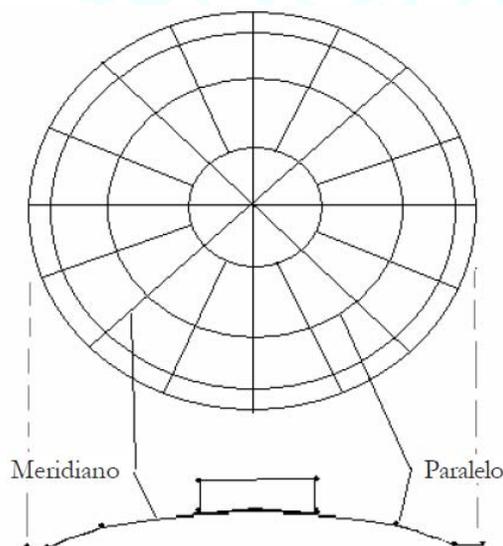
Colocación de tuberías. Teniendo colocado todo el armado del cilindro se colocan las tuberías para la limpieza, para la llave de toma y para el vertedor de demasías, cuidando de queden bien unidos al armado. En los planos correspondientes se indica la correcta colocación de la tubería y la cimentación.

Colocación de mortero. La primera capa de mortero se recomienda aplicarlo en la parte exterior cuidando dejar una superficie rugosa, para posteriormente aplicar una segunda capa, dando un terminado fino. Al aplicar el mortero del lado interno se recomienda presionar la mezcla para reducir los huecos, aplicando al final un terminado pulido con pasta de cemento.

El espesor del cilindro no debe ser mayor de 5 cm hasta un metro de altura, pudiendo disminuir el espesor a 4 cm, dejando libre 20 cm de la malla que se doblarán al exterior para formar el aro perimetral. En todo el proceso deben realizarse los riegos de agua de forma continua para evitar agrietamientos y que el cemento se hidrate para lograr la resistencia adecuada.

Construcción de la cubierta. Para la construcción de la tapa o cubierta del tanque de 3.5 m, se recomienda hacerlo por separado siguiendo el proceso que se describe a continuación.

1. En una superficie plana se clava en el terreno una estaca que sobresalga del domo (flecha) y con un hilo o cordel se traza la circunferencia del tanque, señalándola con pequeños tramos de varilla del num. 2.5 para que el tanque de 3.5m de diámetro o inclusive alambroín y se envuelven las varillas clavadas amarrándola en su extremo. Este proceso se repite para formar otro círculos de 3.7m , 2.05m y 0.80m de diámetro, este ultimo 2 veces.
2. Dependiendo de la altura de la cubierta o domo(flecha), se corata una tramo de varilla o alambroín y se coloca sobre la estaca doblando los extremos 20 cm; esto se repite otras 3 veces para formar los meridianos para formar el esqueleto del domo como se indica en la siguiente figura.

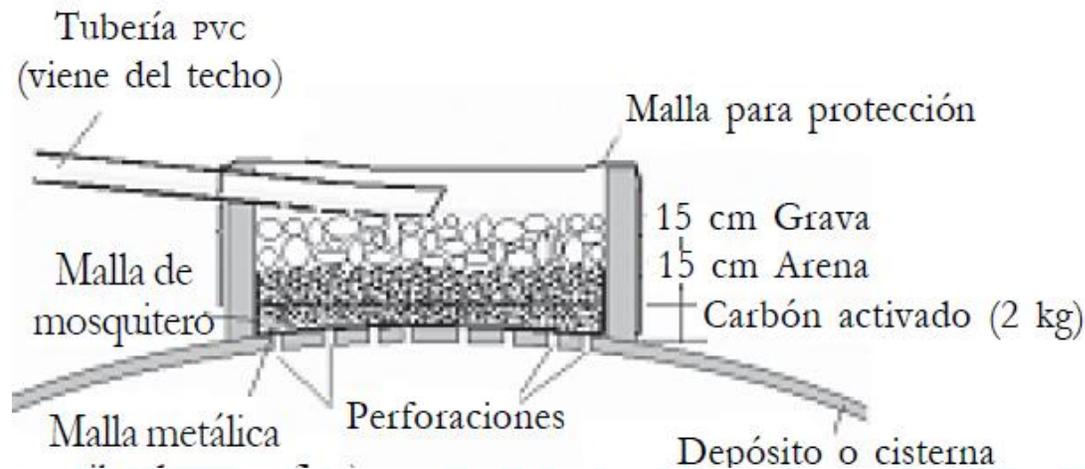


Los espacios entre meridianos se van cubriendo con tramos de varillas que se doblan hacia arriba unos 40 cm para formar un pequeño cilindro sobre el domo que servirá para alojar el material para filtro.

Posteriormente los huecos se van cubriendo con tramos de malla electrosoldada siguiendo la curvatura del domo y a su vez los espacios de la malla de gallinero y metal desplegado, tejiéndolos para no tener “bolsas”.

3. Se fija a uno de los lados del domo, un cuadro hecho con varillas de 60 x 60 cm para formar una pequeña nervadura, que posteriormente alojará la tapa para el acceso. Teniendo todo el domo terminado, se coloca con cuidado sobre el cilindro, se amarra a los alambres de la malla doblada que emergen del cilindro, se apuntala en interior con madera y se aplica en ambos lados mortero de cemento-arena, hasta terminarlo.

Construcción del registro para el filtro. En el registro van alojadas la capas de grava, arena y carbón activo, que actúan como filtro para obtener el agua limpia.



Calentador solar

Calentador solar por sistema de Termosifón por gravedad

Es un aparato que utiliza el calor del sol para calentar alguna sustancia, como puede ser agua, aceite, salmuera, glicol o incluso aire. Su uso más común es para calentar agua para uso en albercas o servicios sanitarios (duchas, lavado de ropa o trastes etc.) tanto en ambientes domésticos como hoteles.

Existen 4 componentes básicos en un calentador solar: el colector, el contenedor, el sistema y la sustancia de trabajo.

Colector: Es el componente que se encarga de transferir la energía solar al agua. Consiste en un arreglo de tubos por donde fluye el agua.

Contenedor: Es el recipiente de almacenamiento del fluido. En los calentadores solares de albercas o piscinas, el contenedor suele ser la alberca misma.

Sistema: Son todas las tuberías, bombas, sistemas de control, llaves de paso, y accesorios con las que cuenta el calentador solar.

Sustancia de trabajo: Agua potable; la misma que se utilizará en regaderas, lavabos, lavadoras, albercas, etc.



Modelo SGI 135-15 SGI-470-47/1500-15 135litros con capacidad para 4 servicios

os sistemas sin presión significan que en el sistema la presión de trabajo es casi 0 MPa. Se basa en un principio natural "termosifón". En este sistema el tanque de almacenamiento siempre se encuentra más alto que el colector. Cuando los rayos del sol inciden en los tubos de vidrio al vacío,

la temperatura del agua en el colector se eleva por lo que es menos densa o más ligera. Esta agua más caliente y más ligera se mueve de manera natural a la parte superior del colector y a través de los tubos hasta el tanque de almacenamiento. Esto hace que el agua más fría y más pesado se mueve a la parte inferior del colector. Este continuo desplazamiento se produce de forma natural. Y a menudo se habla de un sistema "pasivo" o de "termosifón".

Ventajas de este sistema.

Puedes ahorrar hasta más del 80% en el consumo de gas.

El tiempo recupero la inversión con el ahorro en gas es en aproximadamente 2 años.

No es necesario tener un boiler pero si es recomendable, ya que si en un momento dado tienes visitas o muchos días nublados podrías quedarte sin agua caliente.

El equipo cuenta con un termo tanque el cual guarda el agua caliente hasta 72 hrs.

La temperatura que puede alcanzar es alrededor de 70°C.

Para tinaco o baja presión se necesita un calentador termosifónico, para hidroneumático sería uno de presión con tubo de transmisión de calor.

Tiene una vida útil mínima de 20 años.

Se recomiendan revisiones semestrales.

Se venden todas las refacciones.

Pagina internet <http://www.sungreenmexico.com.mx/productos.php>.

IV.- Memoria descriptiva para instalación sanitaria

El sistema de drenaje se hará por medio de tubos de PVC con los diámetros mínimos correspondientes; los muebles tendrán una salida de 50 mm, los drenajes de piso serán de 50 mm con un registro o coladera s.m.a. (según muestra aprobada)

Las trayectorias para los tubos y sus conexiones se muestran en los planos correspondientes.

Excusado seco

Cristian Corcuera Coutiño y Óscar González Muñoz idearon un wc que no usara agua. Ahora su innovación “Baño seco urbano” puntea para ganar el premio internacional de la empresa Victorinox de proyectos en diseño sustentable.

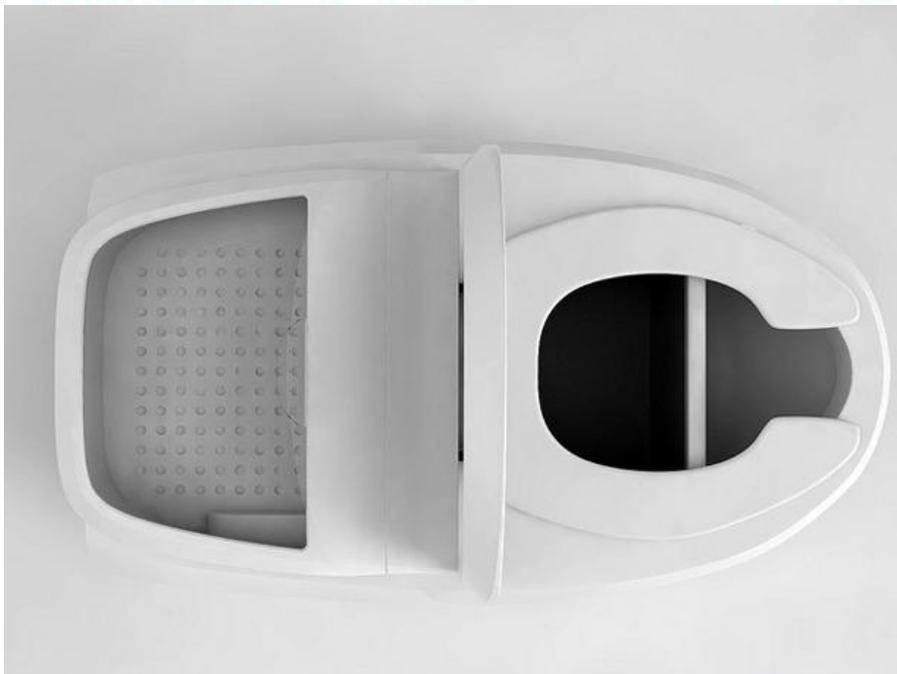
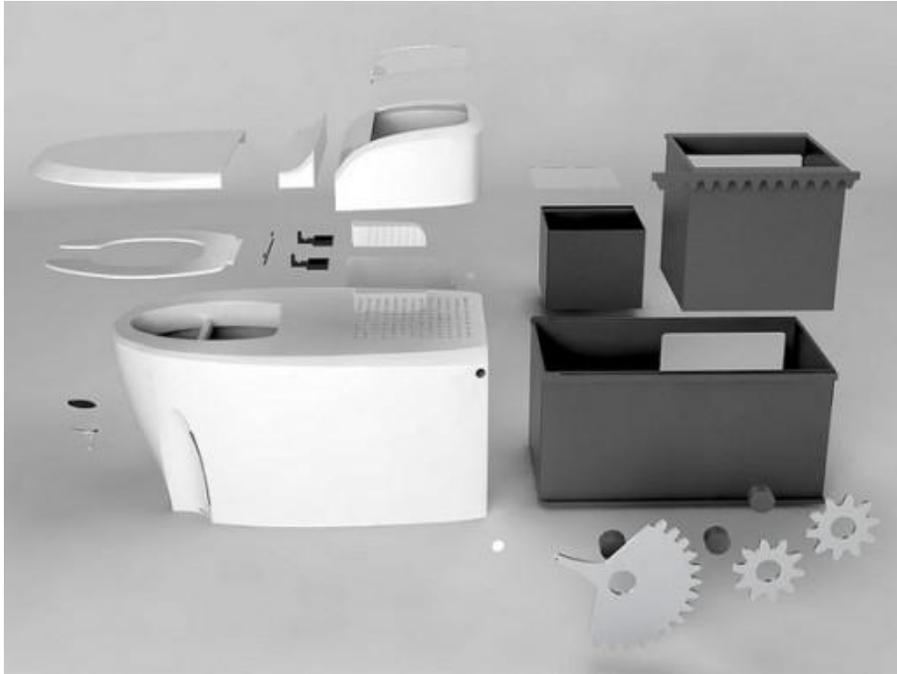
Los jóvenes obtuvieron su grado de licenciatura en Diseño Industrial en la UNAM con este desarrollo en diciembre pasado. Entre sus ventajas está que ahorra el 34% del agua que se usa cotidianamente en el hogar -la que se requiere para el wc, en promedio-, y con los desechos sólidos crea una pre composta.

El costo de la innovación es de 5 mil 800 pesos, “más barato que los comercializados en Europa y Asia, cuyo precio está arriba de los 15 mil pesos”, precisa Óscar González. “Hay un plan de negocios y su costo es de 5 mil 800 pesos, pero es sólo para producir 50 unidades. Si logramos hacerlo a gran escala, el precio se reduciría en 40 o 50 por ciento”.

Además, la innovación reduce el desecho de aguas negras al drenaje, lo que ayuda a disminuir el tratamiento de las mismas. El proyecto fue reconocido en 2009 por la Universidad de Berkeley, California, EU, cuando apenas estaba “en pañales”, añade Óscar González. En México los jóvenes han dictado 10 conferencias sobre su trabajo en varias facultades de la UNAM.

Óscar González señala que esta innovación cumple cuatro objetivos: uno, que el ciudadano no cambie sus costumbres del uso; dos, que fuera muy sencillo el manejo; tres, que tuviera una imagen agradable y que no estuviera alejada de los que se conoce; y, cuatro, que fuera fácil de instalar.

En este último punto, dice que sólo se conecta al drenaje para eliminar los desechos líquidos. Para los sólidos, tiene un depósito con una caja de plástico donde se guardan después de haber sido mezclados con cal y arena. “Es una precomposta que se puede ir a los centros que la realizan o tirarla con los desechos orgánicos porque no tiene olor fétido”.



Biofiltro

Las aguas grises son aguas jabonosas que provienen de lavabos, fregaderos, lavaderos, regaderas y lavadoras.

Estas aguas no son tan peligrosas para la salud como las aguas negras (las que provienen de los escusados), pero sí contienen cantidades significativas de nutrientes, materia orgánica y bacterias. Cuando los nutrientes ahí contenidos van a dar a un cauce de agua, generan un tipo de contaminación llamado eutrofización, que daña severamente la vida acuática. Además, si las aguas grises se estancan durante más de 12 horas, la materia orgánica ahí presente se descompone y las bacterias se multiplican, por lo que adquieren características similares a las aguas negras. Por lo tanto, si no reciben un tratamiento previo a su descarga o reutilización, causan efectos nocivos como riesgos a la salud, contaminación del medio ambiente y mal olor. Por este motivo, es muy importante mantener las aguas grises fluyendo y evitar cualquier contacto con ellas antes de que sean tratadas.

Los filtros funcionan de la siguiente manera, las aguas grises se reciben en una trampa de grasas. La trampa tiene dos funciones: retener las grasas, que forman una nata en la superficie del agua, y sedimentar los sólidos, que se asientan en el fondo. De esta forma, la trampa protege el filtro, pues evita que éste se tape.

El agua previamente tratada sale de la trampa de grasas y se dirige hacia una jardinera impermeable que cuenta con tres secciones. Las secciones de entrada y salida están rellenas de tezontle y sirven para distribuir el agua uniformemente cuando ésta entra y sale del filtro. De preferencia, se debe seleccionar el material de mayor diámetro en la entrada para prolongar la vida útil del tezontle. La sección central o intermedia se rellena de arena mezclada con tierra y es donde se siembran las plantas de pantano.

En esta sección se atrapan los sólidos más pequeños y el agua fluye lentamente, lo que aumenta el tiempo de retención del filtro. Este factor es muy importante ya que entre más tiempo pase el agua dentro del filtro, mayor será su tratamiento. El agua gris contiene nutrientes como nitrógeno y fósforo (que vienen principalmente de los detergentes y jabones). Las plantas de pantano se pueden “alimentar” de estos nutrientes, por lo que los toman del agua y los aprovechan para su crecimiento. Incorporando el sistema de filtros-jardinera, se puede reutilizar hasta un 70% del agua que ingresa al filtro. El agua sale mucho más limpia que cuando ingresó al filtro y puede ser utilizada para riego de árboles, jardines o plantas de ornato. Del 30% restante, las plantas utilizan una parte para su crecimiento y evaporan otra.

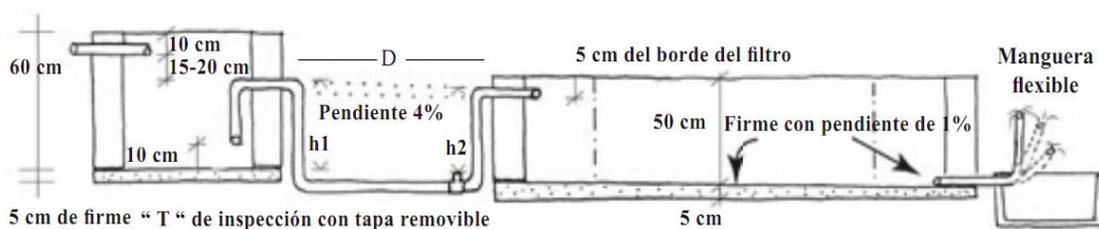
El mantenimiento del filtro es como el de una jardinera normal. Las plantas se deben podar regularmente, pues, al podarlas, absorben más nutrientes para desarrollar nuevas ramas

y hojas. Eventualmente, en un período de 5 a 10 años, el filtro se puede obstruir con la acumulación de sólidos. Cuando esto sucede, se puede apreciar que el agua desborda por la parte superior del filtro en vez de fluir por el tubo de salida. Esto indica que el material filtrante saturado (el tezontle y la mezcla de arena con tierra) debe cambiarse por material nuevo. Se puede intentar primero reemplazar la sección de tezontle en la entrada

En general, se debe tener cuidado con los productos de limpieza utilizados en el hogar, ya que pueden ser nocivos para las plantas. De preferencia deben utilizarse jabones biodegradables y no abusar de químicos (por ejemplo, el cloro).

Construcción del Biofiltro

Trampa de grasas. Es como un registro elevado, con repellado fino interior, de aproximadamente 60cm x 60cm x 60cm, para una familia de 4 a 5 personas. La entrada de agua gris —de PVC de 2 pulgadas— se hace en la parte superior de la trampa y el tubo de salida se instala a unos 15 cm por debajo de la entrada. En el interior de la trampa, el tubo de salida cuenta con un codo y un tubo que llega a 10 cm encima del firme de la trampa (ver figuras siguientes). Esta disposición permite que el agua suba lentamente por el tubo de salida y dé tiempo a que se sedimenten los sólidos. Es muy importante tomar en cuenta que la salida de la trampa debe estar lo suficientemente alta para tener una pendiente de por lo menos 4% en el tubo que lleva el agua a la entrada del filtro-jardinera. Es decir, Pendiente: $(h1-h2)/D \geq 0.04$ (ver fig. 1). En caso de que no exista desnivel en el predio, está pendiente se puede lograr elevando más la trampa.



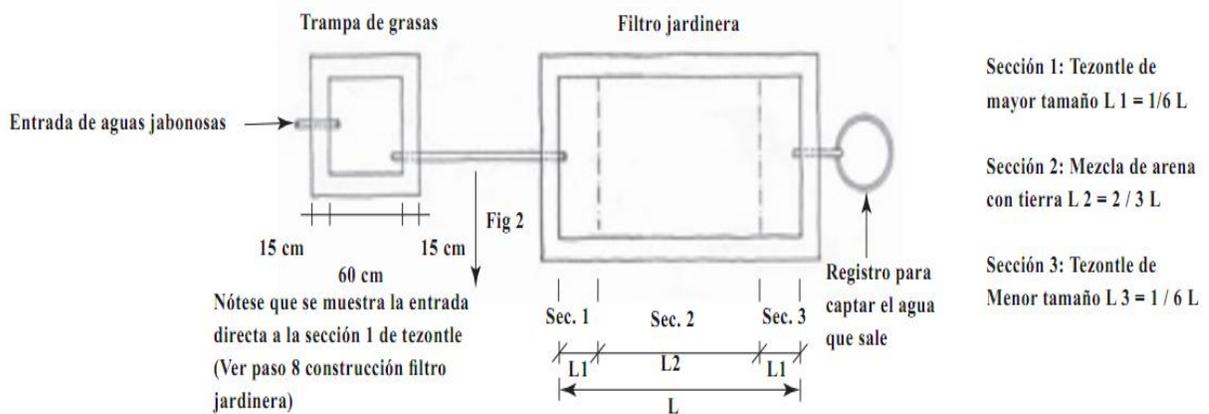
Filtro-jardinera. Para una familia de 4 a 5 personas, debe calcularse un metro cúbico de volumen total de jardinera, con una profundidad interior no mayor a 60 cm. Por ejemplo, las jardineras podrían tener las siguientes medidas: 2 x 1 x 0.5m o 1.5 x 1.33 x 0.5m (largo, ancho y alto, respectivamente). Se recomienda construir la jardinera de tabique, con repellado fino al interior y con un firme de 5 cm. Es recomendable construir el firme con una leve pendiente para garantizar el escurrimiento adecuado del agua.

La entrada del agua pre tratada, proveniente de la trampa de grasas, debe quedar en la parte superior de la jardinera, de preferencia a unos 5 cm debajo del borde. En el interior, la entrada de agua puede hacerse de dos formas: directamente dentro del material filtrante (tezontle) o conectando un tubo de distribución --un tubo de PVC de 2 pulgadas, con perforaciones hechas con taladro y broca, de aproximadamente 0.5 cm, espaciadas cada 4 o 5 cm a todo lo largo del mismo. El tubo de distribución se conecta al tubo de entrada por medio de un cople y en el otro extremo se coloca una tapa de PVC. Hay que instalarlo sobre el tezontle, con una leve pendiente y colocar las perforaciones hacia abajo para que el agua fluya por cada una de ellas. La ventaja del tubo de distribución es que el agua se esparce de manera uniforme a lo ancho del filtro, pero necesita un flujo más o menos constante para funcionar adecuadamente.

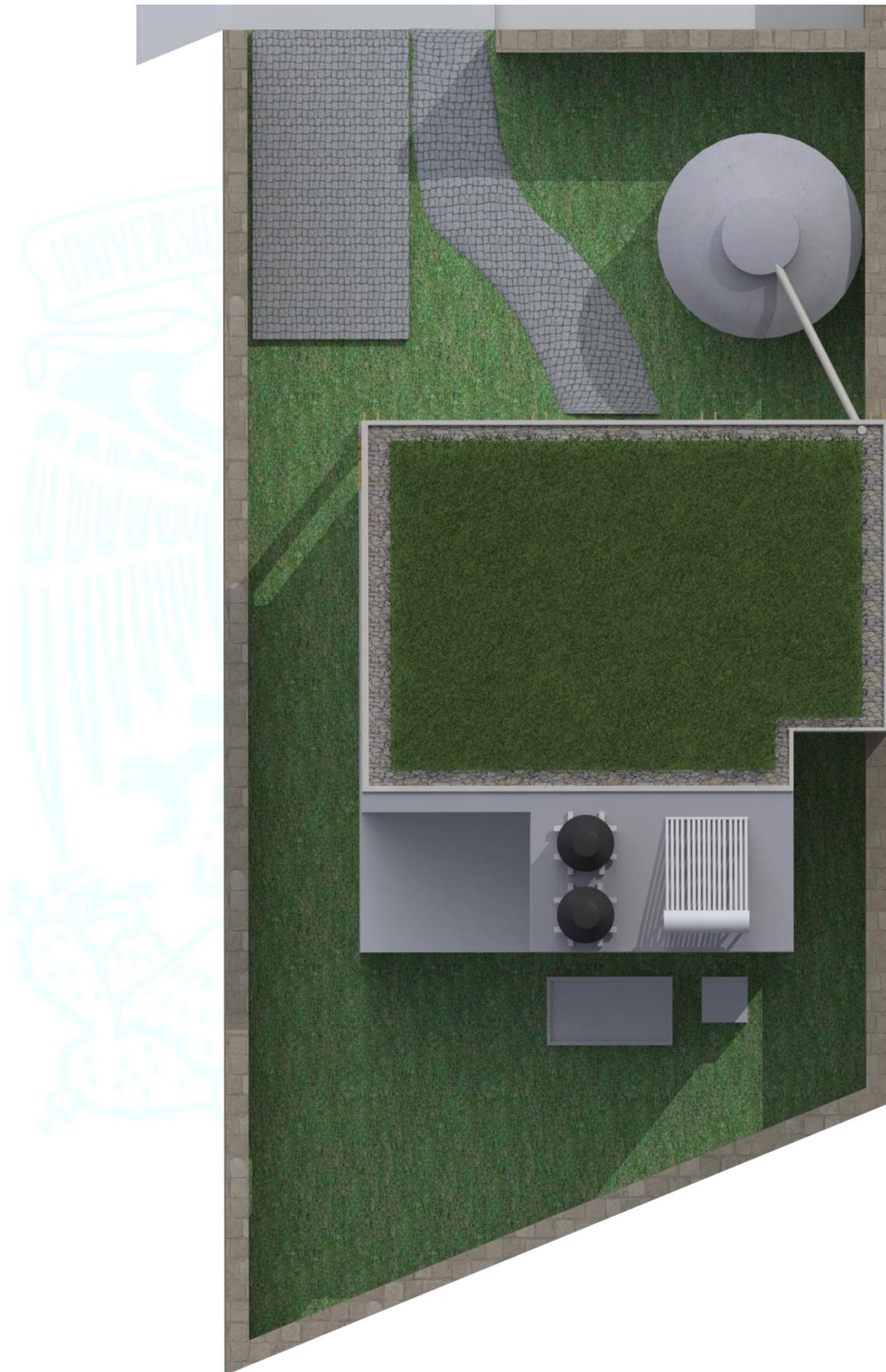
La salida del filtro se coloca sobre el firme, utilizando un tubo de PVC de 2 pulgadas. El agua se puede dirigir a un área de riego o hacia un árbol. Alternativamente, se puede construir un pequeño registro (más abajo que la salida). Para controlar el nivel del agua dentro del filtro se puede conectar una manguera flexible al tubo de salida y colocarla dentro del registro para que ahí se descargue el agua. Al subir o bajar la manguera, sube o baja el nivel de agua del filtro.

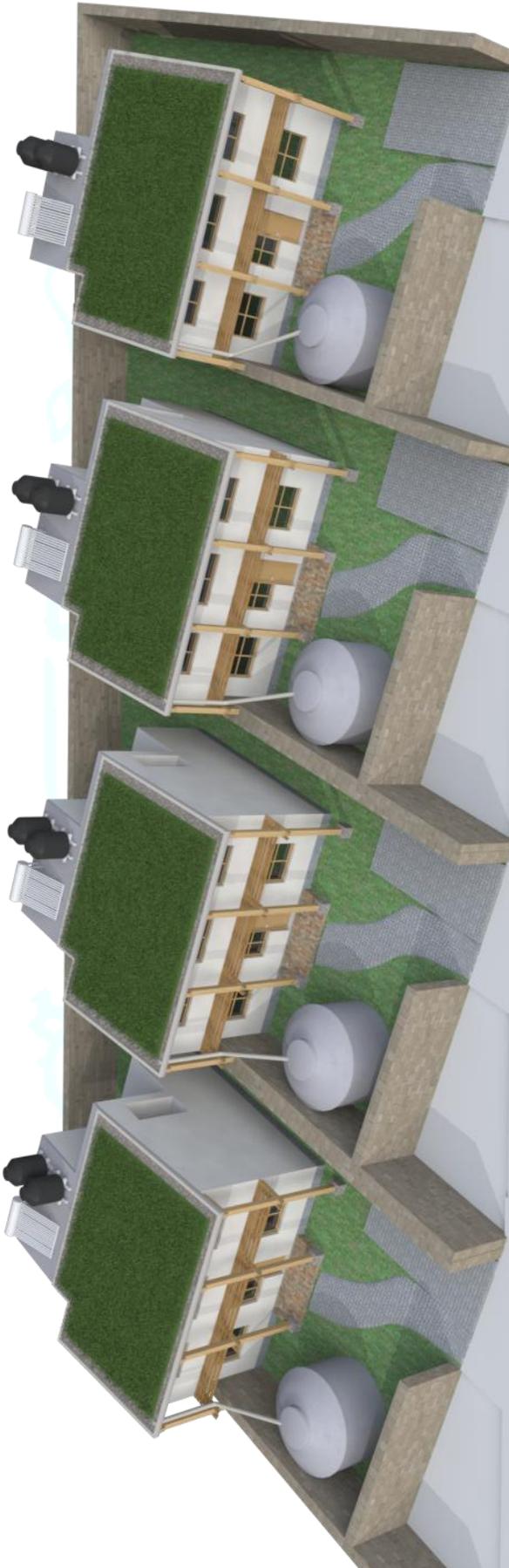
Se recomienda que las secciones de tezontle sean cada una de 1/6 de la longitud total y la de arena con tierra los 2/3 restantes. Las plantas se pueden sembrar sobre todo el filtro, aunque es más fácil hacerlo en la sección de arena con tierra. Cabe mencionar que es suficiente con sembrar una planta de cada tipo porque después se extenderán a lo largo del filtro.

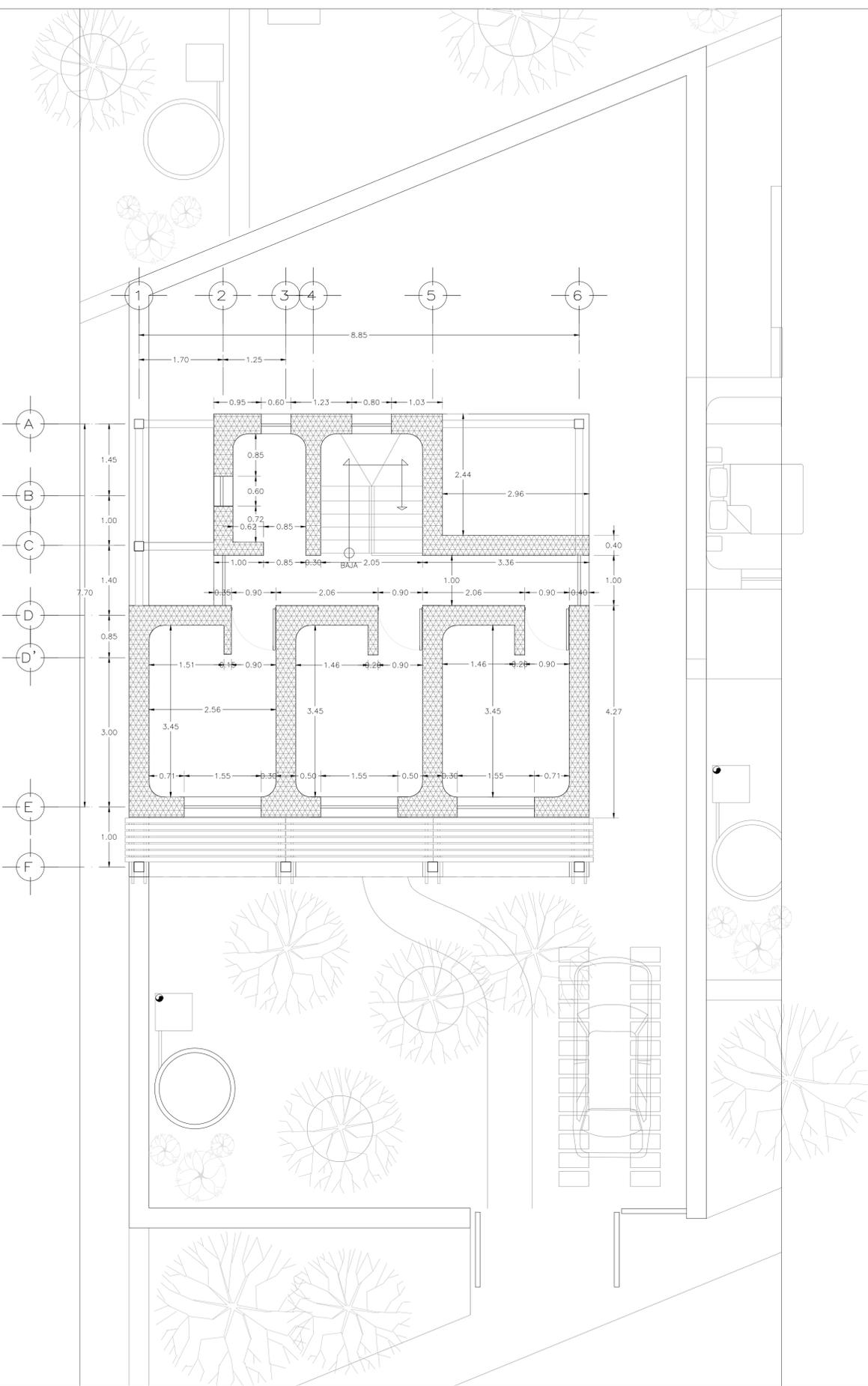
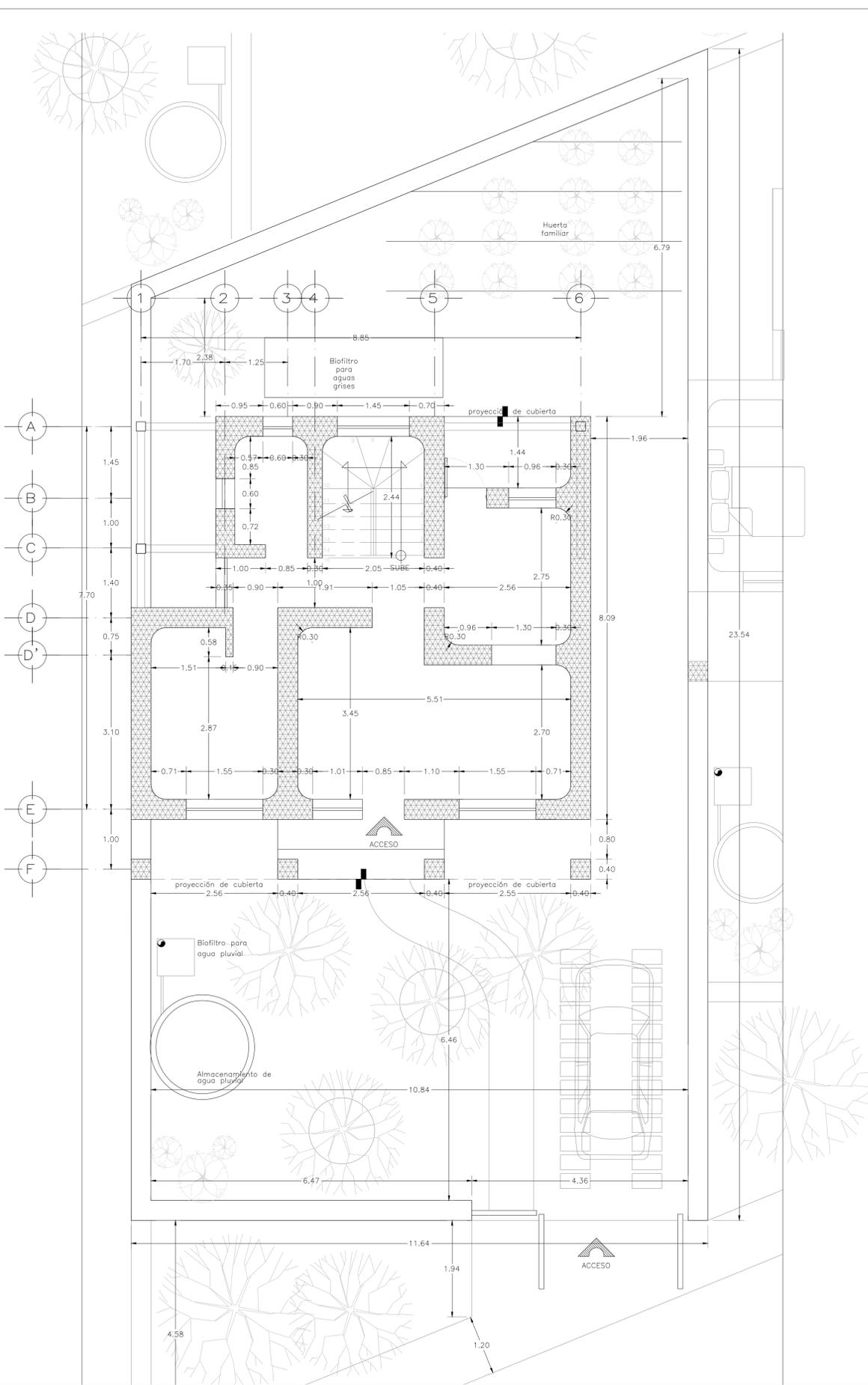
Las plantas que se utilizan comúnmente son: taro, aguayana, hoja elegante, caladio, jengibre ornamental, platanillo, alcatraz, agapando, galatea, papiro y tule. De preferencia hay que utilizar plantas nativas de la región.











ORIENTACION

RECOPILACION DE LOCALIZACION

NOTAS GENERALES

- ACOLOCACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONCORDARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA ROJE EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

- 1.- CONCRETO Fc=250 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRERACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ACOLOCACIONES EN cm, NIVELES EN mts.

PROYECTO: Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACIÓN II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

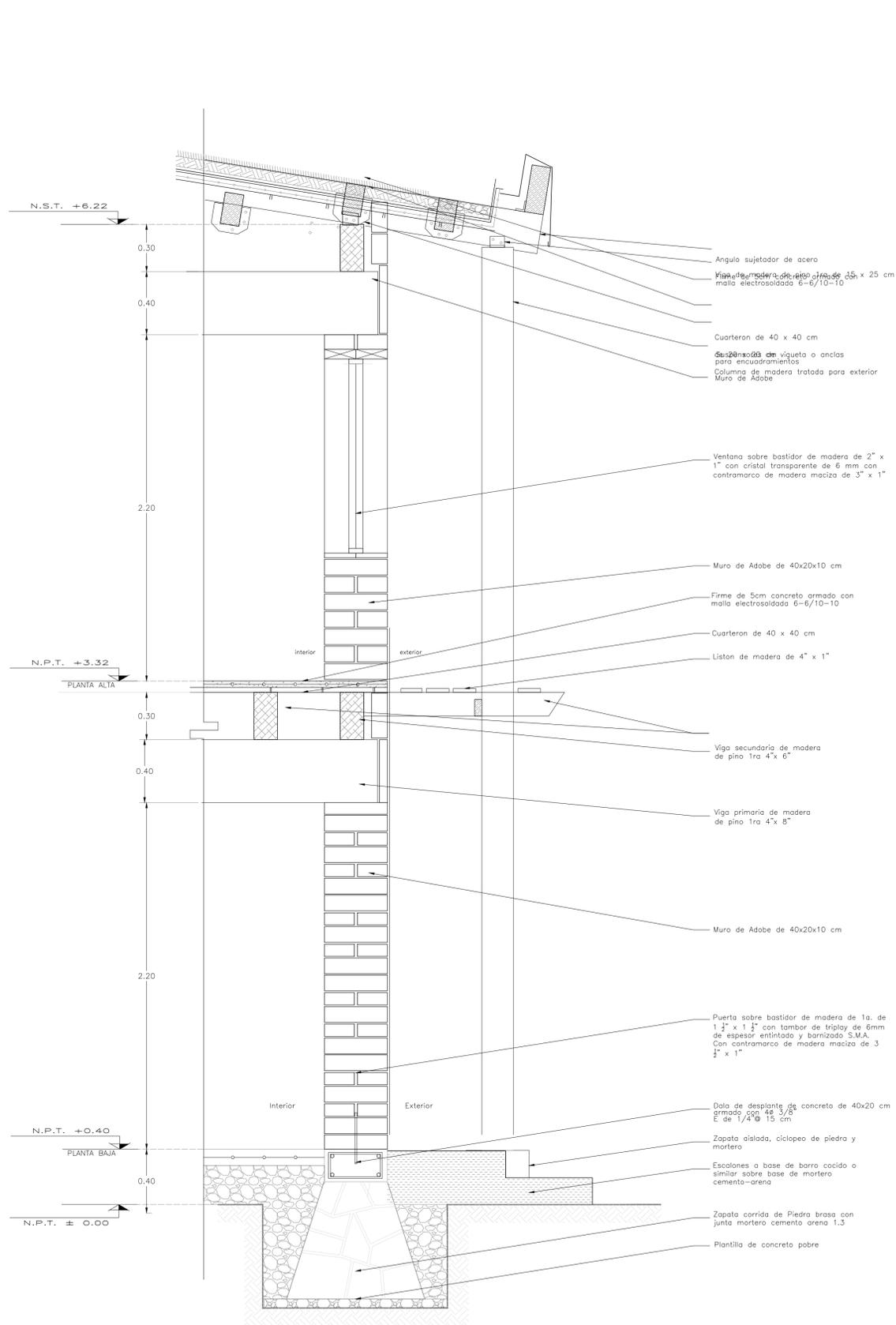
PLANO: ALBAÑILERIA **CLAVE:** ALB-01

UNIDAD: metros

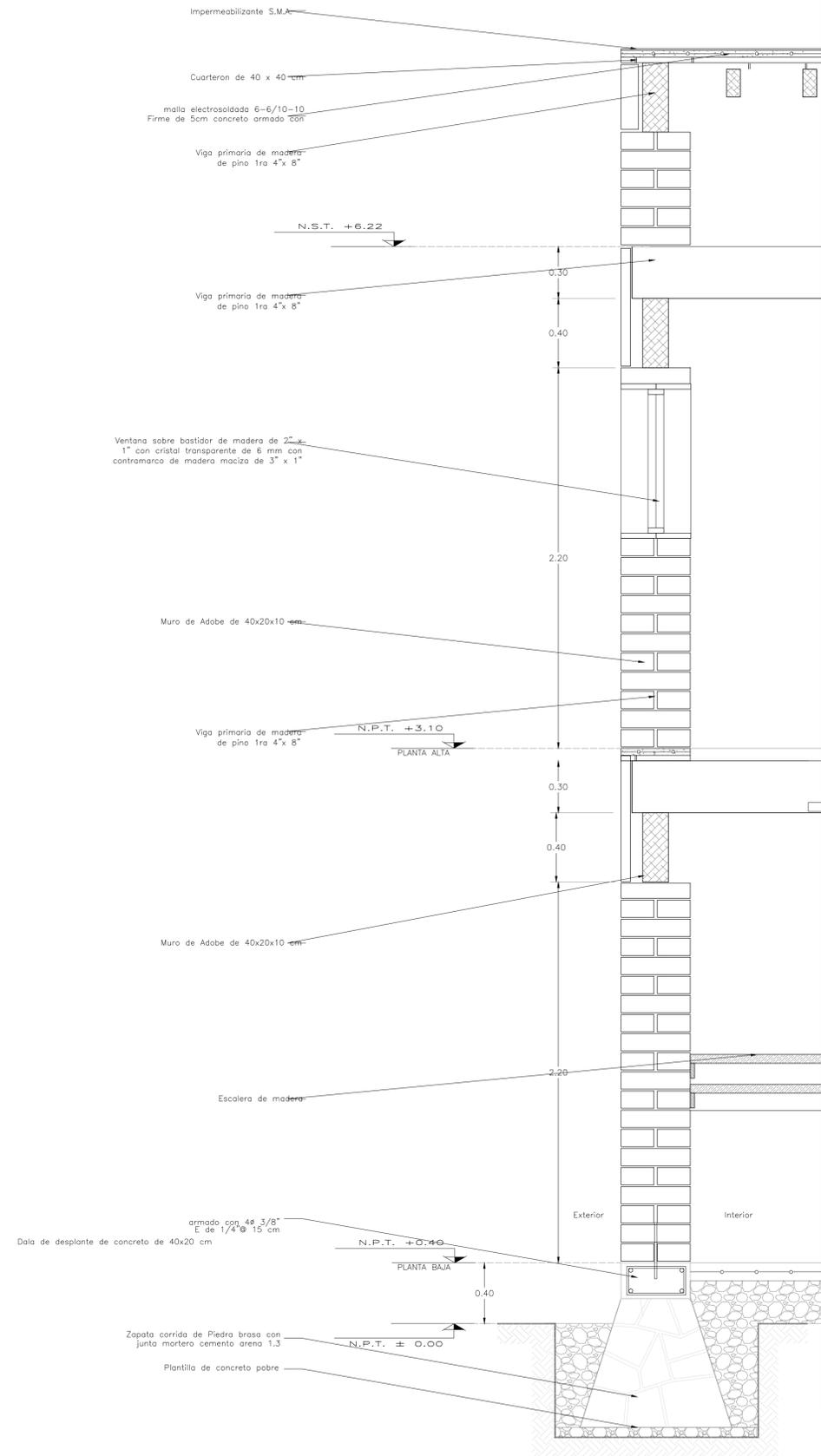
ESCALA: SIN

FECHA: MAYO_2014 **REVISIÓN:** 1

ESCALA GRAFICA:



CXF-01



CXF-02

ORIENTACION



NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSTATARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE USARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA REGULA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

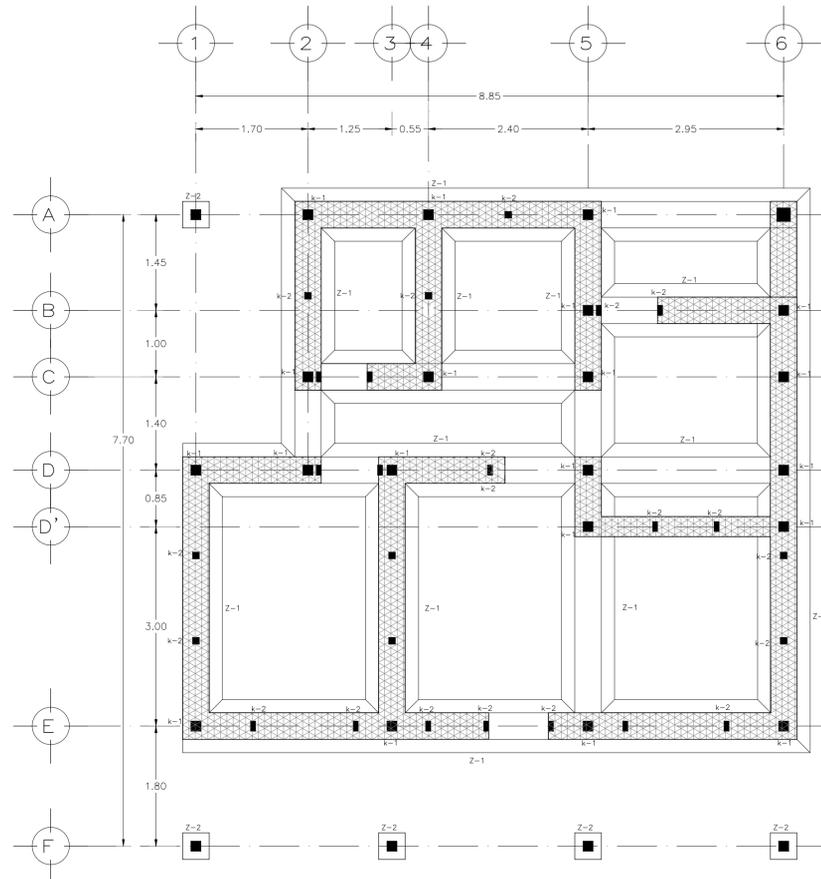
NOTAS GENERALES

- 1.- CONCRETO $f_c=250$ kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRERACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO $f_c=250$ kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO $F_y=4200$ kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ACOTACIONES EN cm, NIVELES EN mts.

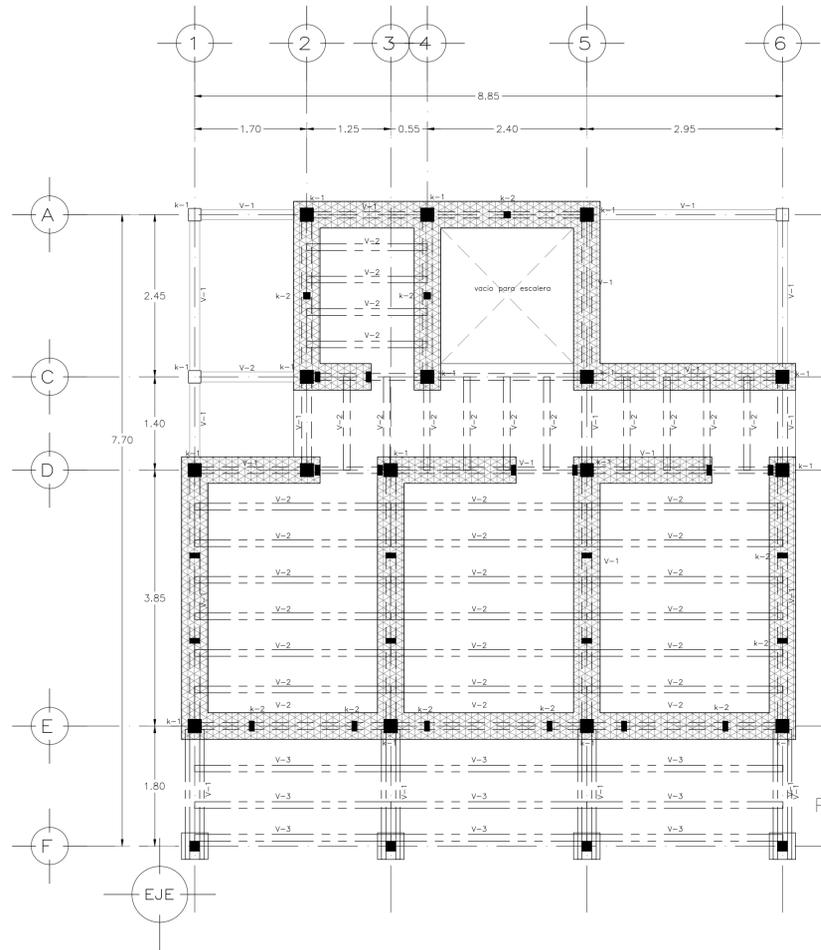
PROYECTO: **Vivienda Sustentable de Interes Social**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACION II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

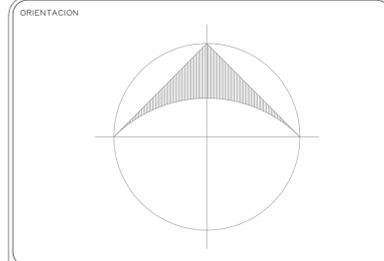
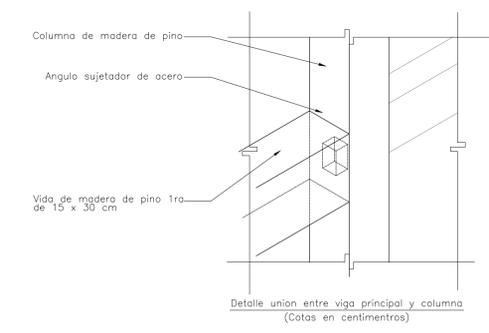
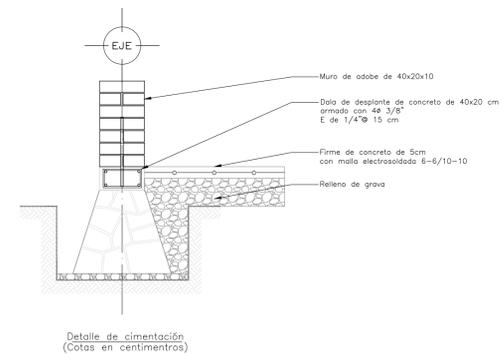
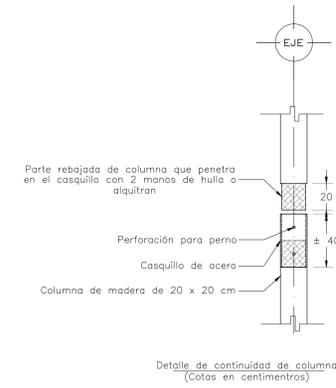
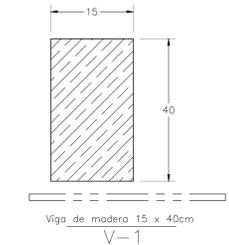
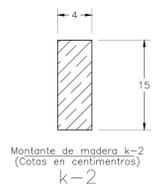
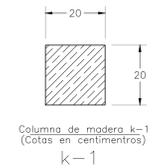
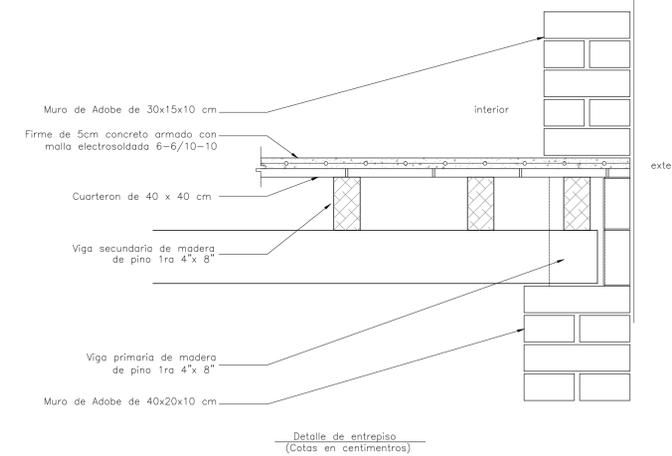
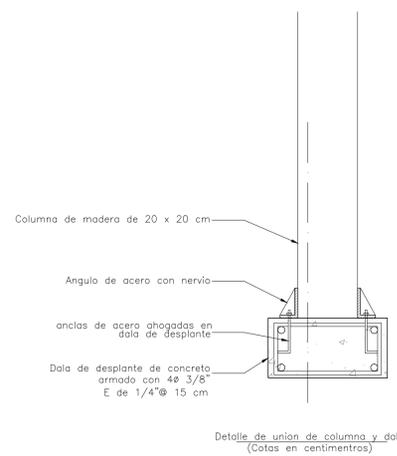
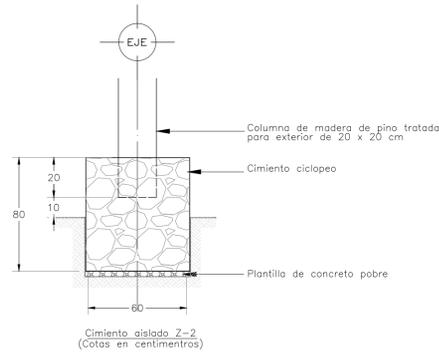
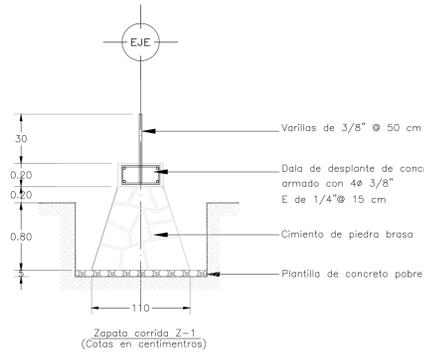
PLANO: Canceleria	CLAVE: CXF-01
UNIDAD: metros	FECHA: MAYO_2014
ESCALA: SIN	REVISION: 1
ESCALA GRAFICA:	



PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA DE ENTRESPISO



- NOTAS GENERALES**
- ACOLOCACIONES Y NIVELES EN METROS.
 - ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERIA CONSTATARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA.
 - CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERIA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
 - NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA REGULA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

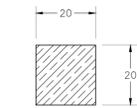
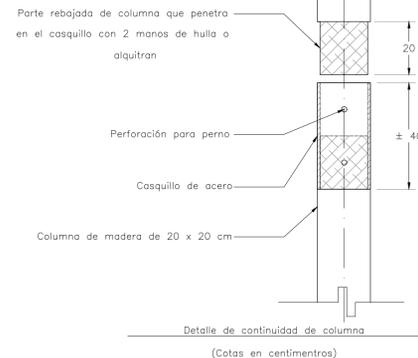
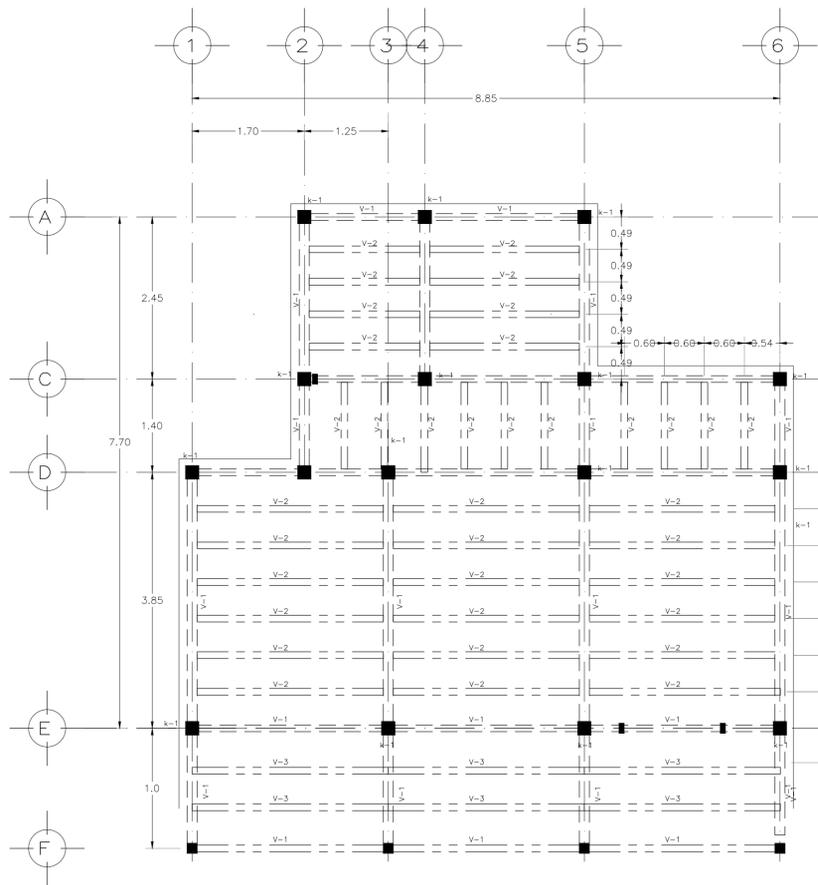
- 1.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TABIQUES DE BARRIACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERIA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ACOLOCACIONES EN cm, NIVELES EN mts.

PROYECTO	DESCRIPCION
VIVIENDA SUSTENTABLE DE INTERES SOCIAL	

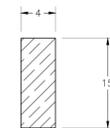
Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER TRES
 SEMINARIO DE TITULACIÓN II
 JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

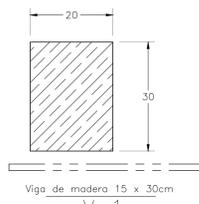
PLANO:	CLAVE:
CIMENTACION ENTRESPISO	EST-01
ESCALA:	metros
ESCALA:	SIN
ESCALA GRAFICA:	
FECHA:	MAYO_2014
REVISION:	1



Columna de madera k-1 (Cotas en centímetros)



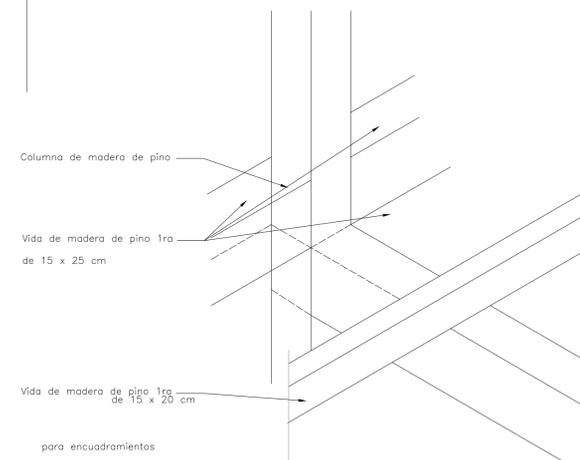
Montante de madera k-2 (Cotas en centímetros)



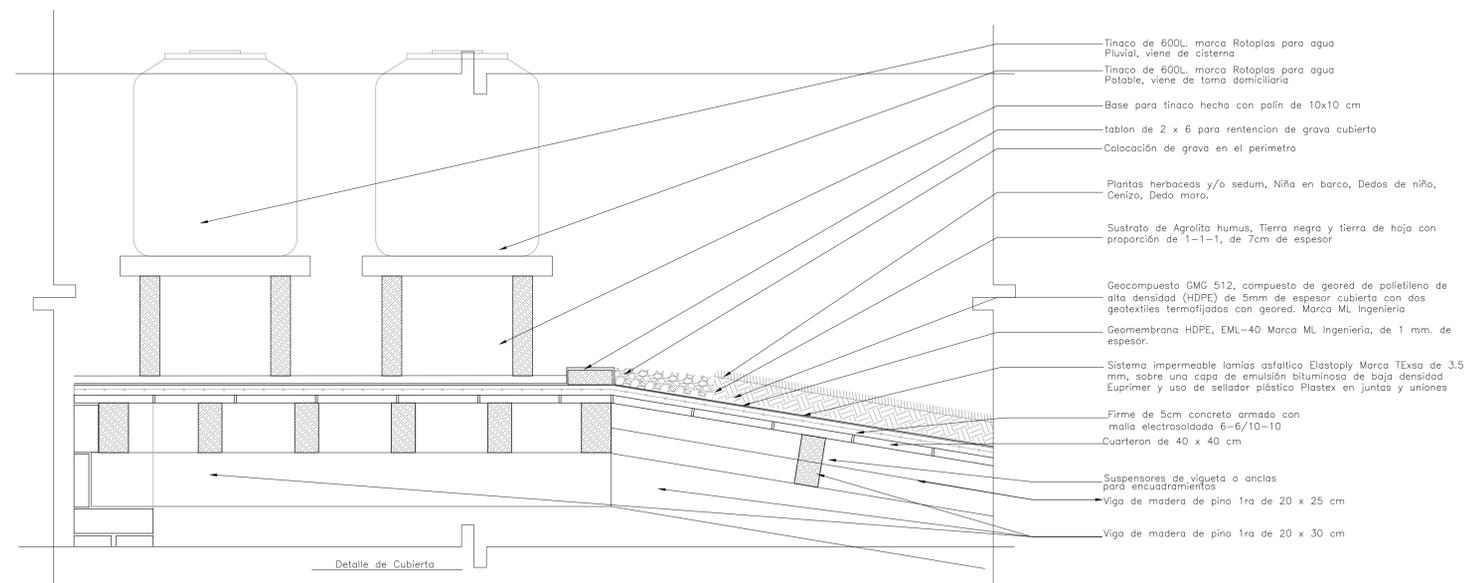
Viga de madera 15 x 30cm V-1



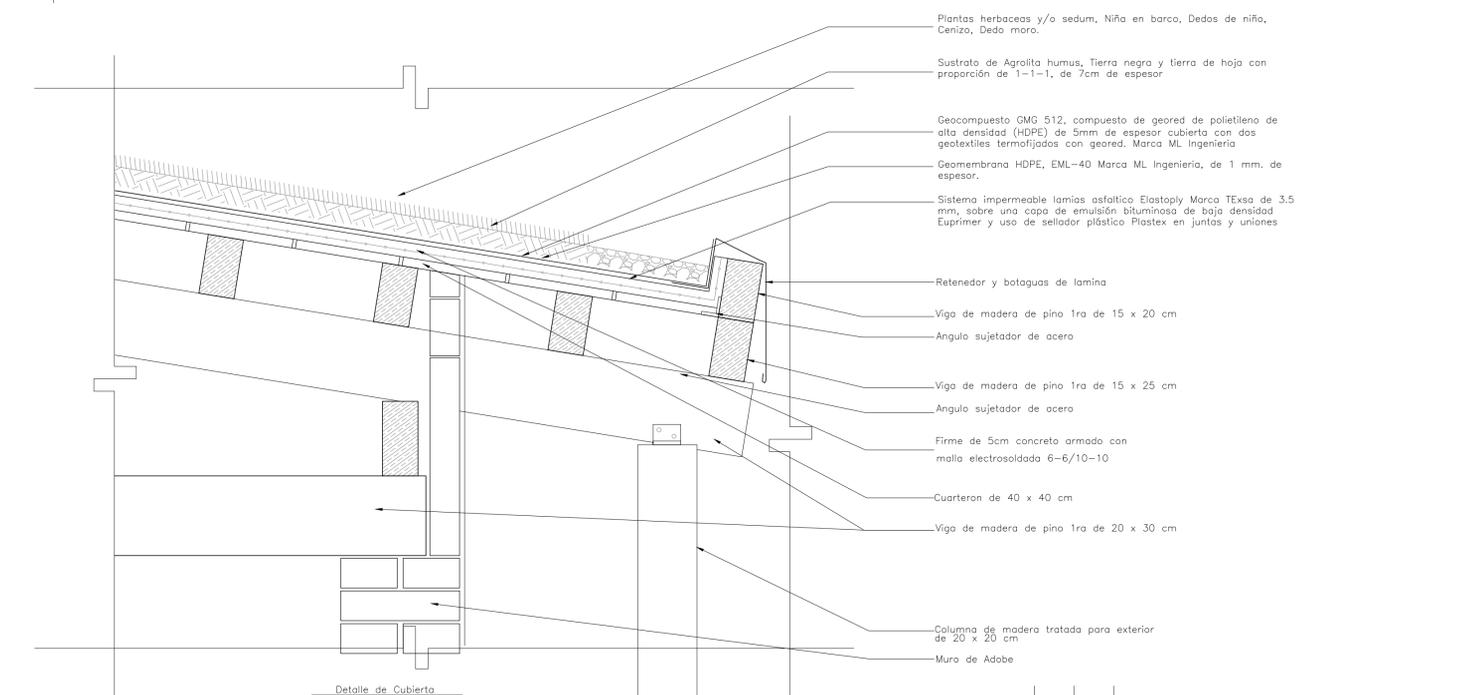
Viga de madera 15 x 25cm V-2



Detalle union entre viga principal y viga secundaria (Cotas en centímetros)



Detalle de Cubierta



Detalle de Cubierta

ORIENTACION

MECANISMOS DE LOCALIZACION

MELCHOR OCAMPO
MAYO DEL 14 DE SEPTIEMBRE
MAYO DEL 14 DE SEPTIEMBRE
MAYO DEL 14 DE SEPTIEMBRE

NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONCORDARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA REGIRÁ EL DISEÑO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

- CONCRETO Fc=250 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TABIQUES DE BARRERAS Y DADOS
- CONCRETO Fc=250 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- ACOTACIONES EN cm. NIVELES EN mts.

PROYECTO: Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACIÓN II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO: CIMENTACION ENTREPISO

ESCALA: metros

ESCALA: SIN

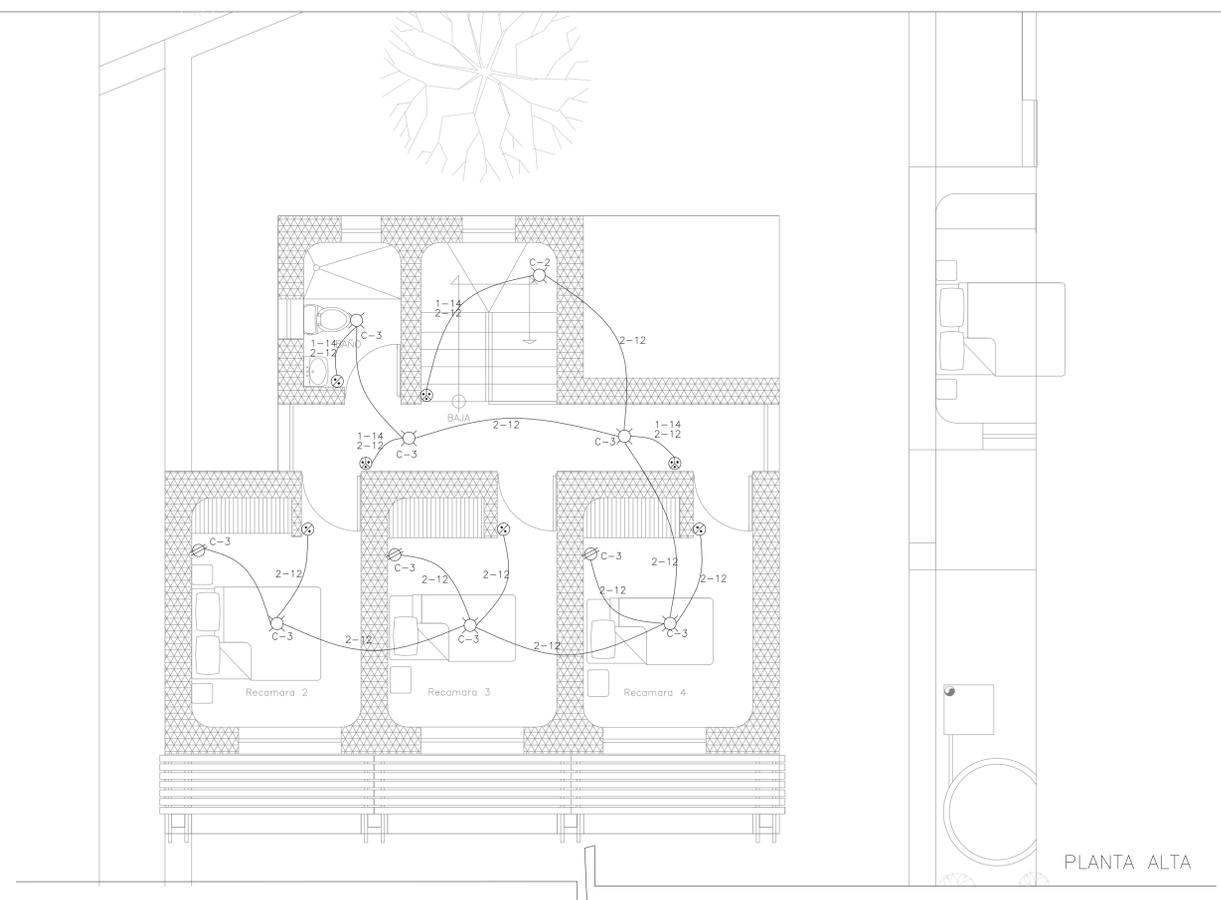
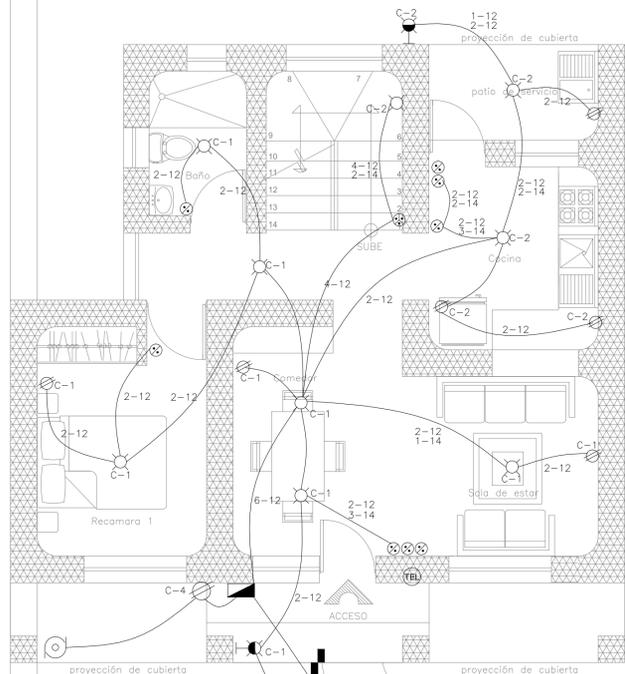
FECHA: MAYO_2014

REVISION: 1

ESCALA GRAFICA:

EST-02

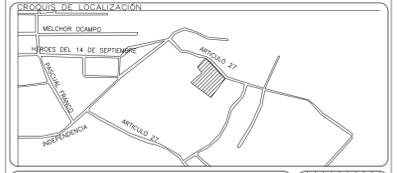
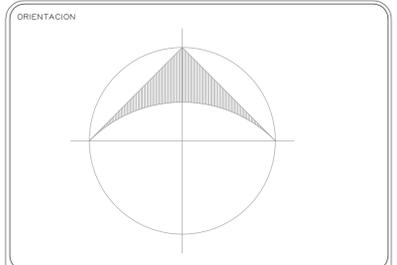
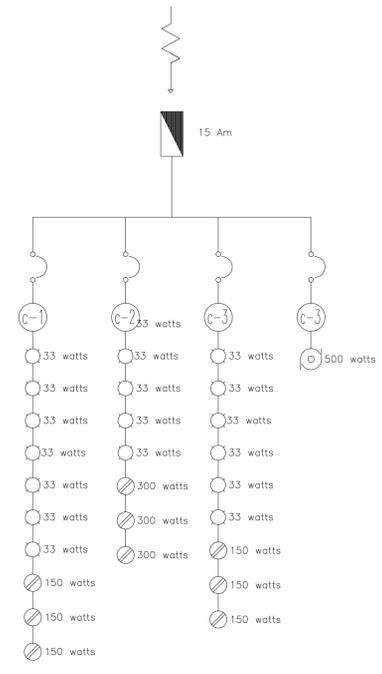
ESTE PLANO SUJETA AL D.E. ESTAR ANEXOS CON LA MISMA ESCALA



PLANTA ALTA

INST. ELECTRICA		
CLAVE	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
IE - 01		Contacto sencillo
IE - 02		Salida para luminaria
IE - 03		Apagador
IE - 04		Apagador escalera
IE - 05		Tablero con interruptor termomagnético
IE - 06		Motor
IE - 07		Interruptor de cuchillas
IE - 08		Arbotante
IE - 09		Indica cableado por techo o muro
IE - 10		Acometida de la Compañía de Luz

- NOTAS**
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO PARA INSTALACION ELECTRICA NO SE USE PARA OTRO FIN
 - TODOS LOS CONTACTOS SERAN
DESCRIPCION ALTURA DE MONTAJE
CONTACTOS 0.30 m.
EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO
 - DEBE RESPETARSE EL CODIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS
FASE NEUTRO DESCRIPCION TIERRA FISICA TIERRA AISLADA
NEGRO GRIS CONTACTOS DESNUDO
AZUL BLANCO ALUMBRADO DESNUDO
 - LA TRAYECTORIA DE LA TUBERIA ES ESQUEMATICA DEFINIR TRAYECTORIA EXACTA EN OBRA



NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO DE USARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO. LA COTA REGULA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

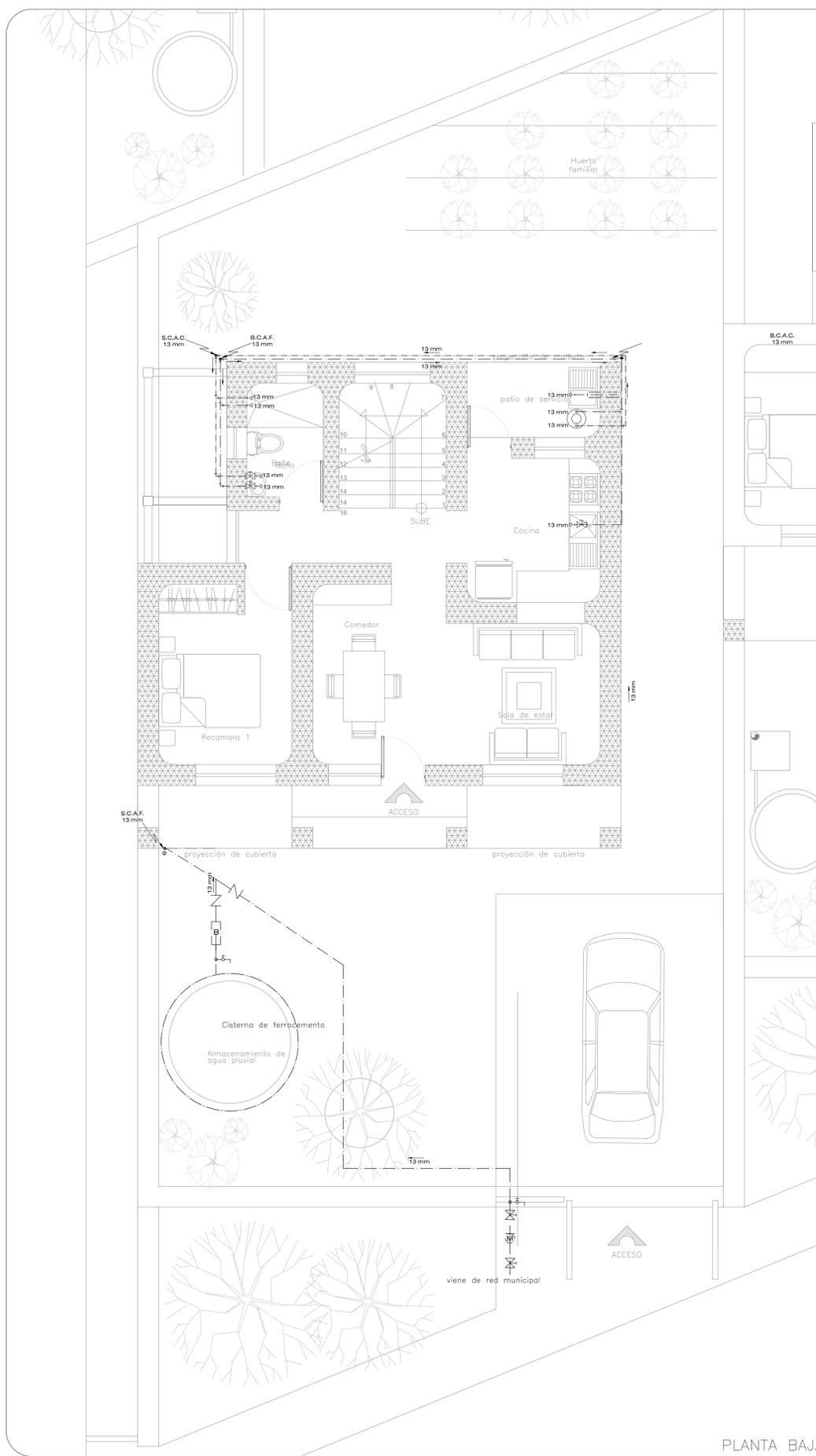
- CONCRETO Fc=350 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS.
- CONCRETO Fc=350 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS.
- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS.
- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- ACOTACIONES EN CM. NIVELES EN MTS.

Vivienda Sustentable de Interés Social

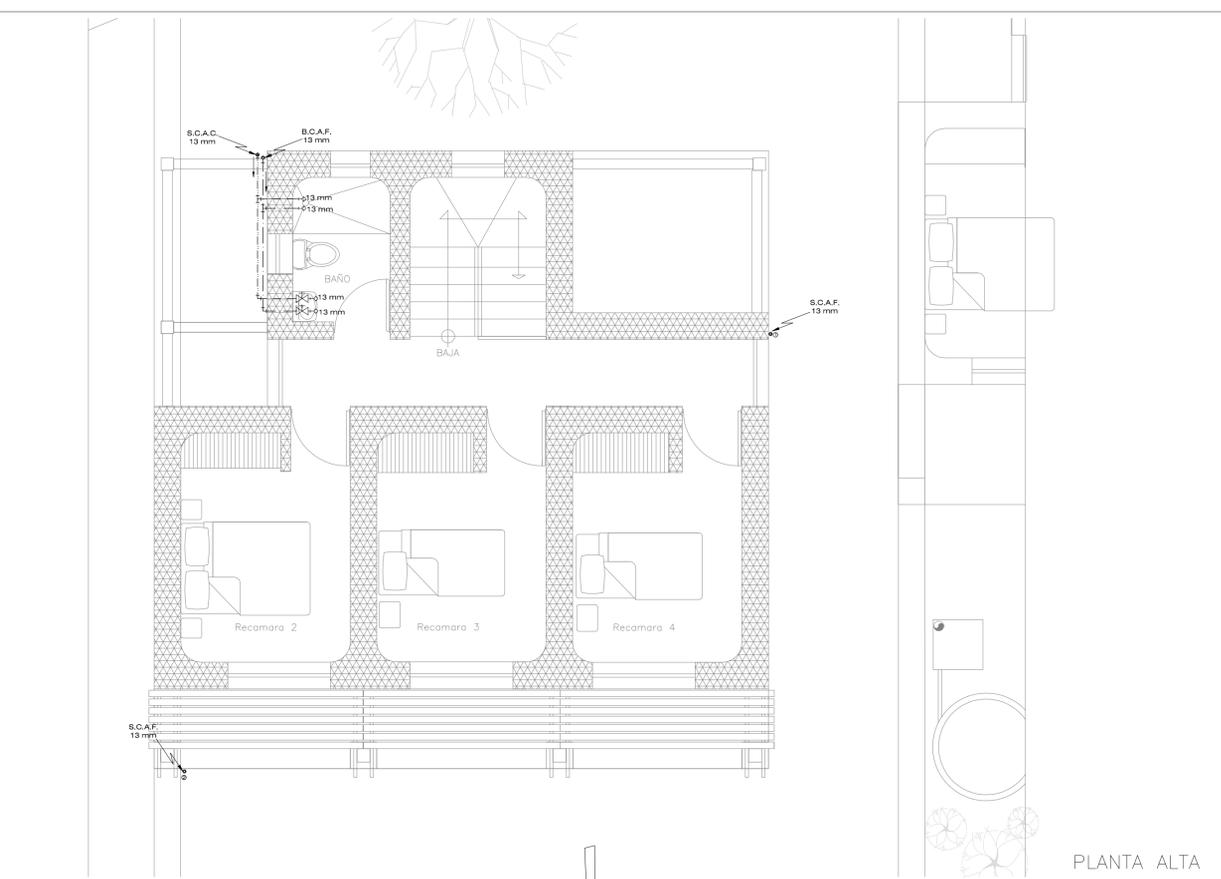
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACION II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO:	CLAVE:
INSTALACIÓN ELECTRICA	IE-01
ESCALA:	FECHA:
SIN	MAYO_2014
ESCALA GRAFICA:	REVISION:
	1

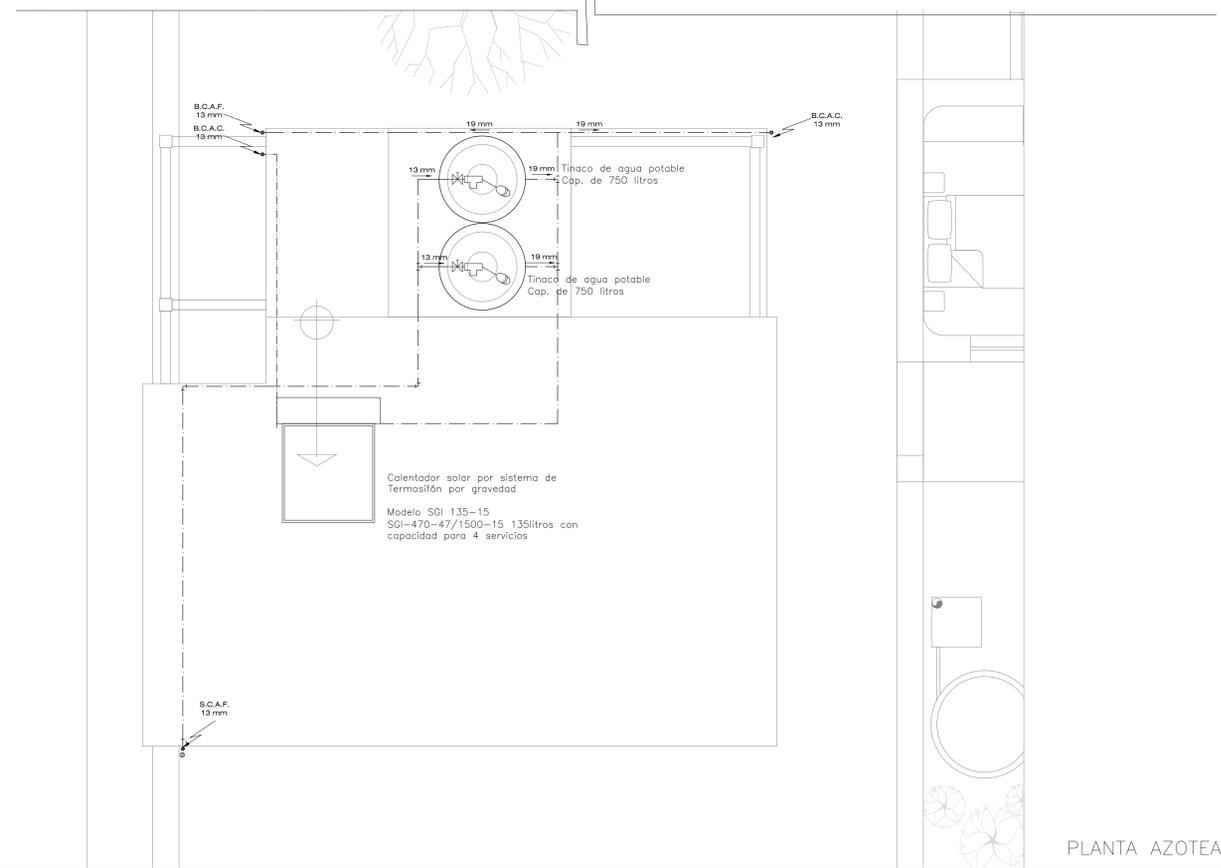
PLANTA BAJA



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



PLANTA AZOTEA

ORIENTACION

MECANISMO DE LOCALIZACION

NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSTATARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA.
- EL CONTINENTE DEBERA SER EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR CON EL DISEÑO DE LA SUPERFICIE DE LA OBRA.
- CUALQUIER DIFERENCIA ENTRE LOS PLANOS DEBEN SER REVISADOS CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA ROJE EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRERACION Y DADOS.
- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS.
- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS.
- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- ACOTACIONES EN CM, NIVELES EN MTS.

PROYECTO: Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACIÓN II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO: INSTALACIÓN HIDRAULICA
CLAVE: IH-01

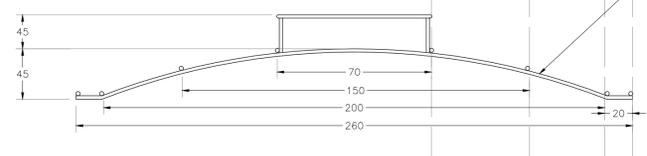
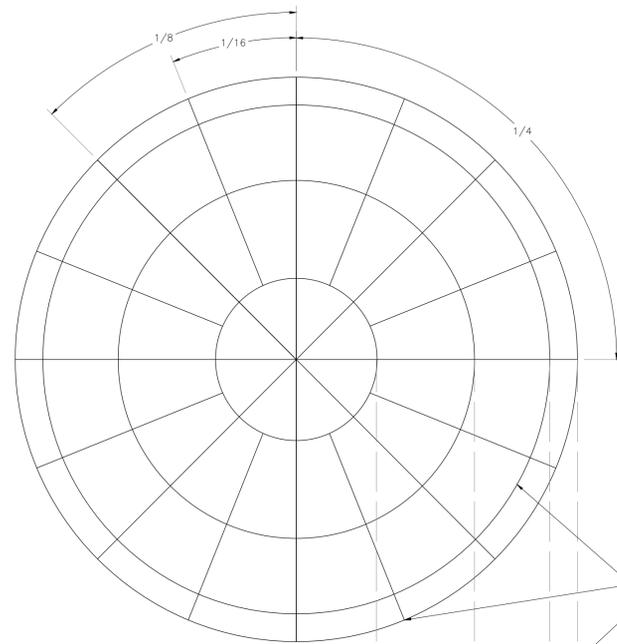
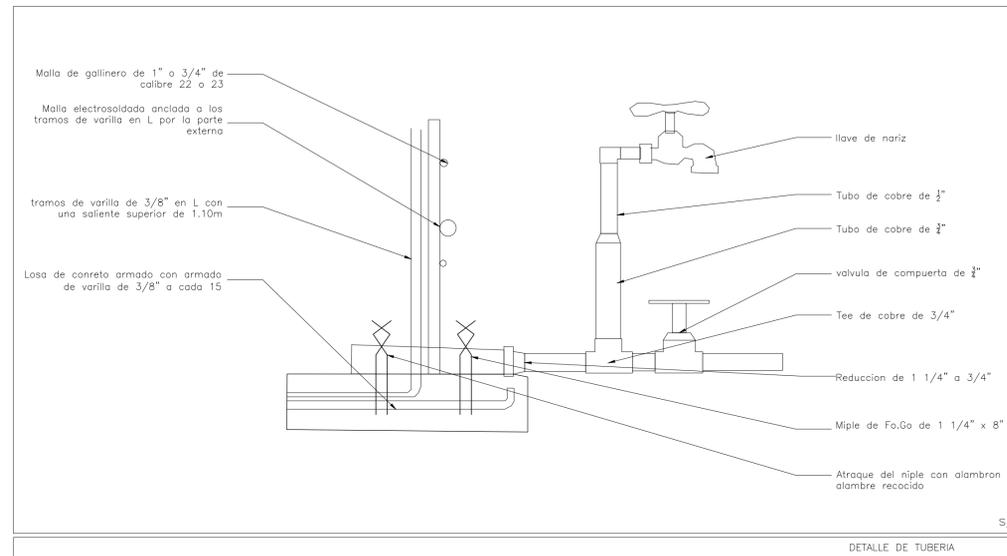
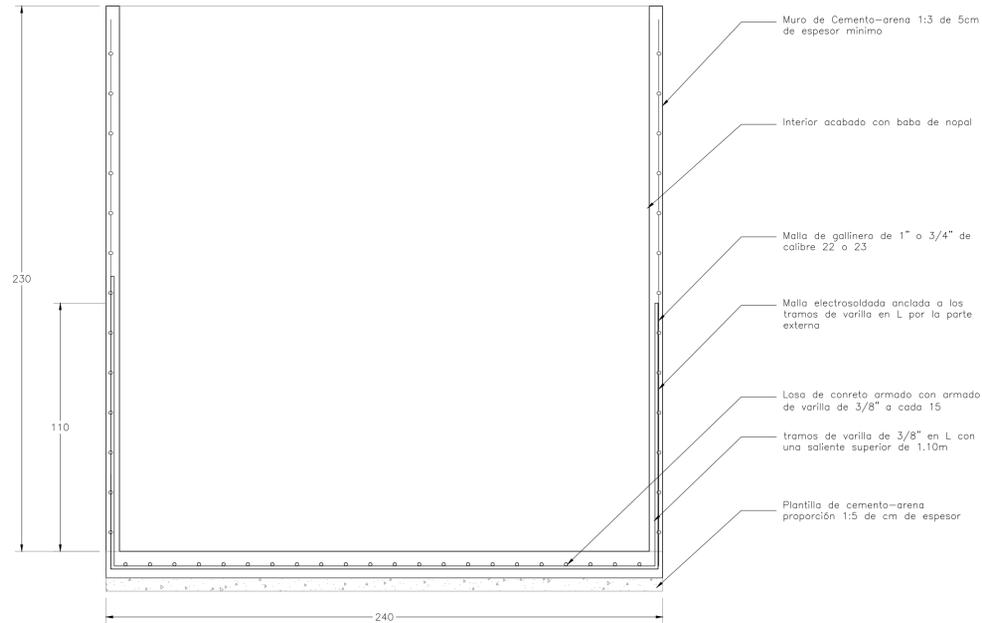
ESCALA: metros

ESCALA: SIN

ESCALA GRAFICA:

FECHA: MAYO_2014
REVISION: 1

ESTE PLANO SUSTITUYE AL DE ESTOY ANTERIOR CON LA MISMA CLAVE.

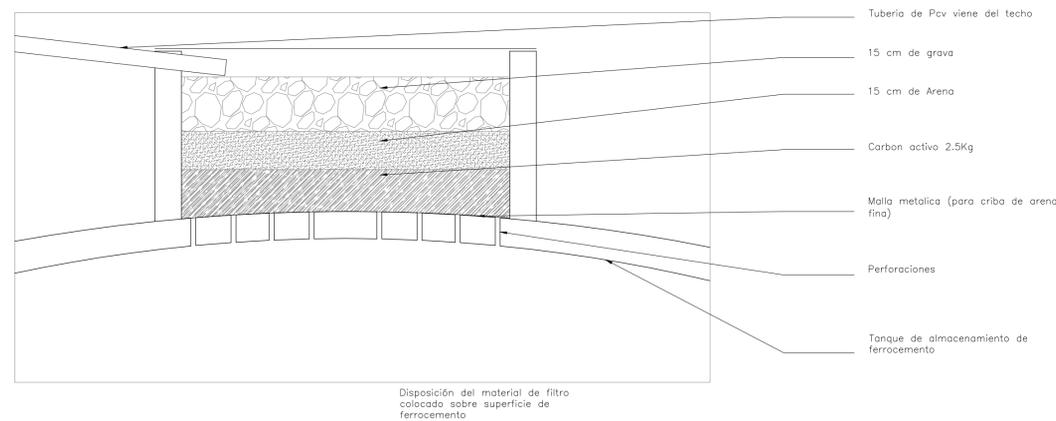


Detalle de armado de cubierta del deposito de ferrocemento

varilla del 2.5 o alambren

Cubrir el armado con malla electrosoldada 6-5/10-10 y a su vez cubrir la malla con malla de gallinero y metal desplegado, fejiéndolas para no tener "bolsas"

Colocar sobre el cilindro para despues aplicar en ambos lados mortero de cemento arena



Disposición del material de filtro colocado sobre superficie de ferrocemento

ORIENTACION

RECARGAS DE LOCALIZACION



NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSTATARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR EN EL LUGAR DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA, DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERIA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA REGULA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

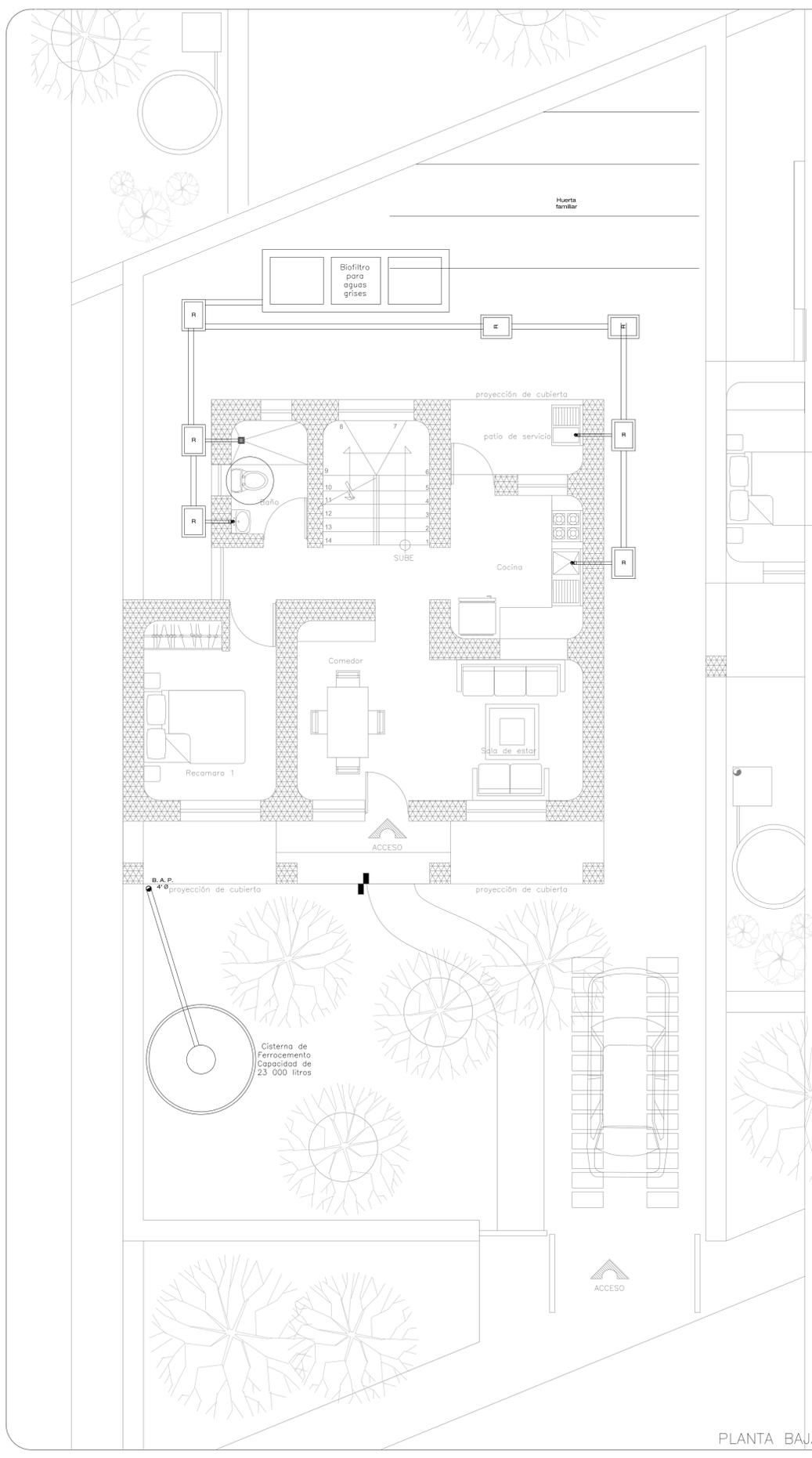
NOTAS GENERALES

- 1.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRIACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ACOTACIONES EN cm, NIVELES EN mts.

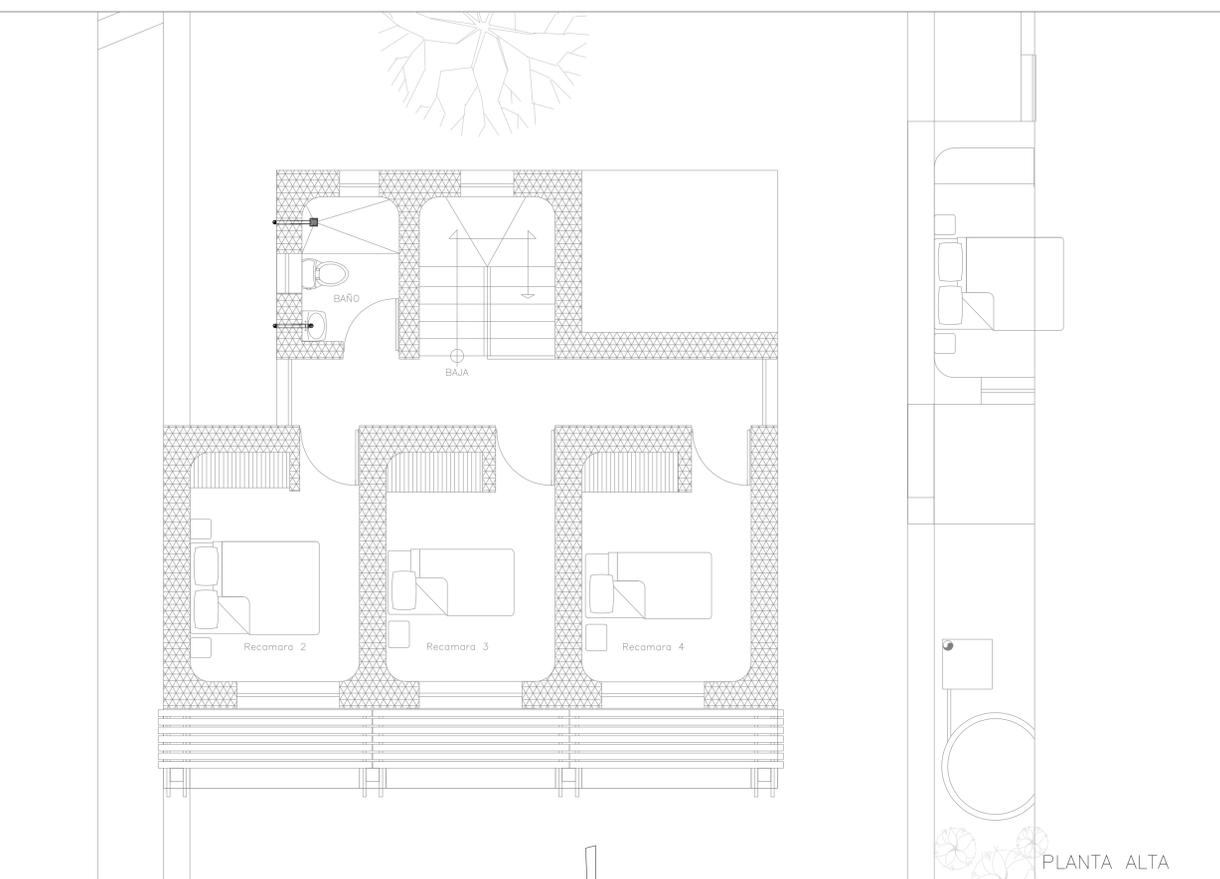
PROYECTO: Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACION II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

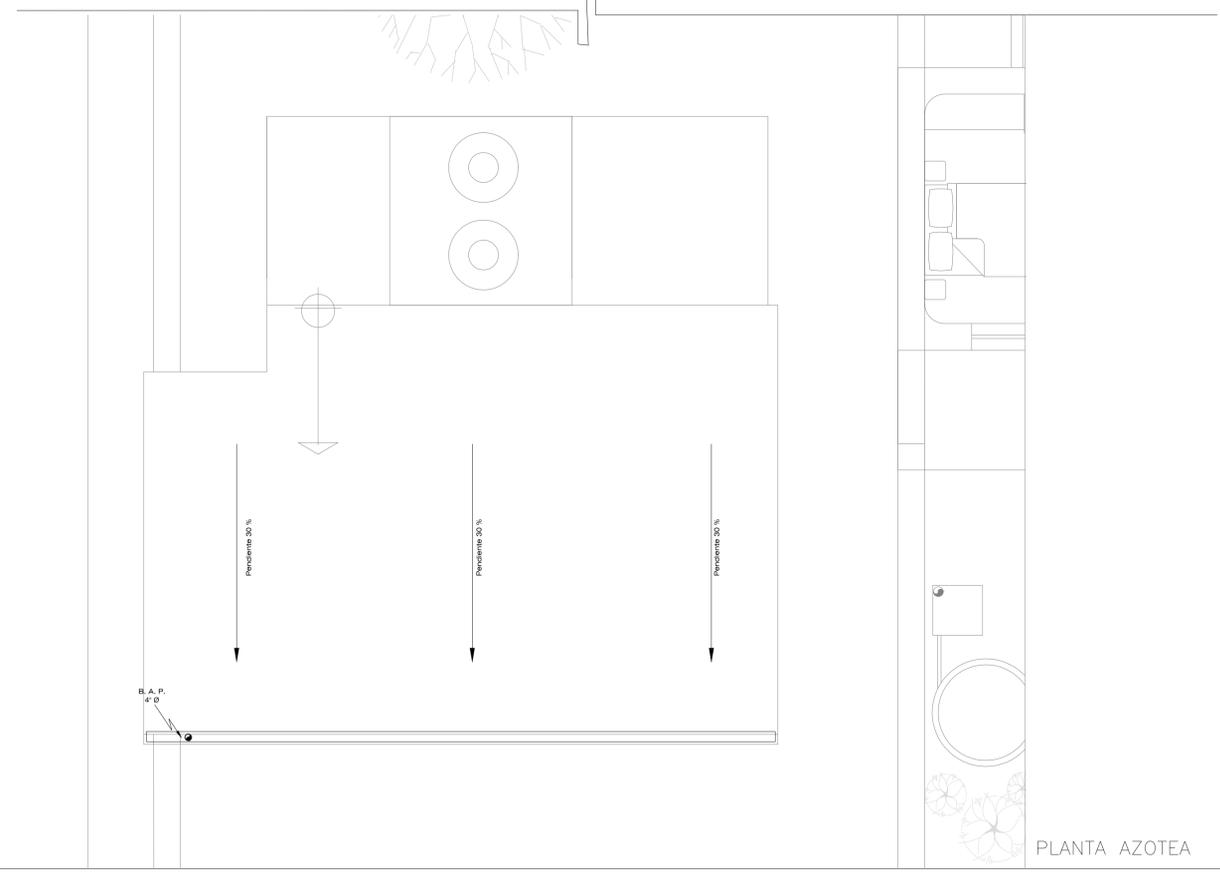
PLANO:	CLAVE:
INSTALACION HIDRAULICA	IH-02
UNIDAD:	metros
ESCALA:	SIN
FECHA:	MAYO_2014
REVISION:	1



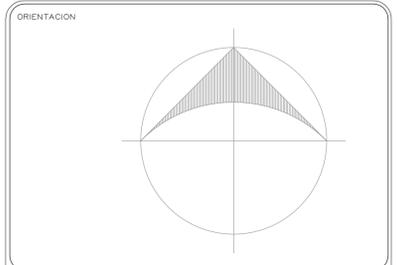
PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



PLANTA AZOTEA



NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERIA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA ROSEA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

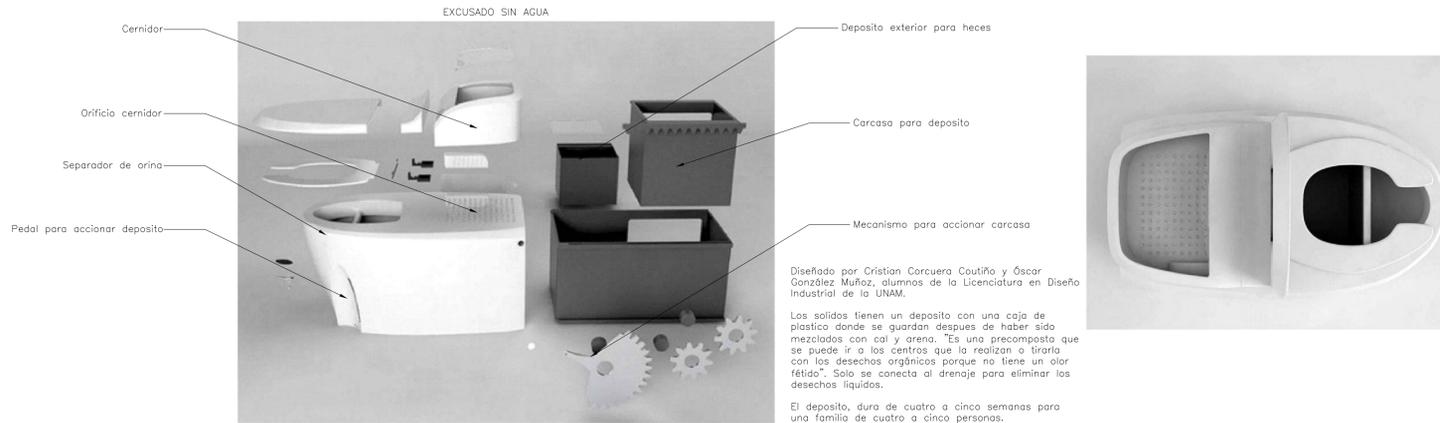
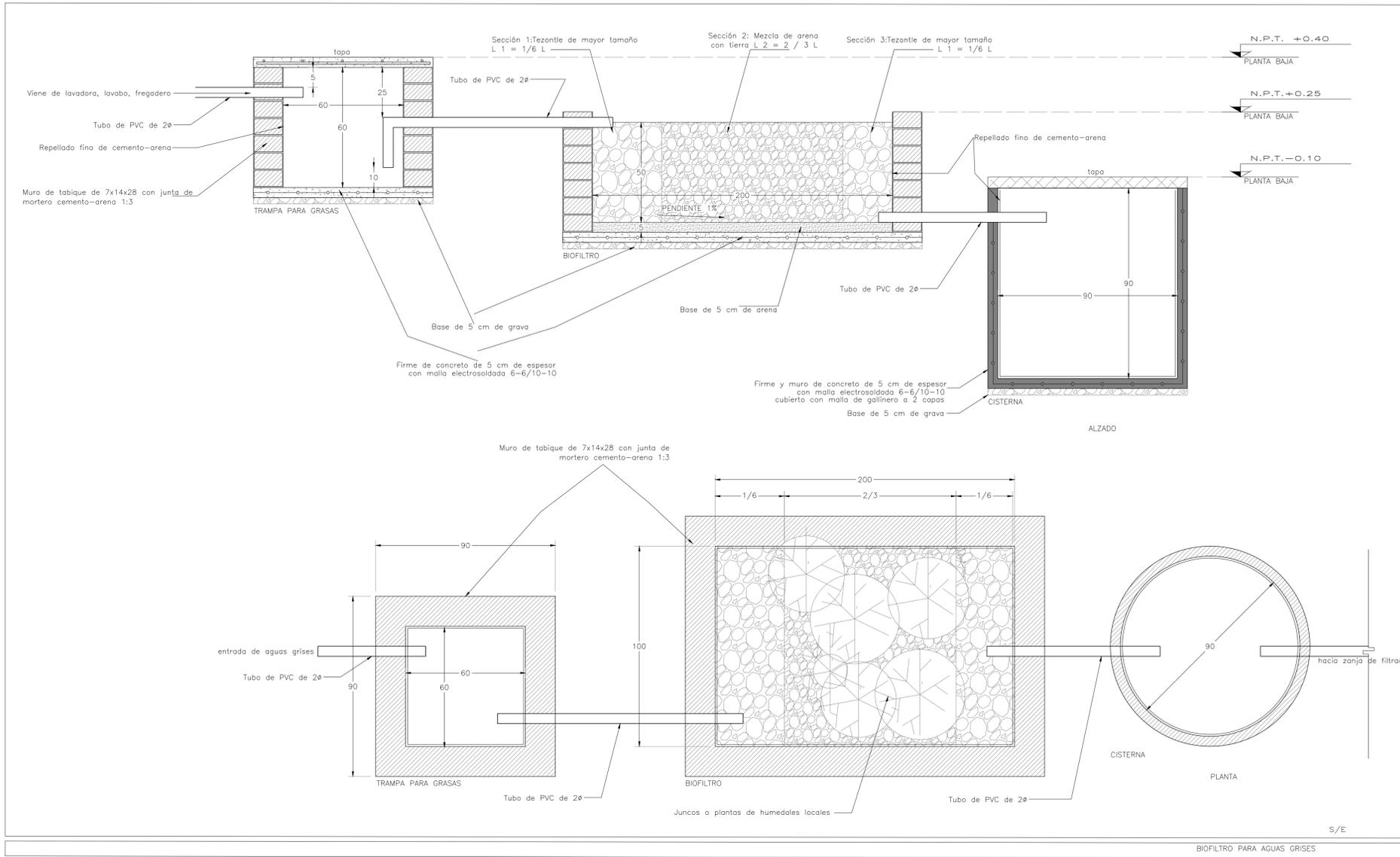
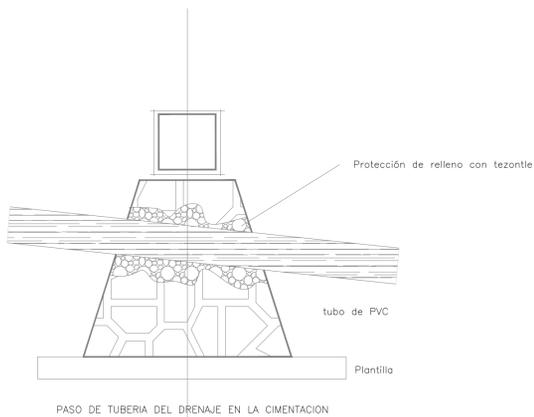
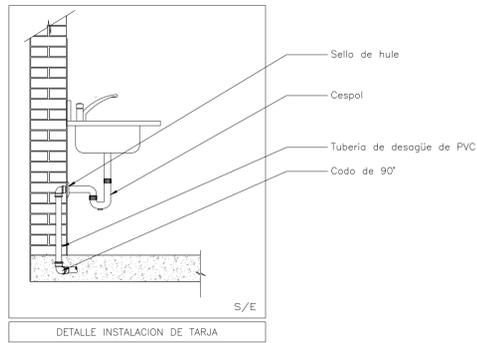
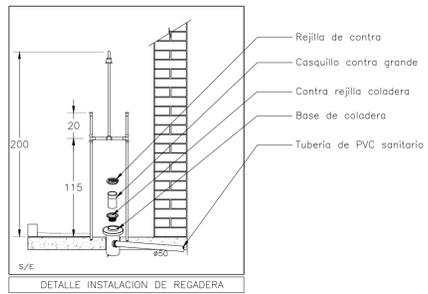
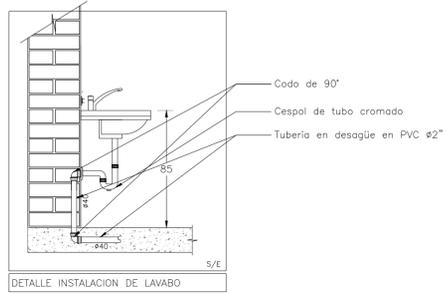
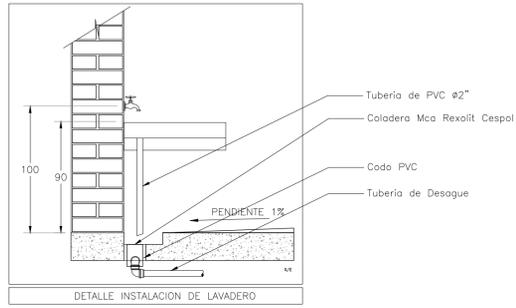
- 1.- CONCRETO Fc=250 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRIACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ACOTACIONES EN CM, NIVELES EN MTS.

NO.	DESCRIPCION	FECHA	REVISOR

Vivienda Sustentable de Interes Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER TRES
 SEMINARIO DE TITULACION II
 JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO:	CLAVE:
INSTALACION SANITARIA	IS-01
UNIDAD:	metros
ESCALA:	SIN
FECHA:	MAYO_2014
REVISION:	1



ORIENTACION

LEGENDARIO DE LOCALIZACION

MELCHOR OCHOA

AVENIDA AMERICA

AVENIDA 57

REFERENCIA

NOTAS GENERALES

- ADOTACIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA. ANTES DE CONTINUAR LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR LA EJECUCION DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR LA EJECUCION DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR LA EJECUCION DE LA OBRA.
- CUALQUIER CONFLICTO, DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO DE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO. LA COTA SIENE EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

- 1.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRERACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm², CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ADOTACIONES EN CM. NIVELES EN MTS.

PROYECTO: Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACION II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO: INSTALACION SANITARIA

ESCALA: metros

ESCALA: SIN

ESCALA GRAFICA:

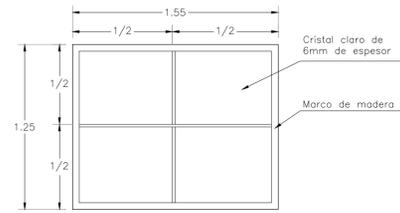
FECHA: MAYO_2014

REVISION: 1

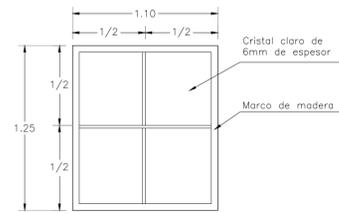
IS-02



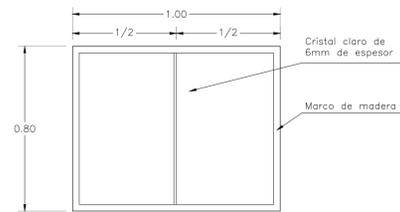
FACHADA SUR



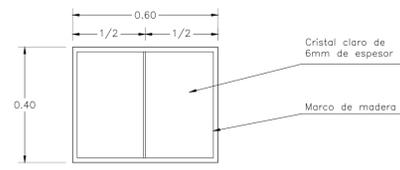
Ventanas 1,2,3,4,5,



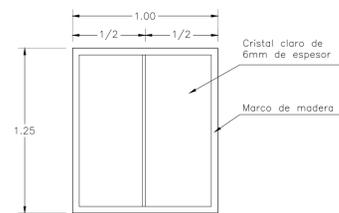
Ventana 6



Ventanas 7,8

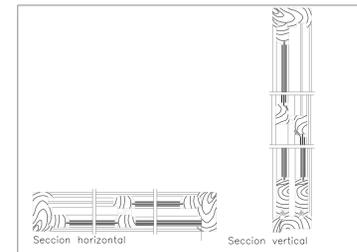


Ventanas 9,10

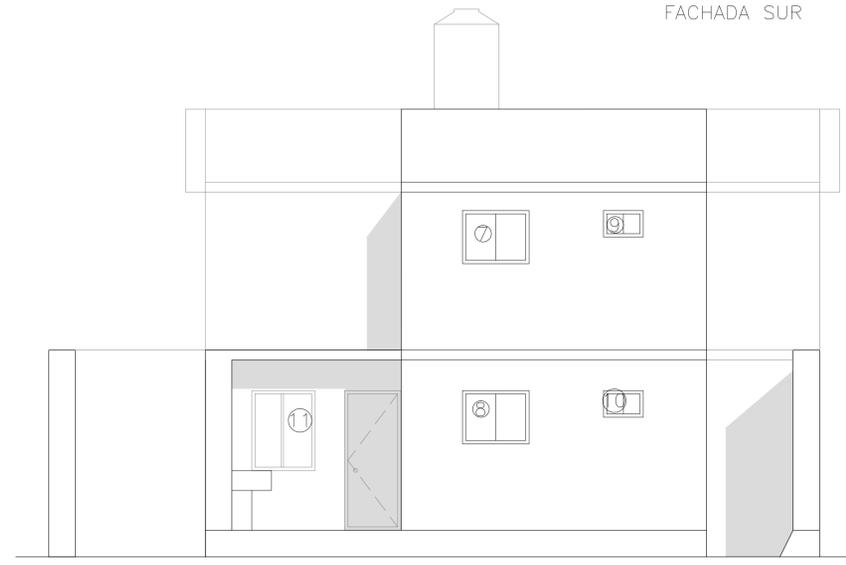


Ventana 11

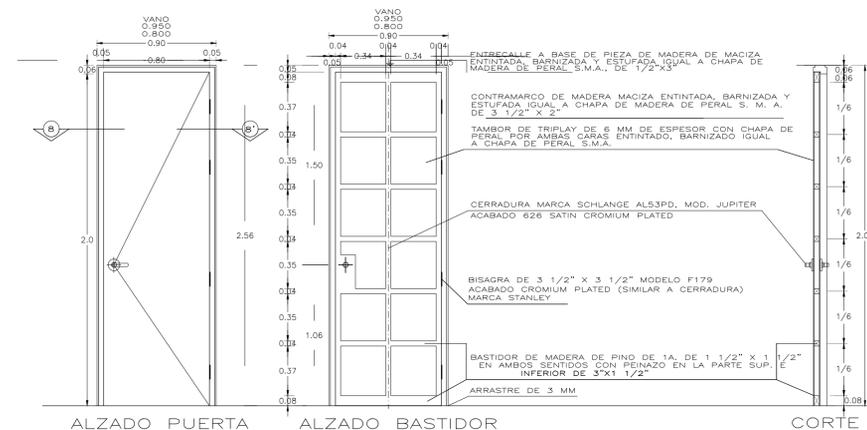
MINISTERIO DE PLANEACIÓN DEL GOBIERNO FEDERAL
SECRETARÍA DE ECONOMÍA
SECRETARÍA DE HABITACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS



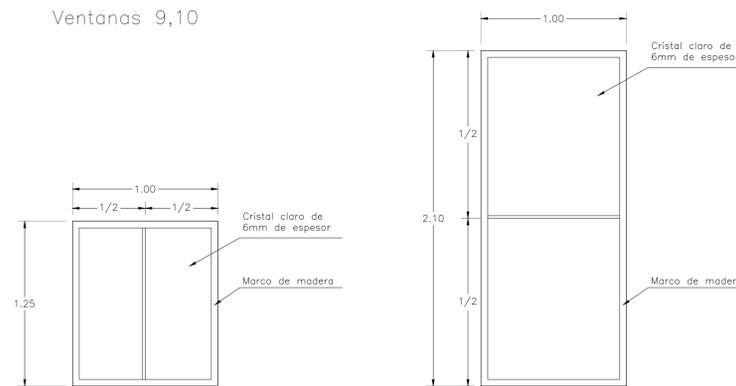
Los perfiles representados son genericos y no presuponen tipo:



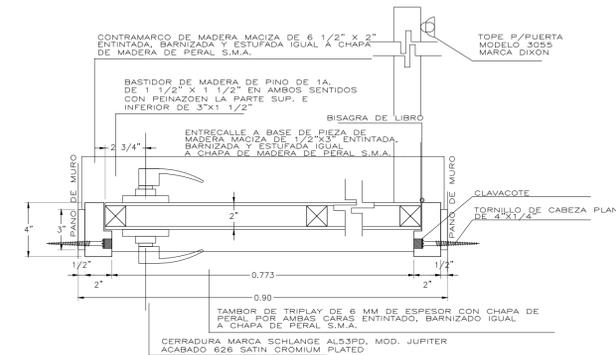
FACHADA NORTE



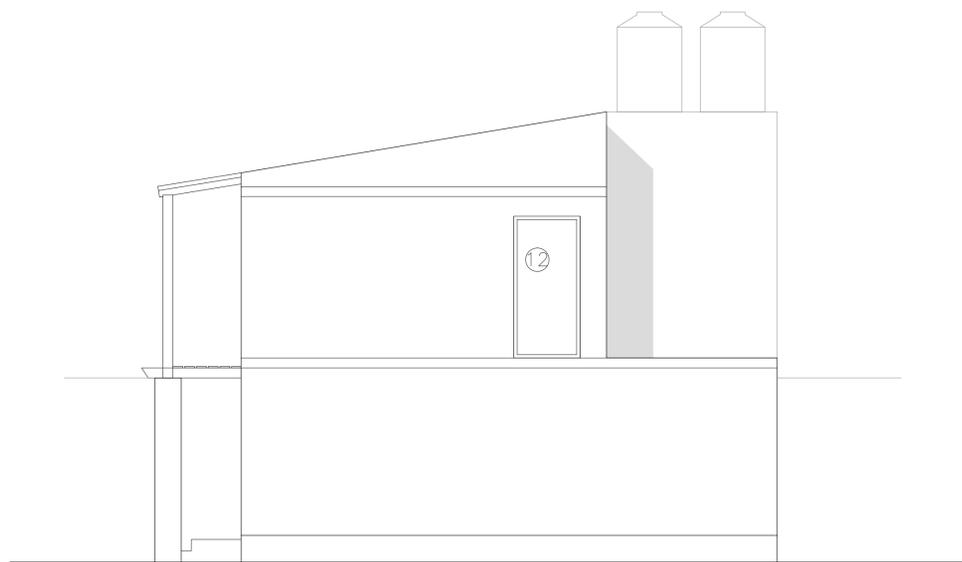
ALZADO PUERTA
CP-01
PUERTA TIPO DE TRIPLAY DE PERAL H=2.10



Ventana 2, 13



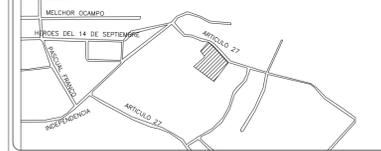
DETALLE TIPO
CORTE 1-1'
MARCO DE PUERTA TIPO



FACHADA ORIENTE

ORIENTACION

MOQUES DE LOCALIZACION



NOTAS GENERALES

- ADICIONES Y NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSTATARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA, ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE COMENZAR LA EJECUCION DE LA OBRA.
- CUALQUIER DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS EJECUTIVOS DEBERA REVISARSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO. LA COTA REGULA EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

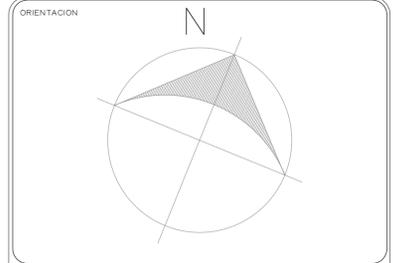
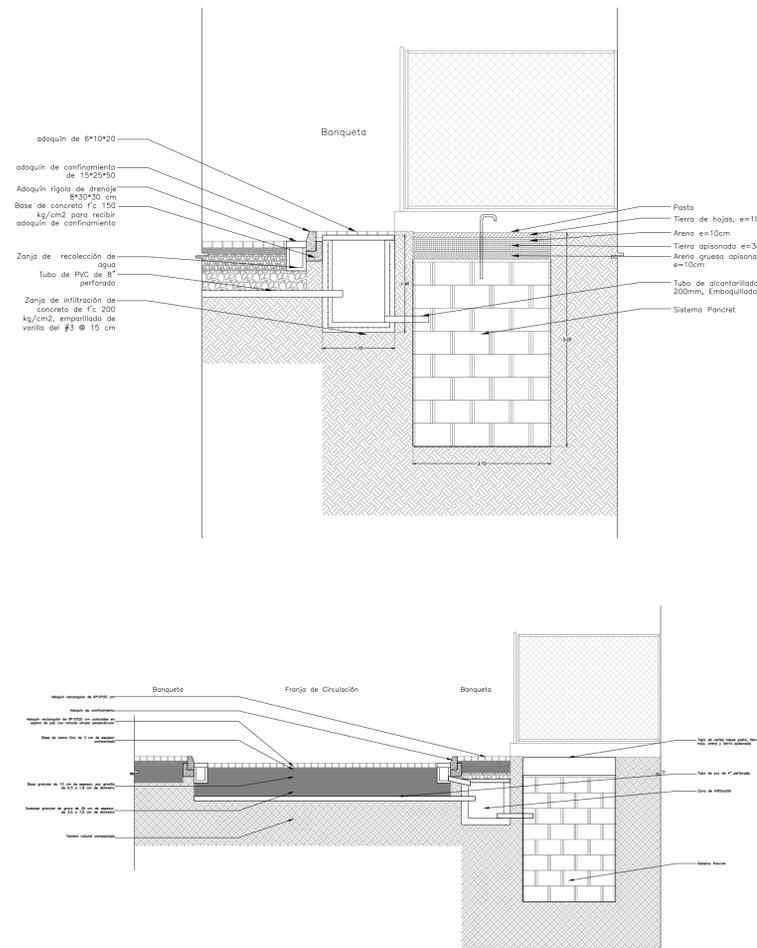
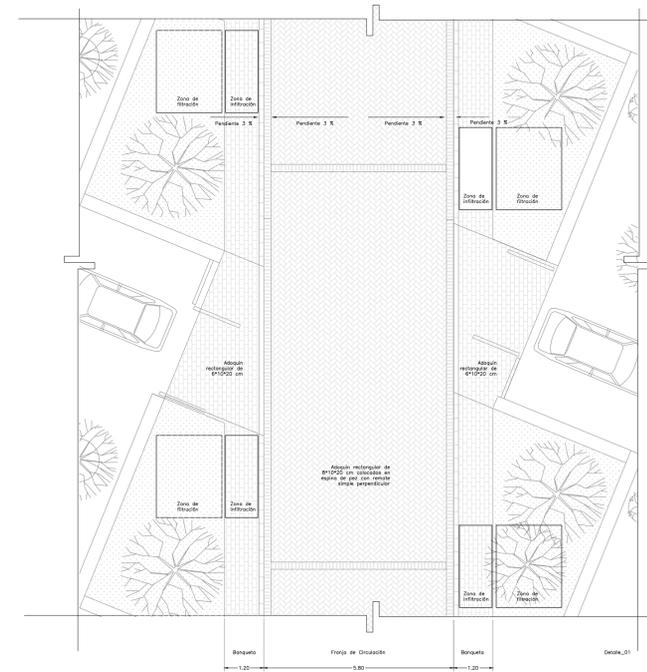
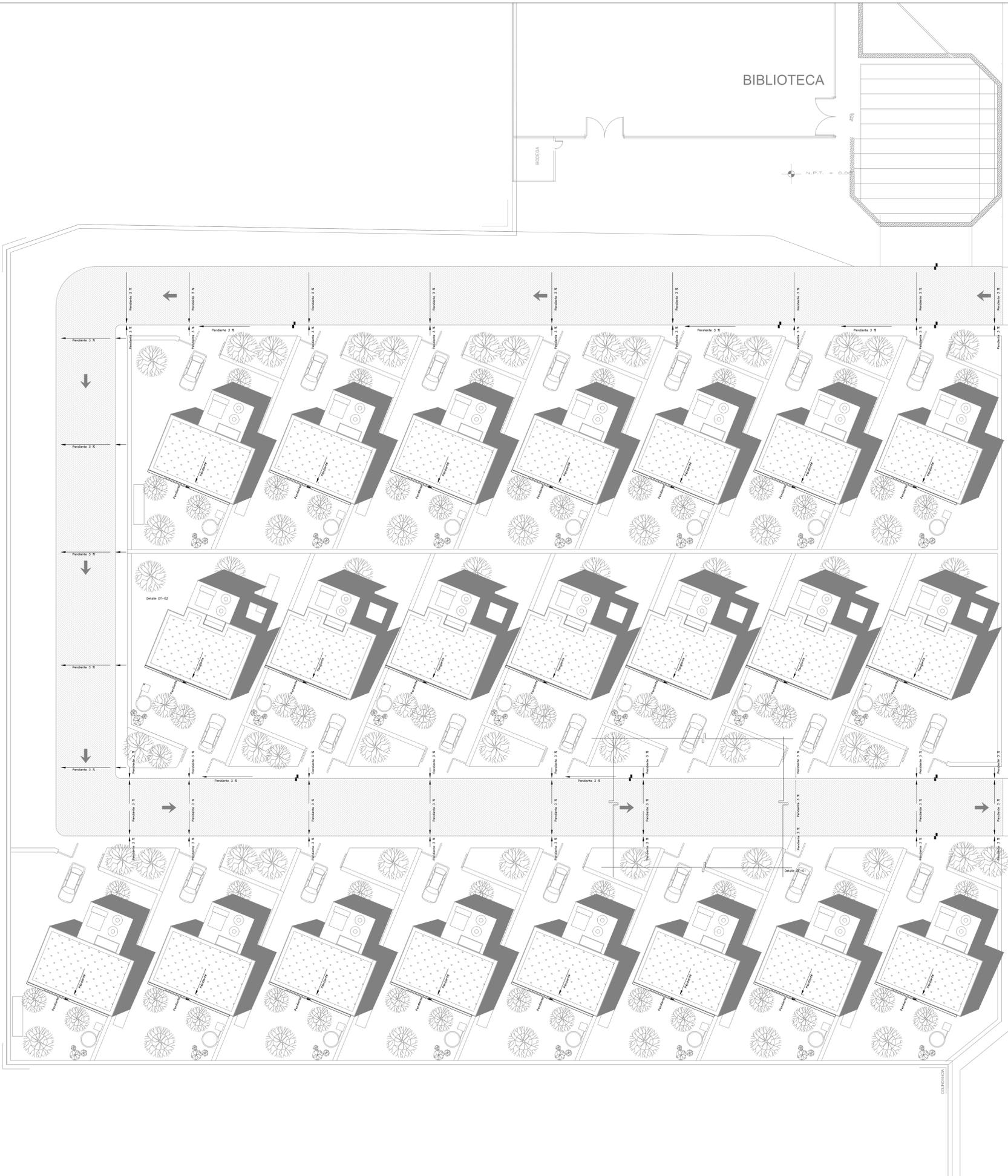
- 1.- CONCRETO Fc=250 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN LOSAS, MUROS, TRABES DE BARRERACION Y DADOS
- 2.- CONCRETO Fc=350 kg/cm² CLASE-1 (ESTRUCTURAL) EN COLUMNAS
- 3.- ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/m EN VARILLAS
- 4.- NO SE UTILIZARAN ADITIVOS NI ACCELERANTES EN EL CONCRETO DE LOSA
- 5.- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR ESTA OBRA SE DEBERA VERIFICAR LA CONCORDANCIA DE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- ADICIONES EN cm. NIVELES EN mts.

PROYECTO:
Vivienda Sustentable de Interés Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACIÓN II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO:
Cancelería
Escala: metros
Escala: SIN
Escala gráfica:
Fecha: MAYO_2014
Revisión: 1

K-01



NOTAS GENERALES

- APLICACIONES Y VOLUMES EN METROS. ESTE PLANO DEBE SER LEÍDO CON LOS CORRESPONDIENTES DE TUBERIAS Y ACCESORIOS. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA.
- EL CONTRATISTA RESPONSABLE DE ELIJA EL TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION Y MATERIALES QUE SE USARAN EN ESTE CUALQUIER REFERENCIA.
- CUALQUIER CONFLICTO, DISCREPANCIA O DUDA CON RESPECTO A LOS PLANOS Y ACCESORIOS DEBE RESOLVERSE CON LA SUPERVISION DE PROYECTO ANTES DE LA EJECUCION.
- NO SE TOMARAN COTAS A ESCALA DE ESTE PLANO, LA COTA REGEE EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

Vivienda Sustentable de Interes Social

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES
SEMINARIO DE TITULACION II
JOSÉ ALFREDO CRUZ MORALES

PLANO:
PLANTA DE CONJUNTO DE AGUAS PLUVIALES

COTAS:
metros

ESCALA:
SIN

FECHA:
MAYO - 2014

REVISION:
1

PLANO: PAP-01