



---

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

“CONJUNTO RESIDENCIAL  
AUTOSUSTENTABLE EN IXTAPA, GRO.”

PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE ARQUITECTO

ALUMNO: HERNÁNDEZ ROMERO JONATAN

TUTORES: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.

RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.

CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

---

---



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

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN  | 2  |
| CONSIDERACIONES GENERALES (2)                           |    |
| DEFINICIÓN DEL TEMA (3)                                 |    |
| CAPÍTULO UNO: MARCO CONTEXTUAL                          | 6  |
| ECOLOGÍA (6)  |    |
| ARQUITECTURA (9)  |    |
| DEFINICIÓN DE CONJUNTO RESIDENCIAL (11)                 |    |
| MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS (13)                |    |
| EVALUACIÓN DEL CENTRO INTEGRALMENTE PLANEADO (CIP) (15) |    |
| DETERMINAR USUARIOS (16)                                |    |
| DEMANDA (17)  |    |
| CAPÍTULO DOS: MARCO HISTÓRICO                           | 21 |
| DEFINIENDO ARQUITECTURA SUSTENTABLE (21)                |    |
| LA EVOLUCIÓN DE LAS ECOTECNIAS (24)                     |    |
| EDIFICIOS SUSTENTABLES (ANÁLOGOS) (26)                  |    |
| CASA ECOLÓGICA (26)                                     |    |
| PORTO IXTAPA (36)                                       |    |
| CLUB COSTA IXTAPA (37)                                  |    |
| CANTIL No5 (38)   |    |
| INNOVACIONES TECNOLÓGICAS (40)                          |    |
| CAPÍTULO TRES: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL                 | 48 |
| CONCEPTUALIZACIÓN (48)                                  |    |
| CONCEPTO (49)   |    |
| CAPÍTULO CUATRO: MARCO METODOLOGICO                     | 52 |
| CAPÍTULO CINCO: MARCO OPERATIVO                         | 55 |
| NORMATIVIDAD (58)                                       |    |
| ANÁLISIS DEL SITIO (61)                                 |    |
| PLAN MAESTRO DEL CIP IXTAPA (64)                        |    |
| UBICACIÓN (66)  |    |
| PLAN MAESTRO (67)                                       |    |
| USO DEL SUELO (67)                                      |    |
| PROGRAMA ARQUITECTÓNICO (69)                            |    |
| ZONIFICACIÓN (72)                                       |    |
| MEMORIA DEL PROYECTO (74)                               |    |
| PROYECTO ARQUITECTÓNICO (87)                            |    |
| FACTIBILIDAD FINANCIERA (88)                            |    |



## INTRODUCCIÓN

### CONSIDERACIONES GENERALES

A lo largo de la historia, la vivienda ha tenido una evolución vertiginosa, adaptándose a los cambios y las nuevas formas de construir, los avances tecnológicos, las cambiantes manifestaciones artísticas etc. La vivienda evoluciona paralela a la evolución del propio ser humano. En las puertas del segundo milenio, la naturaleza nos reclama cuidado y protección. Ahora, el hombre se plantea una nueva forma de relacionarse con el medio y de concebir su morada.

Los problemas ambientales y ecológicos son en realidad problemas sociales causados por el hombre mismo, que no ha entendido que la naturaleza no le pertenece, sino que por el contrario él le pertenece a la naturaleza. Así, el hombre por egoísmo, voracidad, ignorancia o apatía se convierte en verdugo y víctima de la naturaleza, dentro de un medio deteriorado que él mismo ha construido.

Es mucho lo que hay que hacer para detener el deterioro y la destrucción del medio ambiente; tengamos presente que la naturaleza no perdona, y si seguimos explotando sus recursos de forma tan devastadora, tarde o temprano tendremos que pagar un precio elevadísimo por nuestra inconciencia.

Este es el punto de partida de las eco-arquitecturas; es algo más que un particular modo de construir y entender el desarrollo arquitectónico, es una actitud de compromiso con el medio ambiente, una adaptación al nuevo sistema de valores orientados al respeto y protección del hábitat natural.

Eco-arquitectura es aquella que optimiza los recursos energéticos en la construcción, conservación y mantenimiento de las viviendas, utilizando materiales locales, adaptando su diseño al clima y consumiendo poca energía y lo más renovable posible en su funcionamiento. El objetivo fundamental es reducir el impacto ambiental, ya que los sectores de la vivienda y terciario absorben cerca del 40 por ciento del consumo final de energía en el ámbito comunitario, una cifra que se incrementará con el consiguiente aumento de las emisiones de dióxido de carbono.



## IMPORTANCIA DEL TEMA

El desarrollo de conjuntos residenciales adquiere cada vez mayor demanda en México, al ser estos parte de una solución para contrarrestar el alto déficit de vivienda en el país, por lo que hoy en día se cuenta con gran variedad de diseños que abarcan toda clase de tendencias y estilos, lo que da oportunidad de elegir la mejor opción al cliente según su gusto y presupuesto.

Por otro lado la falta de conciencia del hombre por cuidar su entorno al desarrollar la ciudad sin preocuparse por el impacto ambiental que esto provoca, esta dejando ver las terribles consecuencias como: la excesiva contaminación, la falta de alimentos, la escasez de energía o los problemas de salud debidos a la contaminación del agua entre otros.

Es por ello que debemos los Arquitectos (principalmente) comenzar a proyectar respetando el medio ambiente, para disminuir por lo menos la velocidad con la que se esta deteriorando el planeta, para dar tiempo a la regeneración de los recursos naturales, una forma de lograr esto, es desarrollando edificios autosustentables.

El Cambio Climático Global es un fenómeno que se manifiesta en un aumento de la temperatura promedio del planeta. Este aumento de la temperatura tiene consecuencias en la intensidad de los fenómenos del clima en todo el mundo y, por ende, para la forma de vida de todos sus habitantes.

El cambio climático, tiene un efecto claro en los problemas ambientales, y esto es atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición global atmosférica. Es por ello que los Gobiernos a nivel mundial han reaccionado ante esta amenaza cada vez más cercana.

El aumento poblacional y su desarrollo, tienen una demanda cada vez mayor sobre los recursos naturales y los sistemas ambientales terrestres. Es por eso que en la actualidad las capacidades autorreguladoras de la atmósfera están siendo llevadas a sus límites.

El cambio climático puede parecer un fenómeno lejano y poco relacionado con nosotros. Sin embargo, no lo es. Si bien sus mayores impactos se verán en el largo plazo, algunos de sus efectos son hoy día evidentes a nivel mundial y en nuestra vida cotidiana.

Debido a que el clima conforma y determina nuestro ambiente, cualquier variación de temperatura, de humedad, o de velocidad de vientos tiene repercusiones directas sobre nosotros.



De acuerdo a los estudios sobre vulnerabilidad y a las predicciones hechas por los científicos,<sup>1</sup> la intensificación del efecto invernadero y el fenómeno del cambio climático ocasionarán que regiones enteras ubicadas en las costas puedan ser inundadas por una elevación del nivel del mar o afectadas por prolongadas sequías o lluvias torrenciales. Igualmente, grandes poblaciones de plantas y animales serían afectadas, modificando sus ubicaciones geográficas y modificando los balances respecto de otras especies.

Para realizar los estudios, los científicos han hecho uso de herramientas de simulación de los procesos del clima con diferentes modelos prospectivos para las condiciones de nuestro país. Estos estudios han revelado que, precisamente, algunas regiones, ecosistemas y sectores particulares de nuestro país son altamente susceptibles a los efectos negativos del cambio climático. En este sentido, el sector de la agricultura, los ecosistemas forestales y las zonas costeras serían los más afectados, además de varios estados del país donde habría efectos por desertificación o por modificaciones en la disponibilidad de agua para las ciudades.

Las zonas costeras vulnerables al cambio climático se encuentran principalmente en el Golfo de México y en el Mar Caribe. Las de alta vulnerabilidad son aquellas que se encuentran entre el nivel de la marea alta y una franja de 2 metros de altura. En las zonas más vulnerables, las costas pueden ser cubiertas hasta una distancia de 40-50 km tierra adentro.<sup>2</sup>

Estas consecuencias que están por ocurrir en la costa Este del país lamentablemente no las podemos evitar, pero lo que si podemos hacer es empezar a diseñar con mas conciencia los nuevos proyectos llámense habitacionales, de comercio o servicios turísticos, ya que además del efecto sobre los pobladores de las zonas costeras, está el efecto que tendría sobre la actividad turística, la cual tiene una gran importancia económica para nuestro país.

Es por ello que se debe invertir un poco mas en el lado opuesto, en la zona costera del Pacífico, donde las consecuencias por dichos cambios serán mínimas relativamente, debido a las características físico-geográficas de la zona.

---

<sup>1</sup> Una de las labores más importantes que se han realizado en nuestro país en relación al cambio climático son los llamados estudios de vulnerabilidad. Estos estudios de vulnerabilidad han sido llevados a cabo—con apoyo de expertos internacionales—por científicos de la UNAM y por expertos del Instituto Nacional de Ecología.

<sup>2</sup> Las zonas costeras que presentarían mayor vulnerabilidad se identificaron en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo. Esto se debe principalmente a que la mayoría de las costas del Golfo y Mar Caribe son bajas y se encuentran a menos de un metro sobre el nivel del mar. (INE).



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



Ixtapa pertenece al Municipio de José Azueta en la Costa Grande de Guerrero (en el Océano Pacífico), se ubica a 240 Km. al noroeste del Puerto de Acapulco. Es un moderno destino de clase y categoría mundial, creado y diseñado por FONATUR<sup>3</sup> entre 1968 y 1972. En 1974 Ixtapa inició operaciones, con un esquema desarrollo binuclear constituido por dos centros; Ixtapa eminentemente turístico y residencial y Zihuatanejo en donde se mezclan las actividades urbanas con las turísticas.

Siendo Ixtapa una pequeña ciudad que se encuentra aún en desarrollo con una conciencia en su urbanización, del cuidado al medio ambiente y por las condiciones bioclimáticas tan favorables (como son: mucho sol todo el año, mucha lluvia con poca acidez, vegetación abundante, etc.) con las que cuenta para desarrollar la Sustentabilidad, es que concluyó la factibilidad de un "Conjunto Residencial Autosustentable" el cual está pensado para reducir su impacto ambiental lo más posible, utilizando materiales que no contaminen (o que lo hagan en lo más mínimo), empleando sistemas de recolección de agua, reutilización de la misma, generando combustible (gas) con los desechos orgánicos, acondicionar el clima de forma natural, usando sistemas de fotoceldas para generar energía eléctrica, entre otras.

---

<sup>3</sup> Fondo Nacional de Fomento al Turismo; esta institución tiene la misión de ser la responsable de la planeación y desarrollo de proyectos turísticos sustentables de impacto nacional, el órgano de fomento a la inversión y la capacitación del sector así como la entidad nacionalizada que aporte su experiencia a regiones, estados y municipios, y a la pequeña y mediana empresa.



## MARCO CONTEXTUAL

### ECOLOGÍA:

Siempre se ha dicho que la Ecología es la ciencia de la vida, que se interacciona con todas las demás ciencias, con el arte, la tecnología, y las humanidades; en resumen con todas las actividades que realiza el hombre.<sup>4</sup>

Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar y aprovechar.

Los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. Pero la mejor utilización de un recurso natural depende del conocimiento que el hombre tenga al respecto, y de las leyes que rigen la conservación de aquel.

La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación.

Esta mutua relación entre el hombre y la naturaleza, plantea 3 enormes problemas:

- La mala utilización de los Recursos Naturales.
- El paso de los residuos o desechos y otros materiales producidos por las sociedades humanas al ambiente natural.
- La ocupación de espacios en las áreas naturales con hábitat de las sociedades humanas.

Por ello es necesario tener un conocimiento profundo sobre el medio en el que vivimos para aprovecharlo de la mejor manera posible, evitando así la destrucción de nuestra forma de vida y consecuentemente, la de la especie humana.

---

<sup>4</sup> Aunque es una ciencia nueva; nació a finales del siglo XIX como una rama de la biología, aunque no lo es. Quien le dió el registro de origen fue el Biólogo Ernest Heackel que tomó dos voces griegas OIKOS que significa casa y LOGOS que quiere decir tratado, para indicar el estudio de los organismos con su ambiente. Definición según Deffis Caso Armando, Arq. en su libro "ECOLOGÍA CASA Y CIUDAD" Editorial Concepto, Méx. 1990



Decir que existen recursos naturales renovables y otros no renovables no es totalmente exacto, y por ello no existe un sistema único de clasificación. Se pueden considerar como recursos renovables aquellos que poseen un ciclo cronológico corto, y recursos no renovables aquellos que precisan ciclos de tiempo largos para su recuperación. En este sentido, cualquier recurso puede convertirse en no renovable si la demanda y ritmo de utilización excede la capacidad de su ciclo natural.

Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en la obligación de proteger este recurso y evitar toda influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido.

Dos tipos de fuentes de energía pueden ser utilizadas por el hombre. Las primeras, no renovables, comprenden los diversos combustibles fósiles. Las segundas son, por su misma esencia, inagotables a escala de nuestra especie, aunque de más difícil explotación. Se trata de la energía solar, de la energía de las mareas oceánicas y de la energía térmica.

La satisfacción de las necesidades energéticas de la civilización contemporánea se funda esencialmente en el empleo de combustibles fósiles. Hemos presenciado desde comienzos de la historia, época en que el carbón y la madera tenían un papel preponderante, a una modificación de la naturaleza de los carburantes utilizados. La parte del gas natural y sobre todo el petróleo no ha hecho más que crecer en deterioro de los combustibles sólidos. Pero a medida de que estos combustibles se han ido agotando hemos ido creando nuevas formas de obtener energía.

El aumento continuo de la población, su concentración progresiva en grandes centros urbanos y el desarrollo industrial ocasionan, día a día, más problemas al medio ambiente conocidos como contaminación ambiental. Ésta consiste en la presencia de sustancias (basura, pesticidas, aguas sucias) extrañas de origen humano en el medio ambiente, ocasionando alteraciones en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.

Los causantes o contaminantes pueden ser químicos, físicos y biológicos, además, de otras formas de contaminación como el ruido, el calor y los olores.



Entre las fuentes de contaminación más notables, podemos citar las siguientes:

Emanaciones industriales, en forma de humo o polvo, las cuales son lanzadas a la atmósfera y contaminan el aire.

Aguas residuales de origen industrial, que constituyen la principal fuente de contaminación de las aguas.

Aguas albañales procedentes de la actividad humana.

Productos químicos procedentes de la actividad agropecuaria, los cuales son arrastrados por las aguas; entre ellos, plaguicidas, fertilizantes, desechos de animales, etc.

Residuos sólidos provenientes de la industria y de las actividades domésticas.

Emanaciones gaseosas producidas por el transporte automotor.

Dispersión de hidrocarburos en las vías fluviales y marítimas, causadas por la transportación a través de estas vías.

Por todo esto las obras y proyectos presentes y futuros deben ser un eslabón del ciclo ecológico, no como hasta hoy que han sido el principal factor de ruptura.

Los arquitectos no podemos estar como espectadores ante los graves problemas ambientales de la humanidad. La crisis de energía, la conservación del agua, y la eliminación de los residuos sólidos ya sean industriales o domésticos; igualmente el adelgazamiento de la capa de ozono, el calentamiento de la tierra, la toxicidad de la atmósfera, la contaminación de los ríos y cuerpos de agua son temas que los arquitectos tenemos obligación de conocer y plantear soluciones desde la perspectiva de nuestra profesión.

De ahí que se considere al desarrollo sustentable<sup>5</sup> como un concepto que propone alcanzar mejores niveles de vida para todos los que ahora tenemos al medio ambiente de este planeta en calidad de préstamo, usando cuidadosamente los recursos naturales para que puedan ser explotados por futuras generaciones.

---

<sup>5</sup> En el año de 1987 la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, presentó el informe Brundtland, o técnicamente llamado "Nuestro Futuro Común" en la 42° Asamblea General de la ONU, en el cual quedó definido el modelo alternativo llamado Desarrollo Sustentable. El concepto de desarrollo sostenible implica la íntima, inevitable y mutua interdependencia entre el sistema natural y el desarrollo. Se refiere a un constante proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos naturales, la dirección de la inversión y del progreso científico tecnológico, junto con el cambio institucional, permiten compatibilizar la satisfacción de necesidades sociales presentes y futuras.

Información proporcionada por la Secretaría de Turismo (SECTUR)



## ARQUITECTURA<sup>6</sup>

Los arquitectos tenemos una enorme responsabilidad ambiental que hasta hoy a sido prácticamente ignorada, por los profesionales de la Arquitectura. Es común encontrar entre los arquitectos una mayor preocupación por la forma, la textura, el color, el movimiento, la plástica, la estética o por el sistema constructivo, ignorando valores ambientales, históricos y tradicionales, así como la topografía y el entorno inmediato al proyecto arquitectónico.

Hay tres tipos de asentamientos urbanos básicamente; uno es aquel que fue planeado por Arquitectos, Urbanistas, (Profesionistas básicamente), y que por lo mismo tratan de dañar lo menos posible al Ambiente, integrando la Arquitectura a la Naturaleza y desperdiciando lo menos posible los Recursos Naturales.

Otro es el que esta formado por la llamada Arquitectura Vernácula la cual se adapta al Medio Ambiente utilizando los materiales a su alcance y sin sobre explotar los Recursos Naturales, y que además estas técnicas de construcción son heredadas de generación en generación.

Y el peor, pero mas común de todos, porque es el que mas daña a la Ecología, son los asentamientos irregulares que no fueron planeados y que empiezan ubicándose cerca de donde pueden obtener recursos naturales indispensables como el agua o los alimentos, sin importarles contaminar los mismos cauces de donde toman el agua con los desechos que produce la urbanización, además de que rompen drásticamente con el entorno al hacer una mala elección de materiales para la construcción de sus edificios así como un mal diseño de los mismos, lo cual trae como consecuencia, el requerir más energía para su comodidad, que el que podrían llegar a utilizar si considerarán el clima como punto de partida para el diseño.

Arquitectura Ecológica,<sup>7</sup> es aquella que se construye en concordancia con la naturaleza, entendiendo el medio ambiente para lograr que la obra arquitectónica sea un eslabón más de los ciclos ecológicos.

---

<sup>6</sup> La Arquitectura es ARTE Y CIENCIA; es el arte madre de todas las artes y el que las contiene a todas. Como ciencia es cambiante y evoluciona conforme avanzan los descubrimientos científicos.

<sup>7</sup> Definición según Deffis Caso Armando, Arq. en su libro "ECOLOGÍA CASA Y CIUDAD"



Esta Arquitectura de preservación no tiene una forma predeterminada ni pertenece a un "estilo arquitectónico" clasificado por sus formas, sistemas constructivos o disposición espacial.

Los factores climáticos deben determinar la Arquitectura, frente a los factores naturales, sol, lluvia, viento, topografía, historia, tradición y materiales regionales, el verdadero Arquitecto crea una arquitectura acorde con el medio ambiente.

La arquitectura vernácula prehispánica por ejemplo, está inspirada en los conocimientos del medio ambiente que tenían aquellos arquitectos que habían comprendido y entendido la naturaleza en base a un principio elemental de la ciencia, la observación, y fue de la observación de donde nació la sabiduría de las antiguas construcciones vernáculas mexicanas, que en cada clima y región del país supieron aprovechar los materiales y construir con geometrías arquitectónicas adecuadas a cada clima.

A lo largo del tiempo la industrialización y la alta eficiencia de las técnicas de extracción de materia prima así como el aumento de la población mundial se han unido para aumentar la depreciación del medio ambiente cada vez con mayor intensidad. De tal manera que la arquitectura ha reflejado fielmente estos procesos, manifestando en cada época y en cada estilo arquitectónico un esfuerzo del hombre por adaptarse al medio, mejorando sus técnicas en la construcción de elementos de protección y defensa del medio ambiente, permitiéndole también apropiarse cada vez más del mismo.

A la vista de los problemas ambientales de nuestro país y de todo el mundo, los proyectos arquitectónicos y urbanos deben tomar en cuenta antes que forma, color, textura, movimiento, ritmo y todos esos conceptos ambiguos. El impacto al medio ambiente; el cual implica contemplar el sitio donde estará construida la obra arquitectónica, los materiales y recursos ambientales con los que cuenta la región y el pleno aprovechamiento de los mismos entre otros.

Creo que el desarrollo de Arquitectura Sustentable,<sup>8</sup> el cual implica un aprovechamiento pleno de los recursos del medio ambiente, recuperándolos, protegiéndolos y sobre todo dándoles un uso racional, es un paso muy importante para que la presente y las futuras generaciones no se vean afectadas en su posibilidad de disfrutar dichos recursos.

---

<sup>8</sup> Arquitectura Sustentable, también conocida como Arquitectura sostenible, Arquitectura Verde y Ecoarquitectura, es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes. La arquitectura sustentable intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente de edificios; realzando eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía, y del espacio construido.



Diseñar con una conciencia ecológica verdadera, aprovechando óptimamente sol, viento, energía, lluvia, vista, materiales y sistemas constructivos determinan la geometría y forma física de los espacios construidos, y constituye una verdad arquitectónica, como lo son la variedad de ejemplos de arquitectura vernácula que tiene la República Mexicana.

## DEFINICIÓN DE CONJUNTO RESIDENCIAL

Para el tema del proyecto de tesis "Conjunto Residencial Autosustentable", la palabra:

Conjunto.- Para el propósito de esta Tesis se debe entender como el agrupamiento de varias viviendas con características similares, pueden tener la misma forma y materiales o simplemente compartir algunas características y tener el mismo propósito en su función (como en este caso es la autosustentabilidad), este agrupamiento de viviendas se encuentra delimitado físicamente (por una barda, reja, arbustos, etc.) en todo su perímetro y con acceso(s) controlado(s) para el uso exclusivo de sus habitantes haciendo de esta lugar una zona privada y segura.

Residencial.-<sup>9</sup> Las viviendas de tipo residencial se caracterizan por ser en su mayoría casas grandes sin limitaciones en el número de niveles, tienen grandes áreas de jardines y cuentan con habitaciones para actividades especiales de los usuarios, los materiales constructivos son de primera calidad y los acabados así como muebles son de lujo y comprados no solo en la región sino que muchas veces son importados de diferentes lugares según el gusto de cada usuario.

La vivienda es uno de los lugares en los que el hombre pasa gran parte de su tiempo, es por eso que su acondicionamiento y apariencia son importantes.

En este análisis se presentan las características más notorias de las casas o viviendas (de tipo residencial) que cuentan con todos los servicios que el hombre necesita. Se explican los principales factores que influyen en la conformación de una vivienda y los elementos que las hacen diferentes a las demás.

---

<sup>9</sup> adj. Dicho de una parte de una ciudad: Destinada principalmente a viviendas, donde por lo general residen las clases más acomodadas, a diferencia de los barrios populares, industriales y comerciales, etc.  
Definición según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española



## Factores del Medio Físico y Natural

Aquí intervienen el lugar en el que está situado el terreno; las residencias generalmente se localizan en colonias bien ubicadas, con todos los servicios, como generalmente están en lugares altos tienen vistas panorámicas.

Influye también el clima del lugar en el que se encuentra, ya que algunas residencias están en la playa o a la orilla de alguna laguna y esto requiere de elementos arquitectónicos adecuados para el entorno.

## Factores Económicos

Si hay más recursos la arquitectura se manifiesta de modo diferente que si los recursos son escasos, en esto influye la clase social. Las personas que habitan en viviendas residenciales se caracterizan por pertenecer a una clase social alta o media alta.

## Gustos y Preferencias Estéticas

Aquí influye el uso de ciertos colores, decoraciones, ornamentaciones, espacio, etc. Las residencias se distinguen por la variedad de acabados y formas arquitectónicas que encontramos en ellas, ya que al tener todas las posibilidades económicas hay más libertad en la elección de texturas o decoración para la vivienda tanto interior como exterior.

Según las preferencias y la economía de los usuarios tienen la posibilidad de escoger la decoración de su vivienda pudiendo ser ésta rústica, moderna, estilo clásico, mediterráneo, etc., o decidir si cuenta con alberca, cancha de tenis, cancha de voleibol, gimnasio u otros espacios. En el caso de los Conjuntos Residenciales es más común que estos elementos sean determinados por todos y cada uno de los habitantes y/o por el diseñador del Conjunto, tanto en el estilo arquitectónico como en la determinación de áreas comunes o de uso compartido.

Autosustentable.- En el caso del Conjunto Residencial, el factor de Sustentabilidad es determinado principalmente por los materiales utilizados para su construcción, la forma arquitectónica pensada en el ahorro de energía, la captación de agua pluvial y algunas técnicas de reutilización de aguas servidas en el conjunto, la conversión de energía solar en energía eléctrica por medio de fotoceldas y la elaboración de gas natural por medio de la fermentación de desechos orgánicos.



## MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Los materiales afectan directamente a las formas que se van a utilizar en la arquitectura, del mismo modo que la forma influye mucho en la selección del material. En el caso de las residencias los materiales elegidos para su construcción, son de primera calidad y casi siempre son los más costosos en el mercado. Para el proyecto del Conjunto Residencial Autosustentable la selección de materiales es determinada por las características a favor del medio ambiente con las que cuenta cada material.

Una de las principales preocupaciones de las personas es tener un hogar con temperatura equilibrada durante todo el año, de forma que brinde a sus ocupantes la comodidad necesaria. El aislamiento se somete a un estudio detallado con el fin de escoger el proceso más adecuado a la vivienda. Un buen aislante debe estabilizar la temperatura interior con independencia de las condiciones exteriores, permitiendo con ello la respiración del edificio.

### Concreto celular (CONTEC)

El Concreto Celular es un concreto ultra-ligero en cuya composición existen miles de celdas de aire esféricas, homogéneas y totalmente independientes, que proporcionan amplias ventajas entre las cuales están la resistencia a la humedad, la resistencia al fuego, el aislamiento térmico y acústico, propiedades que en los sistemas tradicionales sólo se pueden alcanzar con la combinación de diversos materiales. El Concreto Celular, es un excelente componente para la construcción sometido a los más estrictos controles de calidad. Cuenta con blocks estándar para construir muros tanto de carga como aligerados, con diferentes dimensiones de espesor: longitud= 62.5 cm X peralte= 20 cm X espesor= 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25 y 30 cm.

### Cemento y Concreto (APASCO)

Estudios estiman que la industria cementera es responsable de cerca del 5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> generadas por el hombre. De 1990 a la fecha, Holcim Apasco ha disminuido un 18% sus emisiones de CO<sub>2</sub>. A nivel global, la firma ha sido reconocida como la empresa de la industria de la construcción con mejor desempeño en materia de sustentabilidad. Bajo la premisa de devolver a la naturaleza lo que de ella se toma, la empresa cuenta con programas para restaurar la flora y fauna de las canteras cuya vida útil ha terminado. La integración de conceptos sustentables al trabajo diario, las estrategias enfocadas al clima, al reciclaje y a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el proceso de fabricación de sus productos son parte esencial del liderazgo de Holcim.



## Bloques de Adobe Comprimido (Adobeterra)

El adobe es un material de construcción barato, ambientalmente amistoso y aislante natural, pero generalmente no es resistente al peso y a la humedad. Adobeterra ha desarrollado una tecnología para fabricar bloques de adobe comprimido con la misma capacidad de carga y resistencia a la humedad que el ladrillo e incluso el concreto, pero a la mitad de precio y sin ninguno de los impactos ambientales de estos productos. Con este sistema constructivo se ahorra hasta un 30% en obra negra. Sus medidas son 10 X 20 X 40 cm y 10 X 14 X 30 cm y está disponible en varios colores.

## Sistema de Panel (Covintec)

Las construcciones hechas con el sistema QualyPanel Covintec aguantan más porque cuentan con una estructura tridimensional de acero de alta resistencia hecha a base de triángulos, la cual queda ahogada en el mortero, lo que garantiza su resistencia y duración por más de cien años. Al sumar la estructura con el concreto que se aplica sobre el sistema, nos da una capacidad de carga 12 veces mayor a la requerida. La construcción con este sistema es más confortable ya que cuenta con un alma de espuma de poliestireno sólido que se comporta como un excelente aislante de temperatura, humedad y ruido.

## Plafones Metálicos Sustentables

Planostile y Eurostone son dos líneas de plafones de Chicago Metallic, empresas pioneras en la creación de productos verdes, especializada en plafones metálicos con alto contenido reciclable en más de un 75%, viene en módulos de 50 X 150 cm, en seis acabados distintos. Por su parte, Eurostone es un plafón color blanco de 60 X 60 cm, fabricado con perlita volcánica, sin fibras o componentes orgánicos, que mata hongos y bacterias por su alcalinidad, no requiere mantenimiento, es acústico, lavable, con buena reflexión a la luz y reciclable. Al final de su vida útil, la perlita es molida y devuelta a la tierra, ya que este material sirve como expansor de tierra para los cultivos. Ambos productos tienen créditos dentro de la certificación LEED<sup>10</sup>.

## Cubiertas Prefabricadas (METECNO)

El panel Metcoppo está elaborado de dos láminas galvanizadas y pre-pintadas con un núcleo de poliuretano. Se recomienda su uso como cubierta para edificaciones con alta exigencia estética. Da opción a conservar el estilo estético tradicional de la arquitectura por su similitud con la teja acanalada tradicional, entre sus principales características se encuentran: una elevada resistencia mecánica con posibilidad de gran separación entre apoyos, óptimo aislamiento térmico acústico, permite suprimir la instalación de cielo raso u otro detalle de acabado, es ligero, elimina el mantenimiento de un techado de teja tradicional y no requiere de impermeabilización.

<sup>10</sup> Se refiere a la Dirección en Energía y Diseño Ambiental por sus siglas en inglés.



## EVALUACIÓN DEL CENTRO INTEGRALMENTE PLANEADO IXTAPA<sup>11</sup>

Junto con el poblado de Zihuatanejo, Ixtapa se ha constituido como uno de los principales destinos de playa del país, sin embargo, su dinámica de desarrollo ha estado por debajo de las expectativas.

La disminución de la construcción de cuartos hoteleros y el aumento de usos residenciales han generado una contracción en la demanda de actividades turísticas conexas y por lo tanto, una disminución en la generación de empleos. Asimismo, la reserva territorial es escasa y ésta posee primordialmente una disposición urbana y residencial.

Este destino ha limitado su consolidación, principalmente porque no cuenta, en términos reales, con un centro de población propio, carece de diversidad en sus atractivos turísticos y debido al acelerado deterioro de la calidad turística y ambiental de Zihuatanejo.

Por tal motivo, es que he considerado a Ixtapa, como un lugar factible para el desarrollo de un Conjunto Residencial Autosustentable ya que de este modo contará con un centro de población propio que además de no afectar demasiado al medio ambiente, requerirá poca inversión de infraestructura.

---

<sup>11</sup> El Centro Integralmente Planeado (CIP) de Ixtapa desarrollado por FONATUR, se concibió como complemento turístico de Acapulco aprovechando la inercia de este destino y los mercados que estaban siendo desatendidos.

Durante 1997 se llevó a cabo la actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU), cuyo documento final fue aprobado por el cabildo el 9 de diciembre de 1998, y publicado el 24 de marzo del 2000.

Dicho PDDU ha considerado de suma importancia recuperar la dinámica de desarrollo regional, mediante el impulso a las actividades turísticas que mayor empleo generen y por lo tanto, que contribuyan en la generación de mayores y más intensos encadenamientos productivos, para ello, se ha determinado en el corto y mediano plazo, instrumentar una política de consolidación del destino mediante la integración de la reserva territorial con vocación turística cercana a la plaza para aprovechar la inercia y la infraestructura instalada en la misma, revertir el deterioro de Zihuatanejo para homologar su calidad con la de Ixtapa y promover la instalación de más elementos orientados a diversificar la oferta de atractivos en el CIP.



## DETERMINAR USUARIOS<sup>12</sup>

Índice de marginación.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en sus Índices de Marginación 2000, el Estado de Guerrero tiene un índice de marginación muy alto (2.11), lo que lo coloca como el segundo estado más marginado del contexto nacional; mientras que el Municipio de José Azueta, que tiene un índice bajo de -1.02, se coloca en el 74 lugar en el contexto estatal y en el 2,031 del contexto nacional, es decir, el comportamiento del municipio respecto al estatal presenta una gran diferencia, elevando la calidad de vida en José Azueta debido al Centro Integralmente Planeado Ixtapa y a la actividad económica de Zihuatanejo.

El tipo de usuario al que esta dirigido este proyecto se define en dos niveles socio-económicos básicamente.

La clase media alta.- tiene un alto nivel de ingresos y un alto nivel de educación, su nivel de desempleo es bajo y tienden a valorar sus pertenencias y a planear su futuro; los miembros de esta clase son empleados como profesionales, gerentes o administradores.

La clase alta.- la cual se distingue por su acumulación de riqueza, su poder de influencia, su alto nivel de educación, familias pequeñas y alto nivel de ingresos.

La clase alta puede separarse en clase alta-alta y clase alta-baja. La primera se refiere a las familias que han obtenido su posición por medio de la herencia, es decir que llevan una trayectoria de riqueza y poder; La clase alta-baja.- se refiere a familias de "nuevo apellido", de reciente entrada al manejo del dinero y que poco a poco han logrado llegar hasta ese lugar en la sociedad.

Patrones Culturales y de Costumbres

El estilo de vida va de acuerdo a la posición social a la que una persona pertenezca.

Está establecido que las personas de un alto nivel social tienen un promedio de vida más largo y menos probabilidades de padecer desordenes mentales o morir por enfermedades comunes. Su nivel de educación es muy alto por lo tanto sus ocupaciones son posiciones profesionales, directivas o administrativas.

La popularidad es muy común en estas personas ya que al tener una buena posición económica y ser exitosos logran ser conocidos por muchas personas en su medio, es por eso que tienden a realizar reuniones o eventos sociales en sus casas con frecuencia y para esto necesitan de personas que les ayuden con la limpieza y vigilancia de su propiedad.

<sup>12</sup> Cohen, Bruce. Introducción a la Sociología.



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



Las familias no suelen ser numerosas, generalmente se componen de uno a tres hijos y los padres; esto se atribuye al nivel de educación de los padres ya que con ello tienen más conocimiento y conciencia de la planificación familiar y el cuidado al Medio Ambiente.

### DEMANDA

#### Ritmo de Comercialización 2001-2006

En el periodo 2001 a octubre de 2006 se han comercializado un total de 375 lotes con una superficie de 414,230 m<sup>2</sup>.

#### Nº DE LOTES VENDIDOS EN IXTAPA

| USO                  | 2001 | 2002 | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| COMERCIAL            | 2    | 12   | 0    | 1    | 0    |
| CONDOMINIAL          | 4    | 19   | 2    | 2    | 3    |
| EQUIPAMIENTO         | 2    | 0    | 0    | 1    | 2    |
| HOTELERO             | 2    | 2    | 5    | 2    | 1    |
| MULTIFAMILIAR        | 0    | 4    | 14   | 12   | 46   |
| SERVICIOS TURÍSTICOS | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| UNIFAMILIAR          | 86   | 35   | 17   | 18   | 78   |
| ZONA VERDE           | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TOTAL                | 99   | 72   | 38   | 36   | 130  |

Fuente: Gerencia de Proyectos Turísticos FONATUR

#### SUPERFICIE VENDIDA (M2)

| USO           | 2001   | 2002    | 2004   | 2005    | 2006   |
|---------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| COMERCIAL     | 900    | 13,772  | 0      | 2,185   | 0      |
| CONDOMINIAL   | 2,999  | 13,251  | 3,009  | 1,541   | 2,939  |
| EQUIPAMIENTO  | 13,850 | 0       | 0      | 3,500   | 0      |
| HOTELERO      | 7,250  | 51,170  | 24,997 | 14,262  | 40,741 |
| MULTIFAMILIAR | 0      | 9,752   | 56,499 | 33,179  | 16,589 |
| S. TURÍSTICOS | 0      | 0       | 0      | 0       | 0      |
| UNIFAMILIAR   | 33,909 | 20,561  | 8,974  | 52,677  | 11,556 |
| ZONA VERDE    | 1,458  | 0       | 0      | 0       | 0      |
| TOTAL         | 60,372 | 108,506 | 93,479 | 107,344 | 65,825 |

Fuente: Gerencia de Proyectos Turísticos FONATUR



## Disponibilidad para Venta 2006

El inventario de disponibilidad a Octubre del 2006 ascendió a 768,839.21 m<sup>2</sup>, con un total de 272 lotes.

Cabe señalar que este inventario es incrementado de acuerdo con la urbanización anual realizada en la zona.

## DISPONIBILIDAD DE SUPERFICIE PARA VENTA POR USO DE SUELO EN IXTAPA

| USO DE SUELO  | No. LOTES | SUPERFICIE (M2) |
|---------------|-----------|-----------------|
| COMERCIAL     | 8         | 25,147.96       |
| CONDOMINIAL   | 12        | 11,899.24       |
| HOTELERO      | 21        | 110,523.95      |
| MULTIFAMILIAR | 24        | 234,126.48      |
| UNIFAMILIAR   | 190       | 126,622.45      |
| ZONA VERDE    | 15        | 5,636.02        |
| TOTAL         | 272       | 768,839.21      |

Fuente: Gerencia de Proyectos Turísticos FONATUR

## DISPONIBILIDAD DE SUPERFICIE PARA VENTA POR SECTORES EN IXTAPA

| SECTOR                   | No. LOTES | SUPERFICIE (M2) |
|--------------------------|-----------|-----------------|
| 1ª SECCION RESIDENCIAL I | 84        | 63,798.87       |
| 2ª SECCION CAMPO DE GOLF | 3         | 3,321.44        |
| 3ª SECCION RESIDENCIAL I | 95        | 73,546.82       |
| 4ª SECCION RESIDENCIAL I | 61        | 230,666.81      |
| CONTRAMAR                | 24        | 86,515.26       |
| SUPERMANZANA III         | 11        | 32,267.08       |
| PASEO DE LAS GARZAS      | 1         | 332.14          |
| VILLA PELICANOS          | 4         | 392.00          |
| TOTAL                    | 283       | 759,464.38      |

Fuente: Gerencia de Proyectos Turísticos FONATUR

Por estas estadísticas nos podemos dar cuenta de dos cosas importantes para el desarrollo del proyecto: uno es el constante crecimiento de la demanda, que ha tenido año con año Ixtapa, en la compra de lotes para vivienda unifamiliar; la segunda, es que todavía quedan muchos metros cuadrados de superficie para uso residencial.



## CONCLUSIONES

Esta tesis, que lleva por nombre Conjunto Residencial Autosustentable; con la constante de no competir ni tratar de dominar sino respetar a la naturaleza, aplicando a la arquitectura conceptos ecológicos tales como: ahorro de energía, ahorro de agua, reciclaje y rehúso de agua gris, captación pluvial y uso productivo de los desechos orgánicos entre otros.

Es proyectada en Ixtapa Zihuatanejo, ya que este lugar cuenta con las características necesarias para desarrollar la sustentabilidad aplicada a la vivienda de tipo residencial.

Debido a que es un lugar turístico en crecimiento y desde un principio fue proyectado y desarrollado por FONATUR, dándole cada zona un uso de suelo determinado es sin duda un buen lugar para comenzar a construir con sistemas sustentables.

Los usuarios para los que esta pensado el proyecto son personas de nivel socio-económico alto con una basta educación y conciencia por el medio ambiente, lo cual quiere decir que las ecotécnicas con las que cuenta el conjunto serán, sin sacrificar el confort de una residencia, aceptadas y utilizadas con buen criterio y responsabilidad.

Por otro lado, son personas que viajan mucho, cuentan con residencias en las grandes ciudades donde se desenvuelven la mayor parte del tiempo, por lo tanto una Residencia en una zona turística como Ixtapa solo será utilizada por ellos como casa de descanso.

Cada residencia cuenta con una recámara principal y 2 o 3 recámaras mas, incluyendo la habitación de servicio, que por lo general son las personas que se encargan de mantener la casa en buenas condiciones todo el año; la cocina y un desayunador son importantes áreas por la mañana, el comedor aunque es un área indispensable de una vivienda pasa a segundo termino ya que casi no es utilizado por la familia, en cambio la sala y un salón de juegos son los mas utilizados a cualquier hora del día, por lo que deben estar conectados directamente con el exterior; todas estas áreas junto con los jardines interiores que refrescan la casa y los cajones de estacionamiento cubiertos, nos dan un área construida de 550-650 m<sup>2</sup>, plantada en menos del 50% de la superficie de cada lote el cual tiene una superficie de +/- 1000 m<sup>2</sup> para formar el Conjunto con un total de 15 Residencias que sumadas a las áreas de servicios comunes se encuentran ubicadas en un predio con una superficie de 27,959.58 m<sup>2</sup> ubicado dentro de la zona Residencial de Ixtapa.



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



Los servicios con los que cuenta el Conjunto Residencial Autosustentable son los siguientes: canchas de tenis, alberca de recreación con chapoteadero y alberca semi-olímpica con cubierta, baños con sauna, gimnasio y cafetería como áreas de recreación comunes; como servicios públicos tiene alumbrado público, instalaciones subterráneas de agua, drenaje, gas natural, luz y teléfono, Internet inalámbrico en todo el conjunto, áreas verdes con juegos infantiles y seguridad privada.

Las ecotécnicas que le dan el título de Autosustentable son las siguientes: la utilización de los materiales para la construcción son con aislamiento térmico y acústico para evitar el uso excesivo de los sistemas de aire acondicionado; un sistema de doble cristal para todas las ventanas para permitir la entrada de luz natural y disminuir el calor que penetra a la vivienda, esto nos permite ahorrar en energía para luz artificial; la utilización de fotoceldas para generar la energía requerida; el uso de calentadores solares que permiten calentar el agua a una temperatura adecuada para su uso en duchas, jacuzzi y albercas; la recolección y filtración de agua pluvial para su reutilización en duchas, albercas, escusados y jardines; una doble instalación hidro-sanitaria para la separación de aguas grises y negras, su filtración y reutilización en escusados y áreas verdes; y la generación de gas natural por medio de la fermentación de aguas negras y desechos orgánicos producidos por todo el conjunto.

Por todo lo anterior considero conveniente la realización de un Conjunto Residencial Autosustentable, para de este modo plantear un lineamiento de tipo de construcción en armonía con el medio ambiente, para futuros desarrollos urbanos, los cuales ya están contemplados en el Centro Integralmente Planeado Ixtapa (CIP), según datos de FONATUR.



## MARCO HISTÓRICO

### DEFINIENDO ARQUITECTURA SUSTENTABLE:<sup>13</sup>

La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba.

La Arquitectura sostenible se basa en 5 pilares básicos:

1. Optimización de los recursos y materiales.
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables
3. Disminución de residuos y emisiones
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

Cuando hablamos de Edificación Ecológica no solo nos referimos al ahorro en el consumo energético, sino que además, incluye todos los procesos de fabricación como la elaboración de los materiales, el transporte de éstos, la puesta en marcha de la obra, la utilización del edificio o derribo y la posibilidad de recuperación de los materiales.

Sustentable es un término acuñado desde 1990. Luego los arquitectos la adoptaron como "arquitectura sustentable". Aunque como profesión en realidad no hemos inventado nada sumamente nuevo. Durante muchos años, se etiquetó a cierta arquitectura como "verde" o "eco-amistosa" o "ambiental" o ahora "sustentable". Para muchos, hoy, la sola inclusión de un colector solar o muro con aislante térmico en un edificio implica calificarlo de sustentable. Algunos quizás recuerden la bibliografía donde se mostraban viviendas autosuficientes, otras hechas con desechos, otras semienterradas y hasta las "súper-aisladas". A veces se confunde un edificio "bioclimático", "bioambiental" o "solar" con la idea de sustentabilidad. Se creía a menudo que esta arquitectura era la única respuesta responsable para tratar con la crisis de energía de aquellos años donde se consideraba que las reservas de petróleo no durarían más de una década. La sustentabilidad significó un camino para reducir el uso de energía y específicamente la dependencia de los combustibles fósiles, de reservas limitadas y costosas.

---

<sup>13</sup> La definición clásica de sustentabilidad del informe Brundtland afirma que "El Desarrollo Sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades", mostrando una conveniente ambigüedad en la especificación de qué tipo de desarrollo se trata.



La sustentabilidad implica la habilidad de continuar una práctica indefinidamente minimizando toda acción que dañe el ambiente. Un recurso sustentable es renovable y con un uso adecuado nunca se agotará. Todo producto, sea sustentable o no, que nosotros ingresemos a nuestra casa provocará desechos y en parte o totalmente usará recursos naturales, por lo tanto debemos asegurarnos que los recursos utilizados para construir sean los que menos daños causen al medio ambiente.

A pesar de que el término de Arquitectura sustentable es relativamente nuevo, se ha practicado en partes (es decir sin aplicar todo lo que lleva un edificio sustentable) desde hace ya muchos siglos.

### Su Historia <sup>14</sup>

Para los griegos fue de gran importancia la comprensión de la naturaleza. La utilización de tecnologías solares se remonta al siglo quinto antes de Cristo, cuando en la Grecia antigua Aristóteles, junto con Jenofonte y Esquilo; incursionaron e investigaron sobre sistemas solares térmicos pasivos, trazando desde entonces los principios de la arquitectura solar o helio arquitectura.

Durante el primer siglo de nuestra era, el arquitecto romano de mayor trascendencia e influencia; Vitruvio fue el primero en poner de manifiesto la importancia de la orientación de los edificios para la captación de la energía solar, se atribuye también a los romanos el empleo del vidrio en las ventanas para captar la radiación solar y el calor, así como también los invernaderos y los almacenes térmicos. El derecho romano desde el siglo dos, establecía el "derecho al sol" ya que se consideraba impropio y ofensivo obstaculizar el asoleamiento de una estructura diseñada para recibir el Sol, que desde aquel tiempo los romanos ya utilizaban en el calentamiento solar pasivo en sus edificaciones.

Es decir desde aquellas épocas los Romanos ya habían sentado las bases del DERECHO ECOLÓGICO que fue olvidado hasta hace poco tiempo en el que el hombre empezó a darse cuenta de su responsabilidad en la destrucción del planeta y la necesidad de regular con leyes la actividad humana en relación con el medio ambiente.

---

<sup>14</sup> Libro de Toca, Antonio. Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro  
Deffis Caso Armando, Arq. en su libro "ECOLOGÍA CASA Y CIUDAD"



Y así continua la historia, en el norte, la arquitectura del altiplano de gruesos muros de barro y piedra de gran inercia térmica y pequeñas perforaciones en paredes exteriores mantenían el frescor en días calurosos y la tibieza en las noches heladas. En la costa nortina, las palapas que son viviendas con sombreaderos en la cubierta hechas con hojas de palmera que controlan pasivamente la ganancia térmica del día y generan corrientes laminares de ventilación natural. En el centro, los parrones y aleros protegidos de las casas de adobe y tejas de nuestros campos brindan sombra en verano y dejan pasar el tibio sol de invierno. Y en el sur, la arquitectura y tecnología de la madera levantada del suelo protege al hogar de la humedad. Además, las chifloneras son verdaderas compuertas para controlar el viento exterior y los intercambios térmicos no deseados".

Por otro lado durante las dos últimas décadas se ha consolidado la demanda internacional por productos muy diversos de turismo de naturaleza, siendo notorio el impulso que han cobrado las más variadas formas de Ecoturismo, muchas de las cuales se han desarrollado en torno a las áreas protegidas. Esto ha dado lugar a que tanto los inversionistas privados, como las comunidades locales avizoren oportunidades económicas en estas formas de operación turística, que muchas veces no son consecuentes con la conservación de los recursos naturales y culturales. En contrapartida, las instituciones de investigación científica, junto con las organizaciones no gubernamentales y las agencias de cooperación internacional, se encuentran empeñadas en defender los principios de desarrollo y gestión sostenibles del turismo.

A pesar de su rápida aceptación y difusión, destaca el carácter ambiguo del turismo sustentable, lo que ha propiciado la multiplicidad de definiciones, en función de intereses concretos en cada caso. En la manera de interpretar el concepto de desarrollo sustentable en el sector turístico cada sector antepone prioridades respecto de las variables de sustentabilidad.

Para el caso de esta tesis la sustentabilidad en la actividad turística es manejada únicamente en sentido figurado, la realidad es que no existe un control verdadero para llegar a la sustentabilidad ya que existen muchos intereses. Sin embargo, el turismo sustentable debe incluir, entre sus consideraciones más importantes, los aspectos relacionados con el respeto, la conservación y el uso racional del ambiente y su biodiversidad.

En el mismo sentido, el entendimiento y la aceptación de las actividades turísticas como opciones reales de progreso, el respeto y la integración de los valores culturales autóctonos y la comprensión de la importancia que reviste la protección y conservación de los recursos naturales como la principal fuente de ingresos actuales y futuros, constituyen los mejores incentivos para lograr la sustentabilidad de la actividad turística.



## LA EVOLUCIÓN DE LAS ECO-TÉCNIAS <sup>15</sup>

En un principio como ya he mencionado, se utilizaban la orientación en las construcciones para aprovechar los rayos del sol, ya sea para iluminación o para calentar el lugar, después se fueron descubriendo materiales y sus características, como la tierra (adobes) que tiene la propiedad de mantener fresco el interior de un lugar absorbiendo el calor producido por los rayos del sol en el día y desprendiendo el calor en la noche (fría) y conforme iban evolucionando las civilizaciones los descubrimientos tecnológicos, también lo hacían las técnicas de construcción ecológicas o sustentables como son llamadas por algunos autores.

Se descubrió la forma de hacer los climas más agradables con los propios materiales de la región, ya sea para un trópico húmedo en donde se recomienda: a) ubicar las viviendas cerca de las lomas o en elevaciones donde el movimiento del aire es constante, b) hacerlas con materiales de la región como madera o tierra o ambas, paredes livianas, para que no conserven la humedad, c) techos muy inclinados para que corra la lluvia, con aleros para que proteja las paredes y canaletas para la recolección de agua, d) ventanas grandes y cubiertas elevadas para mejorar la ventilación, e) pisos elevados para evitar la humedad del suelo; en un trópico seco: a) ubicar las vivienda en partes bajas de la montaña donde hay mas movimiento de aire, b) paredes gruesas que retarden la penetración del calor del día y el frío de la noche, c) techos con poca inclinación, usar materiales como el tabique, adobe o piedra, d) ventanas pequeñas, evitando el polvo y sol, uso de patios para ventilar los cuartos (claustro), e) piso de tierra para captar lo fresco del suelo; y para el templado: a) ubicar las viviendas en las áreas mas abiertas al sol, b) paredes gruesas para que no se pierda el calor de las habitaciones, c) techos con inclinación mediana y sin ventilación el mismo, d) ventanas pequeñas al norte y grandes al sur, e) aislar el piso contra el frío del suelo.

De la observación es de donde nace principalmente la Arquitectura Sustentable, pues es de esta forma como aprendes a manejar los diferentes tipos de clima para hacerlos más confortables y aprovechar las diferentes ventajas que de ellos obtienes, por ejemplo, puedes obtener energía en sus diferentes formas (calor o movimiento) usando: el calor de los rallos del sol o la fuerza del viento, también se puede aprovechar el calor de la descomposición de desechos, o esta que sale en forma de gas, y el gas que se quema para obtener calor.

---

<sup>15</sup> Entendamos que una ecotécnia es aquella técnica de construcción que no daña a la comunidad y menos al Medio Ambiente reutilizando los recursos naturales que toma de él para dar tiempo de que se regeneren naturalmente, por ejemplo: calentar agua con energía solar, en lugar de quemar leña; usar los desperdicios para producir gas y hacer una bomba para subir agua, con partes de una bicicleta vieja... son también ecotécnicas.

- Toca Antonio, Arq. "Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro"

- Deffis Caso Armando, Arq. en su libro "ECOLOGÍA CASA Y CIUDAD"

- Johan Van Lengen, Arq. "El Manual del Arquitecto Descalzo"



Se pueden fabricar de forma sencilla molinos de viento o que giran con el movimiento del agua de los ríos, estos sirven para generar electricidad o para hacer funcionar una bomba de agua también hecha en casa. Para calentar agua basta con conseguir un tambo de 40 ó 60 litros, pintarlo de negro mate y colocarlo en el lado sur para que con los rayos del sol se vaya calentando poco a poco, si lo deseas puedes meterlo en una caja con tapa de vidrio hermética para que no salga el aire caliente, la caja debe ser de material aislante y con tapa para que conserve el agua caliente mas tiempo por la noche, estos calentadores se pueden construir de varias formas ya sea en tanques pequeños o en forma de serpentín pero la teoría es la misma.

Hay muchas formas para obtener agua purificada, una es hacer una fosa en un río y sumergir un tanque de 200 litros, el tanque llevará perforaciones abajo y se llenara en el interior 1/6 parte de grava, 4/6 partes de arena y el resto se dejar vacío, después se le coloca una manguera en la parte superior sellada herméticamente y se conecta a una bomba que succione el agua. Otros tipos de purificadores son por destilación, igualmente hechos a mano.

Otras de las principales ecotécnicas que se descubrieron y se utilizaron durante muchos años y que incluso todavía hay lugares en México donde aún se utilizan, son los sanitarios, básicamente hay de dos tipos, los que utilizan agua para deshacerse de los desechos y otro que no la utiliza. Sin embargo ambos pueden utilizar los desechos como fertilizantes para los jardines, lo que determina cual usar es la cantidad de agua disponible y el tipo de subsuelo del lugar, quizás el agua pase a muy pocos metros de profundidad y puede ser contaminada. Una de las principales desventajas de estos sanitarios es que van siempre fuera de la casa y que además no puedes controlar el mal olor por completo.

Ahora los edificios que son hechos con Arquitectura Sustentable ya cuentan con nuevos avances tecnológicos que hacen mas práctica y sobre todo cómoda la habitabilidad de los mismos, dichos edificios no solo son casas y hoteles dedicados a familias (como dueños de las mismas o como turistas), sino que también muchas empresas y edificios de oficinas están aplicando ecotécnicas en sus construcciones para el ahorro de energía principalmente.

Las nuevas innovaciones en ecotécnicas son principalmente el sistema de foto celdas que convierten la energía del sol en energía eléctrica, que con una batería adecuada y la cantidad suficiente de foto celdas fácilmente puede abastecer todos los requerimientos eléctricos de una casa como son: televisores, computadoras, lavadoras, refrigeradoras, estufas eléctricas, etc. Igualmente existen ya plantas purificadoras de agua que pueden dar tratamiento a las aguas pluviales, grises, y dependiendo de su capacidad hasta aguas negras, y con un buen sistema de instalación hidro-sanitaria se puede estar reciclando el agua para el ahorro de la misma. También hay purificadores de aire y varios aditamentos para hacer de las instalaciones más discretas y sencillas.



## EDIFICIOS ANÁLOGOS

### Análogo de Sustentabilidad

#### Casa Ecológica

La Madre Naturaleza ha sido muy pródiga y tolerante con nuestra especie, hasta ahora. Ya es tiempo de que reaccionemos y colaboremos con Ella, para lo cual no tenemos más que aprender de ella y ser pacientes como Ella lo ha sido. Esta casa fue construida por la familia Díaz Jara con esto en mente y como muestra de lo que podemos hacer para, sin pérdida de nuestras comodidades ni de nuestro bolsillo, vivir armoniosamente con nuestro entorno, aún y que se trate de una ciudad como la Ciudad de México, con todos los problemas que acarrea una superconcentración de población. Desde luego esto no quiere decir que lo implementado en esta casa no se pueda, o no se deba, llevar a cabo en cualquier otro entorno distinto de una gran ciudad.

Como se puede apreciar en la siguiente descripción de los sistemas ecológicos implementados, muchos de ellos no son sino retomar antiguas costumbres que cayeron en desuso. El costo que estos representan, en la mayor parte los casos, es menor que el de técnicas tradicionales, en otros es igual y, en los menos, requieren de una inversión inicial mayor pero con un ahorro a largo plazo, sin contar con el ahorro efectivo que en todos los casos se logra en lo que a recursos naturales y conservación de nuestro planeta se refiere.

Es importante subrayar que los logros obtenidos en esta casa son aún sujetos de mejoras y refinamientos.

#### Materiales y Técnicas de Construcción <sup>16</sup>

Todos los revestimientos de los muros Este, Norte y Oeste fueron construidos a base de pacas de paja (principalmente paja de avena que está disponible localmente) el muro Sur, que puede recibir los rayos del sol durante todo el día (principalmente en los meses fríos Otoño e Invierno), fue construido con piedra volcánica del mismo lugar con el objeto de que funcione como captor y almacén de calor solar. Para evitar que en los meses de calor (Primavera y Verano) se elevara la temperatura en exceso, se extiende el alerón del techo a una dimensión tal que, en estos meses de calor se proyecta sombra sobre el muro Sur reduciendo la absorción de calor y en los meses de frío el sol pega de lleno durante todo el

---

<sup>16</sup> Con la asesoría de Ma. Alejandra Caballero C. quien ya lleva años de promover tiene, dos publicaciones: "Agricultura sostenible". Un acercamiento a la permacultura que es una compilación hecha bajo los auspicios de la SEMARNAP/Cecadesu y Seis, A.C. y "Manual de autoconstrucción de casas con pacas de paja") el uso de la paja para construcción en Tlaxcala.



día, consecuentemente aumentando el calor absorbido hacia el interior de la casa. Los muros perimetrales restantes que, como se dijo, están contruidos de paja ofrecen un excelente aislante térmico (mas o menos DIEZ veces mejor que el de los muros convencionales de tabique) que permite conservar la temperatura interior de la casa a niveles confortables. Debido a la localización de la casa que goza de una hermosa vista de la ciudad (cuando la contaminación de su atmósfera lo permite), esta vista se halla en la cara norte por lo que, a pesar del inconveniente que puede resultar de tener ventanales con esta orientación, se colocaron ventanas de doble vidrio para reducir las pérdidas de calor por este concepto.



Fotografías que muestran la construcción de muros con paja

### Exteriores miméticos

El exterior de la casa fue hecho de manera irregular (orgánica) y pintado de color tierra con musgo buscando mimetizar e integrar en lo posible al entorno.



Fotografía de la fachada



## Consumo de Agua

Debido a la ubicación de la casa, no se cuenta con conexión a la red de agua potable de la ciudad, por lo que se debe solicitar el servicio de pipas. Esto implica que el uso del agua debe ser racional (en todos lados debe ser así, pero en este caso en particular es especialmente importante). Para mejorar el consumo y aprovechamiento del agua en la casa, también se utilizan distintos subsistemas que son:

- Adaptación de inodoros (WC's)
- Calentador solar de agua
- Colección de agua de lluvia
- Reutilización de aguas negras y jabonosas

### Adaptación de inodoros (WC's)

En la Ciudad de México se reglamentó hace ya algunos años el uso de inodoros (WC) con tanques de agua de menor consumo, reduciendo éste a 6 litros. Volviendo los ojos nuevamente al pasado y recordando esos inodoros antiguos en los que el tanque se colocaba elevado respecto de la taza, en los que la acción de limpieza se hacía no tanto por cantidad de agua como por su presión (debida a la altura), la cantidad requerida de agua se puede reducir hasta a solamente DOS LITROS, es decir, la tercera parte de los que actualmente se consideran como ahorrativos del preciado líquido. Pues bien en la casa se modificó de manera muy simple los inodoros colocando su caja en posición elevada y reduciendo así en forma importante el consumo de agua. El costo adicional requerido para esta modificación es insignificante pues es solo el de un tubo adicional.



Escusado ahorrador de agua



## Calentador solar de agua

En lo que al calentador solar se refiere, existe ya una gran variedad de diseños para este fin. Nosotros usamos una propuesta del Arq. Armando Deffis Caso (en su libro "La casa autosuficiente" donde lo menciona como termosifón) con algunas pequeñas adecuaciones. Este calentador está conectado a través de un tanque aislado en serie con el calentador convencional de gas para compensar por los días nublados. A la fecha, y aún estando pendientes algunos ajustes, el consumo de gas por este concepto lo hemos reducido a menos de la mitad.



Sistema de calentador solar de agua

## Colección de agua de lluvia

El agua de lluvia se colecciona en dos partes de la casa, a saber: En el costado oriente se concentra el agua que cae en la mitad oriente del techo y, por medio de nervaduras construidas en la losa, se dirige a una gárgola que vierte a un "pozo" lleno de piedra de río y tezontle donde se filtra y se almacena en un estanque. Este estanque, además recibe el agua tratada que se menciona más abajo, para ser usada en riego y lavado de autos o cualquier otra aplicación que no requiera agua potable. La otra mitad del techo (la poniente) es conducida por nervaduras similares a un tinaco del que, por medio de tubería se conecta al circuito de agua tratada.



Fotografías del Sistema Recolector de Agua Pluvial



## Reutilización de aguas negras y jabonosas

Todas las aguas residuales de la casa (negras y jabonosas) son llevadas a una especie de fosa séptica en el sótano donde, a diferencia de las fosas sépticas regulares, el agua no es vertida al subsuelo sino que por medio de dos etapas (una anaeróbica y una aeróbica donde se burbujea continuamente aire) de digestión bacteriológica NATURAL (sin químicos) se clarifica el agua. Esta agua ya clarificada se acumula en un tinaco primario del que es bombeada a un tinaco en la parte alta del jardín y de ahí vierte a un arroyo artificial practicado en el jardín. Es en este arroyo que se busca oxigenación adicional amén de evaporación y filtración que sirve de riego al jardín, huerto y hortaliza, para desembocar en el estanque mencionado en el párrafo anterior. En este estanque con la ayuda de lirio acuático se complementa la limpieza de esta agua y de la pluvial que regresan por rebosamiento al tinaco primario para ser bombeada nuevamente en este circuito.



Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas

## Basura

Para reducir la cantidad de basura generada, se utilizaron dos técnicas principalmente:

- Composta
- Separación de desechos



## Composta

Todos los desechos orgánicos de la cocina (cáscaras de fruta, legumbres, etc.) se vierten en el fregadero en un triturador convencional. Pero a diferencia de la conexión convencional del triturador, éste vierte el material ya molido a una canastilla en la que se recogen los sólidos mientras que la parte líquida es llevada al sistema de drenaje y a la planta de tratamiento (que se menciona en el párrafo anterior). El hecho de triturar estos desechos permite una descomposición más rápida de los mismos que si se usaran enteros o picados. Estos sólidos son llevados a un rincón del jardín preparado para este efecto en el que se pone en capas alternadas con hojas secas (del mismo jardín) y una pequeña capa de tierra. Las hojas secas complementan los requerimientos de carbón necesario para la digestión orgánica de estos desechos que son convertidos en una muy fértil tierra. La adición de tierra en la superficie es para evitar que se concentren moscas y que haya mal olor, una pequeña capa de tierra los evita totalmente. Adicionalmente agregamos lombrices (que cultivamos en otra parte del jardín y que nos fueron proporcionadas por el Ing. Ricardo Romero,<sup>17</sup> para acelerar el proceso de “composteo” ya que las lombrices, además de mantener oxigenada la composta con sus túneles, también se alimentan de los desechos (el excremento de las lombrices es humus que es muy fértil) haciendo más corto el tiempo para usar ya esta tierra nueva y rica en nutrientes naturales que estamos devolviendo a la tierra en lugar de contaminar con grandes basureros. El trabajo adicional requerido para estas tareas se ve ampliamente compensado con los beneficios que se obtienen.



Fotografías de la Elaboración de la Composta

<sup>17</sup> Dueño del rancho orgánico “Las Cañadas” en Huatusco, Veracruz, quien ha hecho una labor extraordinaria a este respecto en su rancho y de quien muchas de las ideas aquí implementadas han sido, directa o indirectamente, han sido inspiradas)



## Consumo Eléctrico

Para mejorar el consumo de energía eléctrica en la casa, se utilizaron tres subsistemas que son:

- Fresquera
- Alumbrado Natural y Artificial
- Celdas fotovoltaicas (fotoceldas)

### Fresquera

Este espacio en la casa es un espacio que hace tiempo, antes de la llegada de los refrigeradores, era de uso por demás común y que ahora retomamos su uso. Es un espacio orientado preferentemente al norte o, en su defecto, cuando otras condiciones no lo permiten como es el caso de esta casa, se orienta hacia el poniente en algún lugar que goce de sombra en las tardes (o al oriente si la sombra se tiene por las mañanas. Se practican comunicaciones al exterior de la casa en la parte baja y en la parte alta y en el interior se acomodan rejillas que permitan el paso del aire. El aire fresco del exterior (siendo esta la razón de la orientación mencionada más arriba) entra por los orificios inferiores y al ser calentados, por convección natural, el aire caliente asciende y sale por los orificios superiores siendo reemplazado por más aire fresco. Manteniendo así el interior a una temperatura más baja que la del interior de la casa. En el caso particular de la casa esta diferencia de temperaturas va desde 5 grados y hasta 8 grados. El beneficio de este "refrigerador" natural, no solo está en el hecho de no consumir energía, sino en la ventaja adicional que representa el que, al estar muchos de los alimentos que actualmente guardamos en el refrigerador, y que normalmente son los de consumo más frecuente, entonces aquellos que sí necesitan refrigeración (y no solo estar frescos) estarán en un recinto (el refrigerador) que se estará abriendo y cerrando mucho menos frecuentemente y, en consecuencia, habrá menor desperdicio de energía al no tener que consumir energía eléctrica para reponer las pérdidas por cada apertura y cierre que ahora son ya innecesarios.



Fotografías de diseño y uso de una fresquera



## Alumbrado Natural

En los techos de todas las habitaciones del nivel superior se practicaron tragaluces que permiten el uso de la luz natural permitiendo así una importante reducción en el uso de energía eléctrica además de tener un mejor y más saludable alumbrado. Por otro lado también podemos gozar, desde cualquiera de estas habitaciones, del cielo estrellado de las noches.



Fotografías interiores de domos

## Alumbrado Artificial de Bajo Consumo y Solares

La mayor parte del alumbrado eléctrico de la casa fue hecho con lámparas dicróicas de bajo voltaje y bajo consumo (35 watts), con las que se reduce considerablemente el consumo eléctrico sin detrimento de la calidad del alumbrado.

En los exteriores se colocaron lámparas de jardín solares. Éstas se cargan durante el día y por las noches, automáticamente se encienden y proporcionan luz durante un lapso de 4 a 5 horas aproximadamente, alumbrando los caminos y veredas.



Fotografías exteriores de Alumbrado Artificial



## Celdas Fotovoltaicas

Si bien el proyecto contemplaba la electrificación de la casa con celdas fotovoltaicas (colectores solares) y la instalación eléctrica está calculada e implementada para esta forma de alimentación, así como la orientación de parte de los techos hecha para recibir estas celdas. El costo actual es prohibitivamente alto. Por lo que ya será en el futuro en que estas celdas sean más accesibles, que se instalen y usen en esta casa.

## Diagrama de Funcionamiento

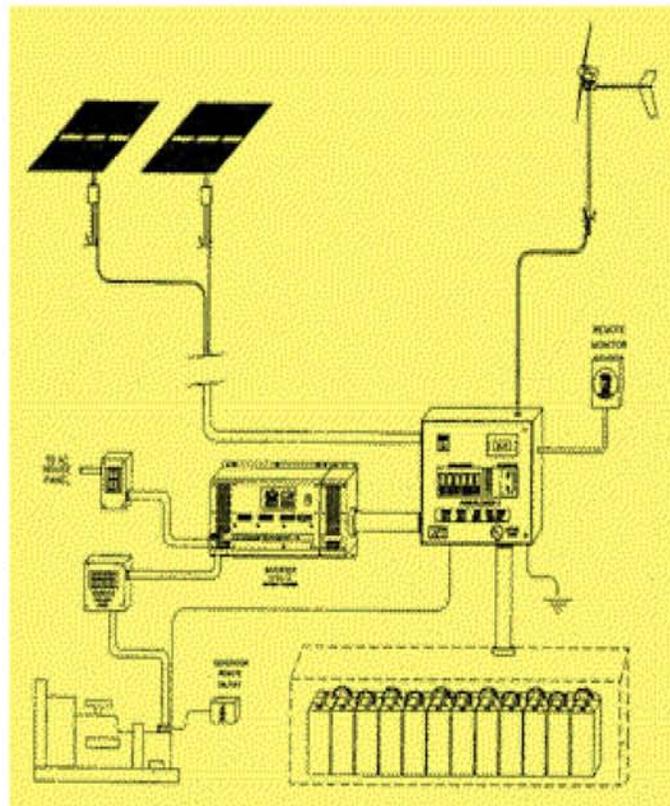
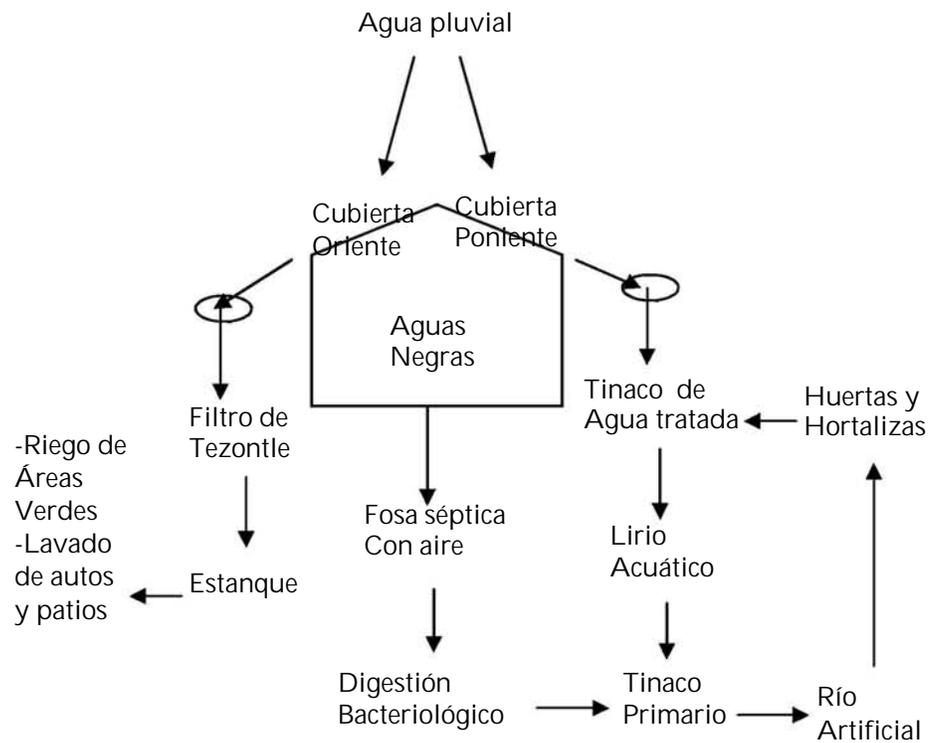


Diagrama de Fotoceldas



Diagrama de Funcionamiento de las Aguas Residuales o Reciclables de la Casa Ecológica.





## Análogo por Región y Áreas

### Porto Ixtapa

El Desarrollo Porto Ixtapa se inauguró en 1993, bajo la dirección de Grupo Posadas. Cuenta con varias zonas residenciales, una de ellas es "Residencias Cantil", siendo ésta la más exclusiva por su ubicación y tipo de casas. Así mismo cuenta con un Club, colindante con la marina, con todos los servicios, alberca, canchas de tenis, comedor, bar, gimnasio, muelles para embarcaciones, marina seca, etc.

El Proyecto del Desarrollo fue del Arq. Francisco López Guerra, y posteriormente se invitó a varios Arquitectos de prestigio para que cada uno diseñara alguna de las zonas residenciales.

La única zona que quedó en libertad de escoger Arquitecto fue "Residencias Cantil" que se compone de 10 lotes, en dos glorietas que los distribuyen, y el proyecto de cada casa fue designado por cada uno de sus propietarios.



Fotografías de las diferentes zonas Residenciales del Desarrollo Porto Ixtapa



Para el caso de esta tesis (proyecto) el club esta dentro del conjunto y es de uso exclusivo del mismo. Dicho conjunto, por su ubicación a varias cuerdas de la playa, solo cuenta con alberca recreativa y alberca semi-olímpica bajo cubierta, canchas de tenis, comedor, bar, áreas verdes con juegos infantiles, gimnasio y vestidores con sauna.



## Club Costa Ixtapa

A solo 2 cuadras y media de la zona hotelera de Ixtapa. Este pequeño desarrollo cuenta con jardines bien cuidados, 2 albercas con área de chapoteadero para niños y seguridad las 24hrs. La casa de 2 niveles, tiene estacionamiento para 2 autos y esta completamente acondicionada con servicios necesarios para disfrutar de unas vacaciones en compañía de sus seres queridos.

Cuenta con 2 Recámaras, 2 Baños, Cocina integral, Jardín, Estacionamiento para 2 autos, Terraza, Agua caliente, Luz eléctrica, Vigilancia las 24 hr. Y 2 Albercas en todo el conjunto.



Fotografías del Conjunto Residencial Club Costa Ixtapa

En el Conjunto Residencial Auto sustentable, cada residencia esta ubicada en un lote privado de 1000 m<sup>2</sup>, por lo tanto cada una tiene jardines y áreas verdes mas grandes, albercas propias y por reglamento una distancia de construcción con el lindero mínima de 5m de cada lado.



Análogo por Forma

Cantil No. 5

Dentro del desarrollo Porto Ixtapa, en el condominio "Residencias Cantil", se encuentra esta residencia.

El proyecto original es del Arq. Francisco López Guerra. La construcción estuvo a cargo del Arq. Enrique Müller, y en este proceso se hicieron algunas modificaciones al proyecto original por razones de recomendaciones de cimentación.



Fotografías de vistas exteriores de la Residencia Cantil No. 5

Es un departamento de lujo frente al mar, consta de cuatro recámaras, 4 ½ baños, planta baja, ubicado en zona mas exclusiva de Ixtapa, la Residencia incluye una gran alberca, acceso a la playa, cancha de tenis y conexiones inalámbricas.

La Recámara principal tiene una cama king size y baño privado, 1st. Recámara con 2 camas matrimoniales y baño privado., 2nd. Recámara de visitas con dos camas matrimoniales y una cama individual, 3rd. Recámara de visitas con una cama matrimonial y una cama individual y baño privado. Cocina integral, espaciosa Sala y área de comedor.



Fotografías de vistas interiores de la Residencia Cantil No. 5



Para el caso de este proyecto se utilizaron grandes espacios en cada una de las áreas, la cocina integral se sustituye por una cocina mas grande, la vegetación de la sala y comedor colocada en macetas es sustituida por un jardín interior, la misma sensación de amplitud con los grandes ventanales se pretende dar en el proyecto del conjunto residencial autosustentable así como el tipo de sofás hechos con base fija de concreto.



## INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

Después de la Revolución Industrial el hombre desarrollo mucha técnica que favorece al ser humano, permitiéndole una vida mas cómoda y facilitándole la explotación de los recursos naturales desde los fondos marinos hasta la cima de las montañas. El hombre era el dueño del planeta y tenía la obligación de hacerle rendir sus frutos por el bien de la humanidad, por supuesto,<sup>18</sup> sin pensar siquiera en la sobreexplotación ni en la contaminación que genera con los métodos que utiliza, y por supuesto sin pensar en las consecuencias de los mismos.

Tardamos mucho en darnos cuenta de lo importante del Medio Ambiente para la subsistencia de la especie humana y la vida en general de nuestro planeta. Y no fue hasta mediados del siglo pasado que la ciencia y la tecnología se comenzaron a usar para desarrollar nuevas tecnologías que no dañen tanto al medio ambiente y sin sacrificar la comodidad en el vivir.

De las técnicas que se han creado en los últimos años para el cuidado del medio ambiente con la utilización de recursos renovables o limpios<sup>19</sup> en vez de recursos no renovables<sup>20</sup>, se enlistan a continuación las más importantes para la humanidad y se describen las más importantes para el desarrollo de esta tesis.

**Desalinizan Agua de Mar.-** La española Inima, de la constructora Grupo OHL, lidera un proyecto en Cabo San Lucas que desalinizará por ósmosis inversa 21 mil metros cúbicos diarios de agua de mar, suficientes para el consumo de 105 mil personas en México.

**Obtienen Agua a Partir del Aire.-** Científicos alemanes obtienen agua potable a partir de la condensación del aire circundante, la instalación de este sistema ya es de uso común en el emirato de Sharjah, en los Emiratos Árabes Unidos.

---

<sup>18</sup> Palabras de "Philippe Cazanave Nots"

<sup>19</sup> Se les llama así a los obtenidos por medio de la energía del Sol, Mareas Oceánicas, corrientes de Ríos y/o de fenómenos naturales como el viento y la lluvia.

<sup>20</sup> Se consideran recursos no renovables a los recursos que tienen un largo periodo de regeneración en comparación a la demanda que tienen.

Pozos Sépticos, Manejo de Aguas Residuales.- Con el sistema para el manejo de aguas residuales de "Colempaques",<sup>21</sup> usted puede tratar fácilmente y por separado las aguas negras (sanitarias) y grises (lavamanos, lavaplatos, duchas, lavaderos) de su vivienda, para ser usadas en el riego de cultivos, o para abastecer los tanques del servicio sanitario. Además, este sistema le permite almacenar por separado el agua limpia y el agua tratada, ayudando así a la protección del ecosistema al tiempo que ahorra considerablemente agua y dinero.

El sistema completo de manejo de aguas residuales de "Colempaques" para el tratamiento de las aguas grises y negras, consta de los 7 elementos descritos en el diagrama.

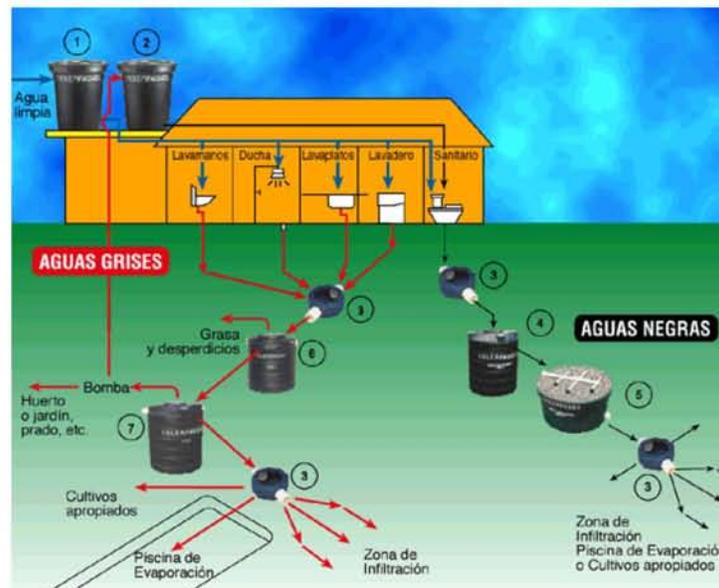


Diagrama de Funcionamiento del Pozo Séptico

1. Tanque de agua limpia
2. Tanque de agua gris tratada
3. Cajas de inspección y distribución
4. Tanque séptico Imhoff
5. Tanque filtro biodigestor
6. Trampa de grasas
7. Tanque tratamiento de aguas grises.

<sup>21</sup> Información obtenida de la pagina Web:  
[http://www.ceba.com.co/pozos\\_septicos\\_manejo\\_de\\_aguas\\_r.htm](http://www.ceba.com.co/pozos_septicos_manejo_de_aguas_r.htm)



El ECOCRETO.<sup>-22</sup> Es un material similar al concreto hidráulico hecho de agregados pétreos, agua, cemento y aglutinantes químicos (aditivo ECOCRETO®) que forman un producto moldeable, fácil de colar, permeable 100% y de gran resistencia a la compresión y flexión, que después de unas horas se solidifica pudiendo ser colado para usarse como pisos y pavimentos permeables.

Los pavimentos de concreto permeable hechos con nuestro aditivo ECOCRETO® son el resultado de la mezcla de granzón, cemento tipo 1, agua y nuestro aditivo ECOCRETO® que forman una pasta similar al concreto hidráulico, tan maleable y resistente como este, pero que al secar dejará una superficie plana continua, muy porosa, con una gran resistencia a la compresión y a la flexión, de muy agradable aspecto y del color elegido, que dejará pasar el agua de lluvia libremente y de inmediato al subsuelo, siendo esto último su objetivo principal, la recarga del subsuelo y de los mantos acuíferos profundos de las ciudades a través de sus pavimentos.



Fotografía de su aplicación como pavimento

Se trata de tecnología de punta netamente mexicana, desarrollada en México por técnicos Mexicanos con materiales y mano de obra nacional, que hoy se exporta al extranjero con mucho éxito y que ha logrado el reconocimiento de las autoridades e institutos de investigación de muy alto nivel.

<sup>22</sup> Información obtenida de la página Web: <http://www.ecocreto.com.mx>



Fotografías de su aplicación en áreas verdes

El aditivo ecocreto y el concreto permeable son además materiales "verdes", sanos ecológicamente ya que no contaminan el medio ambiente ni en su fabricación ni en su colocación. El pavimento permeable demolido es reciclable, fácil de hacer con los agregados pétreos de la zona en donde se va a utilizar y un medio de recuperación de los acuíferos de la ciudades que lo apliquen, logrando también desaparecer los charcos y baches de las calles, haciendo éstas más seguras, silenciosas y con menos problemas de tráfico.

Entre las ventajas principales de su uso se encuentran las siguientes:

- Todas las superficies hechas con ecocreto son 100% permeables.
- Los charcos desaparecen de inmediato, ya que el material puede contener agua en su interior mientras ésta se infiltra en el subsuelo, lo cual permite reducir o incluso eliminar los drenajes pluviales.
- Elimina el acuaplaneo de las llantas de los autos.
- No es más caro que otros pavimentos de concreto y compite con el asfalto.
- Es compatible con otros materiales usados para pavimentos con el fin de que se logren superficies permeables al combinarlo con estos pisos.
- No requiere de mano de obra especializada, ni de maquinaria sofisticada para su instalación.
- La superficie es antiderrapante, pero plana y menos ruidosa que en otros pavimentos.
- Adquiere sus características de resistencia en 72 horas.
- Se puede hacer en varios colores y con distintos tipos de piedra.
- Su base y sistema constructivo es más barato que los tradicionales por lo que el costo final no es más caro que otros pavimentos.
- Se puede fabricar directamente en obra mediante el uso de trompos o revolventoras para concreto o se contrata la mezcla en plantas de premezclados de concreto.



- Se puede instalar a mano mediante el tradicional método de colado, aplicando después una vibro compactación con placa, o se puede aplicar con una máquina "finisher" para pavimentos de asfalto, logrando colocar por día hasta 1,500 m<sup>2</sup> por turno.
- Se pueden tener varias presentaciones: en base cemento (gris o blanco), o base resinas, dependiendo del tamaño del agregado y en varios colores usando colorantes para cemento, lo que permite hacer señalizaciones en los pavimentos usando el propio color del ecocreto o combinaciones de acabados.
- Es un producto no contaminante que ayuda a mejorar la ecología de las ciudades.
- Es un producto limpio en su aplicación ya que no se deja cascajo ni basura de obra.

Las Pinturas Ecológicas.- Llamamos pintura ecológica, sea comercial o artesanal, a cualquier pintura que tenga las siguientes características:

- Transparente en su composición
- Producida de manera responsable y utilizando envases reciclables.
- La mas inocua posible durante su aplicación y a lo largo de su vida
- Transpirable al aire y al vapor de agua.
- No se carga electrostáticamente

### Pintura Naturales AGLAIA<sup>23</sup>

Las pinturas naturales, tanto vegetales como minerales, son el resultado de años y años de investigación en este campo, una de las empresas más consolidadas en este terreno. Con más de cien años de experiencia, se pone a nuestra disposición una amplísima gama de productos.

En una época de creciente impacto químico sobre el ser humano y para el medio ambiente, es una necesidad ecológica la utilización de materias primas naturales que sean regenerables. El ponerse a pensar sobre todo aquello que la naturaleza pone a nuestra disposición, confiere también al tema de las pinturas naturales, precisamente en un momento en el que ya renunciamos en nuestra vida cotidiana a las materias primas contaminantes y no reciclables, con riesgos ocultos para las personas y el entorno.

La adecuada utilización de las materias primas naturales, combinada con la experiencia y los modernos métodos de elaboración, permiten refinar estos tesoros de la naturaleza, hasta convertirlos en pinturas de calidad con una estética especialmente brillante.

<sup>23</sup> Información obtenida de la Pagina Web: <http://integralia.helide.com/aglaia>



Las pinturas vegetales están completamente integradas en el ciclo natural por su forma de elaboración y por ser biológicamente aprovechables; consecuentemente dichas pinturas están libres de derivados del petróleo, no tienen efectos nocivos para la salud y la naturaleza, ofreciendo a su vez una amplia gama de aplicaciones y de un gran rendimiento.

AGLAIA ofrece también una madura y completa gama alternativa sobre una base de látex (goma natural). Para un mejor conocimiento de las propiedades, elaboración, procesamiento, rendimiento, aplicación, uso y almacenamiento. La empresa BEECK, con los conocimientos sobre pigmentos y pinturas minerales y con su exclusiva gama en las más puras materias, y AGLAIA en las vegetales, son las pinturas naturales de más antigua tradición en Alemania. Desde hace más de 100 años los profesionales de esta empresa empezaron a investigar en este sentido, fruto de lo cual han salido al mercado un amplio y selecto surtido de pinturas para revoques y paredes, lacas y barnices, ceras, colas, pintura mineral y un amplio abanico de productos para que la casa sea el hogar.



Fotografía de casa de madera pintada con AGLAIA

El Airaeco (aire acondicionado ecológico).<sup>24</sup> Limpia el aire de malos olores y gases contaminantes. Su sistema innovador consigue, además, reciclar la energía eléctrica residual que genera el aparato.

El nuevo sistema de aire acondicionado ecológico y ozonizado. Entre sus propiedades destaca que el aparato es capaz de eliminar del ambiente los malos olores y el humo provocado por el tabaco. Esto se debe a que el sistema "en vez de reutilizar el aire de la sala una y otra vez para enfriar, expulsa el aire contaminado y extrae continuamente aire del exterior, de forma que las personas permanecen en una campana de aire limpio", explica su creador, José Martín Peiz.

<sup>24</sup> Patentan en Sevilla un Aire Acondicionado que elimina el humo del tabaco

Información de la Pagina Web: <http://www.andaluciainvestiga.com/espanol/noticias/7/airaeco>



"El funcionamiento de este sistema es cien por cien sano y ecológico —añade Martín— porque no sólo se procura que el aire que entra en la habitación esté libre de contaminantes, sino que además el aparato filtra y preenfía el aire del interior antes de expulsarlo a la atmósfera".

Además, otros de los beneficios de este sistema, según su creador, es que es el único en el mercado que recicla la energía eléctrica residual, con lo cual el calor generado por el aparato de aire acondicionado se reinvierte en el hogar en el sistema de agua.

De momento, los dos creadores del aparato han patentado el proceso de enfriamiento y regeneración del aire bajo el nombre de marca de Airaeco. Ambos, trabajadores del Departamento de Mantenimiento del Hospital Militar de Sevilla, tienen en proyecto crear su propia empresa para vender este aparato por toda España.

Pero su objetivo próximo está en que el Ministerio de Sanidad contemple la posibilidad de modificar la llamada ley antitabaco. "Estamos a favor de la ley, porque el tabaco emite gases claramente perjudiciales, pero creemos que con nuestro sistema se podría evitar tener que prohibir a la gente fumar. Lo que pretendemos es que la ley permita fumar en los establecimientos que tengan instalados el sistema de aire acondicionado ecológico y ozonizado, que no sólo nos protege del tabaco sino de otros muchos contaminantes que se amontonan en los recintos cerrados, como el polvo, las sudoraciones o las exhalaciones humana", añade José Martín.

Para conseguir este empeño, los socios de Airaeco se han puesto en contacto con el Departamento de I+D de Altadis y distintas asociaciones de hosteleros y firmas distribuidoras de aire acondicionado, con quienes están negociando la difusión del aparato.



## CONCLUSIONES

Definitivamente de todas las ecotecnias mencionadas solo algunas podrán ser aplicadas en este proyecto ya que la tecnología ha sustituido a muchas de ellas; por ejemplo:

- En vez de usar pacas de paja para crear muros con aislantes térmicos, se puede usar concreto celular o bloques de adobe comprimido que son por mucho, más delgados, estéticos y resistentes.
- Las bombas de agua manuales o de viento son fácilmente sustituibles por una bomba eléctrica con su propio sistema de foto celdas.
- Las fosas sépticas ahora son más compactas con depósitos que tratan mejor las aguas servidas y en menos tiempo.
- Los escusados de ahorro de agua son más estéticos y funcionales.
- Los vidrios dobles permiten el mejor control de temperatura sin sacrificar la luz natural.

No solo es el uso de la nueva tecnología, también se debe considerar que los materiales utilizados den el carácter de Residencial a las viviendas del Conjunto.

Por otro lado hay elementos que sin duda deben de estar en el conjunto por los beneficios al medio ambiente y que poco tiene que ver que la apariencia sea buena o mala; por ejemplo:

- El uso de calentadores solares para el agua de las duchas y albercas.
- La utilización de filtros para el tratamiento de aguas pluviales y aguas grises y su reutilización dentro del conjunto.
- El uso de fotoceldas para la generación de energía eléctrica y el alumbrado publico.
- La colocación de pisos exteriores permeables (ecocreto), para la alimentación de los mantos acuíferos.
- El acondicionamiento del clima por medios físico-naturales (vientos dominantes con vegetación y/o agua fresca), para minimizar la utilización de aire acondicionado<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Por lo menos hasta que sea comercializado el Sistema Español "Airaeco"



## MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### CONCEPTUALIZACIÓN

El problema actual del cambio climático y todas las consecuencias que trae consigo son causadas por un lado por la demanda de los recursos naturales que es cada vez mayor en comparación con los tiempos de regeneración de los mismos y por otro lado la industrialización de los países y el abuso en la utilización de las tecnologías creadas por el hombre para hacer la vida lo más cómoda posible.

El principal problema que nos interesa para el desarrollo de esta tesis, es todo lo relacionado con la vivienda, pues bien es en el hogar donde utilizamos y muchas veces desperdiciamos con mayor frecuencia los recursos naturales de los llamados no renovables así como la utilización en exceso de sistemas de aire acondicionado o de vehículos que aparte de generar calor también emiten gases contaminantes al medio ambiente.

El objetivo al desarrollar un Conjunto Residencial Autosustentable es crear las bases de diseño para los futuros proyectos de vivienda en México, y principalmente crear una conciencia en los habitantes, por el medio ambiente, generando una cultura de la adecuada utilización de los Recursos Naturales. Se pretende que después de un tiempo de vivir dentro del Conjunto, los usuarios comenzarán a cambiar sus hábitos comenzando por reciclar sus desechos y cuidando los recursos naturales, no solo en el Conjunto sino en su vida cotidiana en general.

Con este proyecto se pretende primero que nada darle el mayor uso posible a los recursos naturales así como la utilización de energías alternativas. El agua por ejemplo es uno de los recursos naturales indispensables que más desperdiciamos y si aprendemos a reutilizarla, le estaremos dando tiempo, por así decirlo, para su regeneración natural. Otro elemento del cual dependemos es de la energía eléctrica, aunque la forma de obtener este tipo de energía es cada vez más costoso y además de que se produce contaminación al ambiente, por lo mismo, es necesaria la utilización de energías alternativas como la luz solar para generar energía eléctrica a partir de un sistema de fotoceldas.



## CONCEPTO

Se pretende que en este conjunto el usuario se sienta dentro de una sociedad con el fin común de cuidar su entorno. Se sentirá en un ambiente sano lejos de todas las enfermedades que dañan a la sociedad en una Ciudad, al proteger el Medio Ambiente se protege a sí mismo y a su familia, además, es un lugar que te invita a hacer deporte ya que al centro del conjunto se encuentra un área de recreación privada que no tiene delimitantes físicos (como bardas) que impidan la visibilidad y el acceso, por lo que puedes hacer uso de las canchas de tenis, el golfito, o la cafetería a cualquier hora del día libremente.

El impacto ecológico en su entorno es mínimo ya que precisamente el Conjunto Residencial es un proyecto Ecológico, las eco-tecnias con las que esta diseñado hacen que requiera en un mínimo los recursos e instalaciones de infraestructura públicos, físicamente su estilo arquitectónico es muy parecido al de las viviendas de la zona tal como lo marca el Plan de Desarrollo Urbano propuesto por FONATUR.

El Conjunto Residencial Autosustentable, esta formado por dos tipos de Residencias, las cuales tienen una arquitectura de vanguardia con las raíces y formas de la arquitectura tradicional mexicana. En la primera (Residencia 1), predomina el muro sobre las cubiertas (de teja) en pendientes, en la segunda (Residencia 2), las cubiertas a una y cuatro aguas son parte importante de su fachada, ya que cuenta con un pórtico que rodea tres de sus fachadas. La decisión de tener dos tipos de viviendas es principalmente por la orientación ya que esta es muy importante para el proyecto y la segunda es por la diversidad de gustos arquitectónicos que pudieran tener los usuarios. Sin embargo ambos tipos de Residencias comparten los mismos tipos de materiales, sistemas constrictivos y acabados.

La Residencia 1 tiene la fachada principal parecida a la que uso el Arq. Aurelio Mayo en su Casa El Carmen, en México D.F., solo que los muros en color blanco y las columnas de madera; la fachada Norte (posterior), la cual se encuentra entre la sala y la alberca, es formada por un ventanal a doble altura parecido en forma y tamaño al utilizado por los Arqs. Francisco Guzmán Giraud y Alejandro Bernardi en su Casa Bosques, Méx. D.F., los sofás de la sala tienen una base fija de concreto como los que diseño el Arq. Aurelio Mayo en su Casa Las Haciendas, Méx. D.F., el comedor de estilo minimalista resalta al centro de la Casa, la escalera de forma semicircular rodea un jardín interior y es inspirada de la escalera central del Hotel Crowne Plaza de la Cd. De Méx. Aunque a menor escala. Cada una de estas Residencias esta amueblada de forma diferente, aunque la principal diferencia entre ellas es la piscina, ya que cada una tiene un diseño en forma y tamaño diferentes.



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



En la Residencia 2, el pórtico que rodea tres de las cuatro fachadas de la vivienda es muy parecido a los diseñados por el Arq. Guillermo Alcocer en sus Casas en Valle de Bravo y en Rancho Avándaro en el Edo. Méx., la sala y el comedor están inspirados en la misma casa de Valle de Bravo; en la fachada principal hay dos jardineras que sirven de alfardas para el acceso principal, el cual tiene como remate visual en su vestíbulo un muro que contiene un cuadro de la corriente de Arte que más le guste al usuario, siendo este elemento lo que le da particularidad a cada vivienda. Al igual que las otras Residencias (1) la piscina es el elemento arquitectónico que las diferencia a cada una.

Como ejemplo de lo que se pretende lograr se encuentra este concepto, Red BIOTECTURA; Promovida a partir de la incesante demanda durante los últimos años de un creciente número de profesionales y empresas, vinculadas a la Construcción, al Urbanismo y a los servicios de Consultoría. Se crea para ofrecer una OFERTA DE SERVICIOS INTEGRADOS en materia de Bioconstrucción, Urbanismo y Desarrollo Sustentable. Inicialmente por los Parteners Principales Promotores, que conforman el inicial grupo multidisciplinar e integrador de esta Oferta, orientada filosófica y técnicamente, a la ampliación y cualificación de Soluciones para la Salud, de forma permanente.



HOGAR SIGLO XXI



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



La sociedad está ya concienciada del gran valor que representa la salud del hábitat y del entorno natural, apostando por un **DESARROLLO SUSTENTABLE** en el que el territorio y los recursos naturales, como bienes escasos y limitados, sean utilizados de forma optimizada y respetuosa.

El Siglo XX nos ha dejado un gran legado en medios pero ha dejado en herencia al SXXI un reto que consiste en dotar de objetivos a un mundo ya global, al mismo tiempo que se concilian aspectos aparentemente contradictorios, como son:

Tradición y Tecnología  
Ecología y Economía  
Salud y Seducción



COCINA, HOGAR SIGLO XXI



## MARCO METODOLÓGICO

El concepto de desarrollo sustentable, tan discutido, analizado y poco practicado en la historia del hombre, tuvo su origen en el año de 1987 dentro del informe Brundtland<sup>26</sup> "Nuestro futuro común". En dicho informe se define literalmente al desarrollo sustentable como: "Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas". En realidad es difícil encontrar a alguien que se oponga a tal definición, sin embargo, en la práctica no ha sido posible llevarla a cabo, la lucha de intereses de las grandes empresas que mueven la economía mundial, los conflictos sociales y los paradigmas de producción no lo han permitido.

El desarrollo sustentable se acerca mucho al enfoque de sistemas ya que es necesario actuar integrando tres elementos claves: La Economía, la Sociedad y el Medio Ambiente.

Sin embargo pareciera que el mundo no esta preparado para esa labor de equipo, nos cuesta mucho trabajo. Se anteponen por lo general los intereses personales a los de la comunidad, desgraciadamente los modelos en que se desenvuelve la humanidad han mostrado una falta de visión, nuestro paradigma nos obliga a ver las cosas por separado, quienes están en el círculo económico jamás han mirado hacia la ecología, y muy poco hacia la sociedad. Los ecólogos y ecologistas también han realizado su esfuerzo aislado culpando a la industria del gran deterioro ambiental pero sin proponer opciones que involucren y beneficien a ambos lados, no hay que olvidar que no es posible volver a la era de las cavernas, mucho menos estar en contra del progreso. En cuanto al círculo social la situación no es distinta, cada vez resulta mas evidente la inequidad imperante entre los países desarrollados y aquellos mal llamados "en vías de desarrollo".

Esta lucha constante entre los elementos claves ha cobrado un precio que las generaciones actuales no han podido pagar y quizás las próximas tampoco lo hagan. Generación tras generación el costo se ha ido elevando, según los siguientes datos:

- El calentamiento global del planeta aumento en los últimos años.
- La cuarta parte de la población mundial vive en pobreza extrema.
- La inequidad social se extiende en el mundo, arrojando conflictos bélicos en casi todos los continentes.
- 1,300 Hectáreas de bosques desaparecen por hora en Latinoamérica.
- En algunas ciudades importantes de México el Agua escasea, tal es el caso de Hermosillo y Guadalajara.

<sup>26</sup> De la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente.



El desarrollo sustentable busca en si mejorar el bienestar de vida de la población, para lograrlo es necesario un cambio en el paradigma de desarrollo, en donde el hombre logre una armonía con la madre naturaleza.

Otro elemento determinante para el diseño arquitectónico de este proyecto es FONATUR ya que es esta institución la encargada de controlar la forma y los elementos constructivos que se utilizan en cada uno de los proyectos construidos en Ixtapa, reservándose el derecho de otorgar o negar la licencia de construcción de cualquier proyecto en la zona basados en el Plan de Desarrollo Urbano creado por la misma Institución.

### Objetivos ambientales

- La biodiversidad y la naturaleza en general deben ser aprovechadas como elementos de interés turístico bajo el principio de sustentabilidad.
- La actividad turística sustentable debe tener como objetivo conservar y restaurar el hábitat, así como disminuir y revertir el impacto ambiental negativo.
- Asegurar que la normatividad en materia ambiental y de turismo se cumpla.

### Objetivos sociales

- Asegurar la participación de las comunidades locales al sector turismo para favorecer el bienestar de la comunidad.
- Valorar la riqueza cultural de las comunidades locales, como atractivo turístico.
- Fomentar programas de educación y capacitación ambiental en los destinos turísticos, orientados a los prestadores de servicios, turistas y población local.

### Objetivos económicos

- Establecer mecanismos para el reparto justo de los beneficios generados por esta actividad.
- Establecer lineamientos de las futuras inversiones.
- Promover los productos locales y de origen natural, así como fomentar la reconversión de las prácticas turísticas predominantes hacia esquemas de sustentabilidad.

En el turismo de aventura, el turista puede encontrar y satisfacer su búsqueda por mejorar su condición física, y su estado emocional, así como vivir la experiencia de logro al superar un reto impuesto por la naturaleza.



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



Para el Instituto Nacional de Ecología (INE), la actividad turística sustentable se incorpora en el manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) en las que se fortalecen los criterios de manejo ecoturístico, así como la consolidación de las comunidades, considerando una planificación global, diseño territorial, servicios comunitarios y transporte.

El método de diseño está basado, como ya se mencionó, en el Plan de Desarrollo Urbano de Ixtapa y en el cual se recomienda básicamente una arquitectura mexicana de vanguardia, con elementos tradicionales para sus acabados como la teja, la madera y el aplanado liso en color blanco.

Por otro lado, en cuanto a la utilización de eco-técnicas no está restringido siempre y cuando sea discreta la colocación de fotoceldas en las fachadas principales siendo estas las únicas que pudiesen tener restricciones ya que están hechas de un material vidrioso reflejante el cual se recomienda sea utilizado con discreción en las fachadas.



## MARCO OPERATIVO

### Aspectos Demográficos y Socioeconómicos

El desarrollo turístico se extiende sobre una superficie de 2,016.60 hectáreas, distribuidas de la siguiente forma: zona urbanizada 813.82 Ha; zona por urbanizar 219.94 Ha., zona de conservación 982.84 Ha.

Tabla 1.- Distribución de la Reserva Territorial en Ixtapa

| CONCEPTO      | SUPERFICIE (Ha) | %       |
|---------------|-----------------|---------|
| DESARROLLABLE | 1,033.76        | 51.26%  |
| CONSERVACIÓN  | 982.84          | 48.74%  |
| TOTAL         | 2,016.60        | 100.00% |

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, a nivel municipal, se registra una población de 95,548 habitantes, cuya tasa de crecimiento es del orden de 4.22%, la mayor de todos los municipios de Guerrero.

La creación del CIP Ixtapa, ha constituido una fuente importante de atracción de inversionistas y de captación de turistas extranjeros. Durante el año 2004 arribaron un total 291,900 visitantes, con una derrama económica estimada de 129 millones de dólares.

Las actividades turísticas generadas en Ixtapa reportaron hasta el año 2000 un total de 9,231 empleos directos y 10,893 empleos indirectos. La Población Económicamente Activa representó el 53.75% de la población total y un 51.50% de ésta percibía más de 2 veces el salario mínimo.

Ixtapa presenta actividades económicas primarias de importancia reducida (26.7 %), actividades secundarias también escasas (20.3) y la más importante, la terciaria, está presentada en gran medida por el propio turismo (50.6 %), siendo dominante por más de la mitad de la población económicamente activa, lo cual implica que el turismo representa una fuerte dependencia para la economía local. (según los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000). Este Destino no ha logrado un desarrollo turístico sostenido que impulse actividades diversas y genere una masa crítica suficiente para que el turismo crezca e induzca a su vez, la creación de actividades económicas diversificadas.

Estos datos me hacen pensar, que mis posibles usuarios serán inversionistas del ámbito turístico, como: dueños de cadenas hoteleras, de grandes centros comerciales, de restaurantes, etc. Personas que podrían residir en este lugar por varios meses al año, sobre todo en la época invernal, podemos deducir entonces que parte de sus ingresos (ganancias) serán reinvertidos en forma de gastos aquí mismo, lo cual hace que crezca la economía de sitio.



## Estructura Urbana

La estructura urbana de la ciudad se distribuye en dos zonas: la turística desarrollada a lo largo del Boulevard Ixtapa, en donde la imagen urbana es homogénea y de buena calidad como resultado de un proceso de planeación; mientras que la segunda, la zona urbana, tiende a presentar irregularidades y descontrol en el crecimiento de algunos asentamientos, así como por la falta de capacidad económica del Gobierno Municipal para atender los requerimientos de éstos. Por otro lado, la dotación de equipamiento urbano en Ixtapa ha sido limitada sobre todo cualitativamente. Existe carencias importantes en esta materia y están siendo considerados en la planeación del destino.

El hecho de que este conjunto sea Autosustentable hace que no requiera en un 100% de la infraestructura proporcionada por el gobierno, pues dentro el conjunto contara con lo necesario para su correcto funcionamiento hasta en un 80%.

## Servicios de Salud

Los servicios de asistencia de salud se encuentran cubiertos para un 39.1% de la población, quienes acuden al Instituto Mexicano del Seguro Social en un 88.09%, al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en un 10.56%, a institutos de PEMEX, Defensa o Marina en un 1.89% y a hospitales privados en 0.08%.

## Servicios Complementarios.

Ixtapa cuenta con servicios complementarios como una marina de yates, dos campos de golf, centros nocturnos de diversión, centros comerciales, agencias de viajes, líneas de transportación. Cuenta con más de 30 kilómetros de playas de singular y apacible belleza, se pueden observar cocodrilos en las cercanías de Playa Linda; además de una gran variedad de pájaros; iguanas, garrobos, mapaches, ciervos, etc. Sin embargo, no ha desarrollado importantes atracciones que sitúen turísticamente a la región.

## Situación Futura

De acuerdo con las nuevas estrategias de desarrollo, Ixtapa se articulará a otras ofertas turísticas, integrándose a un esquema de ordenamiento territorial de la región, a partir del cual se fortalecerán las tradiciones y expresiones de la cultura local, promoviendo mercados metas y equilibrar mezcla de visitantes. En el mediano plazo, Ixtapa estará aprovechando sus últimas reservas territoriales con frente de playa y se rescatará el proyecto inicial de Ixtapa Zihuatanejo aunado a La Isla Grande de Ixtapa, buscando una identidad consensuada. Con esta integración se buscará la promoción de las inversiones para llegar en un plazo de 15 años a aproximadamente 7000 cuartos.



En el largo plazo, Ixtapa se encontrará rodeado de una integración con los detonadores turísticos de la zona, como son el corredor turístico Playa Azul- Acapulco y Bahía de Manzanillo, donde se buscarán las siguientes metas:

- Modificar la estructura del turismo del país para que el interno represente la parte más importante.
- Desarrollar aceleradamente la oferta del turismo social.
- Orientar los lineamientos de acción a la puesta en valor de los atractivos del sitio e impulsar la creación de nuevos, como son el caso de Reordenamiento Playa Larga, Plan Parcial Barrio Viejo, Reserva Norte y el Programa de Identificación de nuevas reservas territoriales.

### Imagen Objetivo Ixtapa 2025

1. Consolidar un desarrollo turístico basado en un programa de ordenamiento territorial de carácter regional, para proyectar a Ixtapa como un destino de gran calidad, a partir de la revisión y actualización del plan de desarrollo urbano dentro de un marco ecológico territorial.
2. Consolidar un desarrollo urbano basado en la definición de reservas territoriales urbanas y programas integrales de urbanización de nuevos sectores para vivienda. Así como en un crecimiento ordenado de la población, en armonía con las actividades económicas y las características ambientales distribuidas en forma equilibrada a lo largo del territorio en equilibrio con la aptitud y vocación del suelo.

En este sentido, FONATUR visualiza grandes retos para lograr consolidar el Desarrollo de Ixtapa, por tal razón, la estrategia en el corto plazo se concentrará en apoyar proyectos que propicien la integración de las zonas con potencial turístico de la región a través de equipamientos especiales, como el Parque Laguna del Negro (Aztlán), la instalación de un Trailer Park, el aprovechamiento de La Isla Grande, el mejoramiento de los Accesos Públicos a Playa, el Reordenamiento Urbano del mercado y restaurantes en Playa Linda, el mejoramiento de la Zona Comercial y la instalación de un Paradero y encierro para autobuses turísticos.



## NORMATIVIDAD

El funcionamiento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política en sus artículos 25, 26, 27 y 28. A nivel Federal, la reglamentación técnico jurídica del desarrollo urbano se da a través de la ley Orgánica de la Administración Pública y la Ley General de Asentamientos Humanos. Se obliga a la planeación a poner mayor atención al deterioro de los ecosistemas a través de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

A nivel Estatal y Municipal las bases jurídicas se establecen en la Ley de Desarrollo Urbano y de Asentamientos Humanos estatales y se complementan con la Ley de Fraccionamientos y el Reglamento de Construcción.

## LINEAMIENTOS DE DISEÑO E IMAGEN URBANA<sup>27</sup>

Como parte de la política de monitoreo y vigilancia de la calidad urbanística que caracteriza a FONATUR, y cuyos resultados han contribuido a la consolidación de Desarrollos Turísticos Integralmente Planeados que cumplen con los mas altos estándares de calidad, se emiten los siguientes lineamientos de diseño e imagen urbana, los cuales deberán formar parte integral del contrato de compra-venta de los lotes que componen la Sección IV "VIVEROS".

El presente reglamento se establece para asegurar el mejor aprovechamiento de las cualidades espaciales, naturales y paisajistas del lugar lo que se reflejará en una imagen homogénea, un mejor funcionamiento, el óptimo aprovechamiento de la infraestructura así como la preservación del entorno natural y construido, variables que sin duda influirán directamente en el valor de las propiedades.

Los objetivos a los que obedece la instrumentación del presente reglamento son los siguientes:

- Contar con un marco normativo con ámbito de aplicación interno, para la instrumentación de los conceptos básicos de diseño.
- Determinar normas para la revisión y administración de la planeación y el diseño de las edificaciones comprendidas en esta Sección de acuerdo con las atribuciones de FONATUR.
- Describir normas de calidad y funcionamiento que orienten el diseño y la construcción.

<sup>27</sup> Información obtenida del -Reglamento Interno de Diseño e Imagen Urbana de Observancia Obligatoria para los Propietarios de los Lotes Ubicados en la Sección Residencial IV "VIVEROS"-, Desarrollado por FONATUR



Para cumplir con estos objetivos será responsabilidad y obligación de los propietarios, comprometerse en el seguimiento de estos lineamientos, tanto por beneficio propio, como por el de los demás propietarios.

La participación en la observancia del presente reglamento deberá ser permanente para asegurar los estándares de calidad espacial pretendidos para dicha Sección.

El compromiso de los propietarios será:

1. Crear una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la mas alta calidad de construcción y detalle.
2. Respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar que en este caso, representan las Parotas y Ceibas del lugar.
3. Respetar el entorno construido, en especial la privacidad y las visuales de las edificaciones circundantes, a través de propuestas adecuadas de emplazamiento edificatorio, diseño de volumetrías y características de construcción adecuadas.
4. El cumplimiento cabal del reglamento asignado al predio que se está adquiriendo, particularmente: el uso de suelo, la densidad, la capacidad, el coeficiente máximo de ocupación de suelo (C.O.S.), el coeficiente máximo de utilización del suelo (C.U.S.), las restricciones en linderos, la altura y niveles máximos permitidos así como el número de cajones de estacionamiento que se deberán proporcionar.
5. El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos para la Sección.
6. El cumplimiento cabal de las Leyes y Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.



## LINEAMIENTOS BÁSICOS DE DISEÑO <sup>28</sup>

Es indispensable contar con un instrumento rector de los lineamientos de construcción y diseño de las edificaciones que complemente sin contravenir, las directrices de desarrollo urbano establecidas en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Zihuatanejo e Ixtapa.

Para establecer los mecanismos para la aplicación y observancia del presente reglamento al igual que en otros conjuntos del Desarrollo y como se mencionó anteriormente, éste forma parte del contrato de compraventa.

A continuación se resumen las directrices básicas de diseño que FONATUR vigilará para la revisión y en su caso aprobación de los proyectos.

- I. Preservación y restauración del carácter natural y equilibrio ecológico del lugar a través de una cuidadosa planeación y de una atención especial durante la preparación del sitio y la construcción. Especialmente, esto se refiere a la obligación de preservar todas las bermas de servicios por donde pasan los escurrimientos pluviales, salvar los árboles más importantes, procurar que se conduzcan las corrientes pluviales superficiales a los causes existentes, usar especies vegetales locales y mantener el irrestricto cumplimiento a las restricciones establecidas en cada uno de los lotes del Conjunto.
- II. Queda a criterio el propietario utilizar los servicios de profesionistas calificados en los campos de la arquitectura, arquitectura del paisaje, ingeniería y construcción.
- III. Promover y propiciar la diversidad arquitectónica de calidad que complemente las características naturales del lugar y realcen una armoniosa mezcla entre lo creado y el medio natural de esta Sección y sus alrededores.
- IV. El diseño bioclimático de las edificaciones condicionará el uso de cubiertas inclinadas de altura variada, alerones, patios, pórticos y palapas, también supone el uso de materiales naturales, de la región tales como aplanados rústicos, piedra braza, piedra bola y madera entre otros, así como mantener el compromiso serio de otorgar una alta calidad de construcción.
- V. FONATUR será la entidad encargada de la aplicación del reglamento.

---

<sup>28</sup> Información obtenida del -Reglamento Interno de Diseño e Imagen Urbana de Observancia Obligatoria para los Propietarios de los Lotes Ubicados en la Sección Residencial IV "VIVEROS"-, Desarrollado y Proporcionado por FONATUR



## ANÁLISIS DEL SITIO

Ixtapa pertenece al Municipio de José Azueta en la Costa Grande de Guerrero, se ubica a 240 Km. al noroeste del Puerto de Acapulco. Es un moderno destino de clase y categoría mundial, creado y diseñado por FONATUR entre 1968 y 1972. En 1974 Ixtapa inició operaciones, con un esquema desarrollo binuclear constituido por dos centros; Ixtapa eminentemente turístico y residencial y Zihuatanejo en donde se mezclan las actividades urbanas con las turísticas.



Ixtapa

En 1975 con el establecimiento de la infraestructura empezaron a llegar los capitales para construir hoteles, condominios, residencias particulares, marinas, tiendas, bares y restaurantes. Se incluyó también un club de golf de 18 hoyos y la construcción de un moderno aeropuerto.

Desgraciadamente el acceso por carretera ha quedado rezagado en relación a lo anterior. Existen dos vías de acceso, una que lo conecta con Acapulco y la otra con Toluca.

La longitud total de los límites del estado de Guerrero con otros estados y con el Océano Pacífico es de 1,597 kilómetros.



Mapa de Localización de Guerrero

El estado se caracteriza por tener su época de lluvias durante la mitad calurosa del año, que abarca del mes de mayo al de octubre. Durante el verano la precipitación puede ser abundante o escasa, dependiendo de la localidad, pero siempre se alterna con un periodo extremadamente seco, ubicado en la mitad fría del año, de noviembre a abril durante el invierno. Esto se refleja en el hecho de que la mayor parte de las localidades del estado de Guerrero reciben menos de un 5% de la cantidad total de sus lluvias en esta época.

## Infraestructura Urbana

### Servicios municipales

De acuerdo con los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, el Municipio José Azueta reporta un 87% de cobertura de agua potable, un 80% de cobertura de drenaje y un 96% de cobertura de electricidad.

El sistema de drenaje y tratamiento de aguas negras de Ixtapa se encuentra en buenas condiciones en la zona hotelera y en el área contigua a ésta, sin embargo, a 31 años de nacimiento de Ixtapa, la cobertura de infraestructura básica no ha sido alcanzada en su totalidad. Esta es una de las principales características que diferencian la zona turística de la zona urbana.



Recientemente, en la parte posterior al desarrollo, al norte de la Carretera Federal 200, han aparecido algunos asentamientos irregulares que han deteriorado la calidad ambiental de la zona urbana de Ixtapa, puesto que el desalojo de aguas negras de estas comunidades no se da de manera regular. Algunos de estos asentamientos se localizan arriba de la cota 70 y no cuentan con servicios de agua ni drenaje.

Este es uno de los motivos mas importantes por lo que es necesario hacer un Conjunto Residencial Autosustentable, ya que la zona te exige que el tipo de desarrollo urbano que se genere sea de tipo residencial, pero la infraestructura con la que cuenta en la zona urbana no es la mas optima por lo que hay que hacer el proyecto autosustentable para disminuir el impacto ambiental que pudiese causar y no depender en un 100% de la infraestructura municipal ya que no se cuenta con ella, por lo menos no en un 100% todavía.

### Comunicaciones y Transportes

A nivel micro-regional se cuenta con un buen elemento de integración y consolidación, la infraestructura vial representada por la autopista que va del aeropuerto a Zihuatanejo y continúa de ahí a Ixtapa. Mientras que el aeropuerto representa otro importante puente de comunicación a través del cual arribaron 277,000 pasajeros en el año 2004, es decir el 94.89% del total de visitantes.

Para la comunicación marítima Ixtapa cuenta con una marina para 621 embarcaciones, pero no cuenta con la infraestructura ideal para permitir la entrada de cruceros.

En lo correspondiente a medios de comunicación, en el municipio se proporciona el servicio postal, telégrafo, Telmex, microondas y teléfonos de larga distancia automática y local.

Las principales actividades turísticas en Ixtapa son la pesca deportiva, el golf, el buceo, los deportes acuáticos, veleo; los paseos a caballo y el golf. La zona hotelera de playa tiene una extensión aproximada de 4.5 Km.

Por tal motivo se garantiza que las residencias contarán con todos los servicios: de infraestructura (autosustentable), de salud, de comunicación y transporte, de deportes y entretenimiento.



## PLAN MAESTRO DEL CENTRO INTEGRALMENTE PLANEADO IXTAPA

FONATUR ha formulado Planes Maestros donde se establecen las estrategias de desarrollo turístico y urbano, así de ordenamiento territorial y protección del medio ambiente, que constituyen el instrumento básico para orientar el crecimiento e intervención en el territorio.

Para el caso del Desarrollo Ixtapa, en 1990 se elaboró el Plan Director de Desarrollo Urbano, autorizándose su actualización en 1999, en un afán por precisar y complementar las directrices del Plan Maestro y con el objetivo adicional de promover la adecuada distribución físico espacial de la población, previendo la dotación de infraestructura y servicios urbanos, así como el mejoramiento del medio ambiente para los horizontes de corto, mediano y largo plazos.

Bajo este compromiso, se encuentran involucradas las administraciones Estatal y Municipal, conscientes de la responsabilidad de dar respuesta a los retos urbanos que enfrentarán, con acciones particulares para establecer una estructura urbana que promueva el desarrollo social armónico.

Entre los objetivos principales del Plan Director de Desarrollo Urbano se encuentran:

- Identificar la problemática actual, así como las tendencias principales que se presentarán en el futuro en el municipio, a fin de promover e instrumentar acciones correctivas.
- Contar con una regulación integral, ordenada y equilibrada del desarrollo urbano, turístico, adecuada a la realidad y a su actual evolución de manera que coadyuven a mejorar las condiciones de vida de su población.
- Dotar de elementos técnicos a las autoridades municipales, para ordenar y regular el desarrollo de Ixtapa-Zihuatanejo.
- Establecer con claridad las metas, objetivos y políticas, proyectos y programas prioritarios de desarrollo urbano para el Desarrollo Ixtapa-Zihuatanejo.
- Definir las áreas del suelo necesarias para los diferentes niveles de ingreso, logrando un desarrollo armónico del centro de población.
- Determinar las áreas carentes de servicios con la finalidad de que las autoridades logren su integración.



# CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



- Especificar las acciones que tiendan a proporcionar una imagen agradable, reforzando con áreas abiertas, recreativas y deportivas.
- Orientar de forma adecuada las soluciones para reducir la contaminación en el centro de población.
- Crear los instrumentos necesarios para lograr la acción coordinada entre los sectores Público y Privado.

## Plan Director de Desarrollo Urbano Ixtapa- Zihuatanejo



Fuente: Gerencia de Estrategia de Desarrollo

### SIMBOLOGÍA:

Zonificación del área urbana;



Turístico Hotelero



Recreación Turística



Turístico Residencial



Reserva Turística



Zona Comercial

Corredores Turísticos;



Hotelero Comercial



Residencial Comercial

Habitacional;



Rural



Media (hasta 62 Viv/Ha)



Muy Baja (hasta 22 Viv/Ha)



Media Alta (hasta 111 Viv/Ha)



Baja (hasta 33 Viv/Ha)



Alta (más de 111 Viv/Ha)



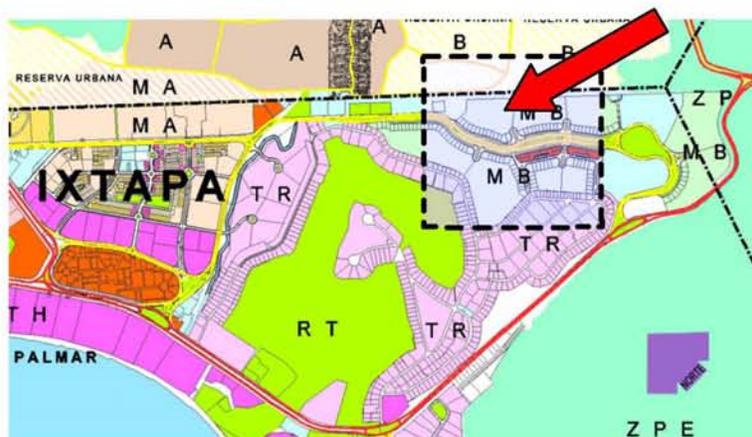
Entre otras acciones se propuso dentro del Plan Maestro de Ixtapa, la necesidad de diversificar la oferta turística en la plaza, mediante la definición de nuevos atractivos turísticos por ejemplo, mediante el establecimiento de un parque recreativo, zonas de preservación ecológica, zonas comerciales y recreativas capaces de brindar apoyo a la actual planta hotelera cercana a las 8 mil habitaciones incluyendo el 30% de alojamiento compartido y una oferta inmobiliaria turística de 3 mil villas residenciales y condominales. Asimismo, se determinaron doce zonas turísticas subutilizadas, entre las que se encuentra la Sección Residencial IV denominada "Viveros".

De acuerdo con las zonificaciones primaria y secundaria establecidas en el Plan Director de Desarrollo Urbano, VIVEROS tiene asignados 4 usos; Residencial Unifamiliar con densidad 1 vivienda por lote, Condominial 36 viviendas por hectárea, Comercial subcentro urbano 12 viviendas por hectárea, lo que arroja una capacidad potencial máxima de desarrollo en esta sección de alrededor de 157 residenciales y 1000 unidades condominales.

## UBICACIÓN

El terreno donde se va a construir el Conjunto Residencial Autosustentable esta ubicado en: La Sección Residencial IV denominada "Viveros", Col. Ixtapa, Cd. José Azueta, Edo. de Guerrero. C.P. 40880

Tiene una superficie de 27,959.58 m<sup>2</sup> de forma irregular, en esquina, con clave de uso de suelo H.1.C.1 Conjunto Habitacional Densidad Baja, tiene un valor a la venta de \$609.00 /m para un total de \$17,027,384.00 MN. Cuenta con servicios de luz, bastante agua, alcantarillado y servicio de teléfono.



Ixtapa Centro.- Localización del Predio por Construir



## PLAN MAESTRO

En seguimiento a las políticas y directrices de desarrollo urbano y turístico vertidas en el Plan Director de Desarrollo Urbano y con base en diversos análisis sobre la dinámica del mercado inmobiliario en la plaza, se elaboró la propuesta de diseño urbano en la que se incorporaron una mezcla equilibrada de productos inmobiliarios preservando la armonía entre el entorno construido, el medio natural y la capacidad de la infraestructura y los servicios.

Esta Sección “VIVEROS” como su nombre lo indica, se concibe como una zona Residencial Habitacional orientado principalmente a satisfacer requerimientos de vivienda y hospedaje para estratos socioeconómicos medios-altos, dentro de un recodo de selva tropical de abundantes y variadas especies vegetales, algunas de ellas de gran alturas como son las Parotas y Ceibas, árboles de gran follaje que proporcionan considerables superficies de sombra, las cuales crean un microclima de invernadero.

Esta Sección de amplias avenidas, cumple con los elevados estándares de calidad en infraestructura y diseño urbano, ofreciendo al mismo tiempo a sus residentes y visitantes amplias zonas verdes, así como áreas de comercio y recreación como es la ciclo pista que atraviesa la sección y cuya trayectoria continúa hacia la zona comercial y hotelera del Desarrollo.

Esta sección tiene una superficie de 459,230.05 m<sup>2</sup>, en el que se inscriben 112 lotes con uso residencial unifamiliar, 10 condominiales, 12 comerciales y 1 de servicios turísticos, además de áreas para equipamiento, reserva, áreas verdes, protección ecológica y vialidad.

## USO DEL SUELO

Los usos del suelo establecidos en Los lotes de la Sección IV “VIVEROS” y la normatividad aplicable a cada uno de ellos, se derivaron del análisis de la capacidad potencial de desarrollo, de la compatibilidad de usos del suelo y de la reglamentación aplicable a cada uno de ellos establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa. No obstante, dadas las características particulares del proyecto, se realizaron ajustes menores a la normatividad ya que las categorías existentes no satisfacen plenamente los requisitos de diseño, sin que esta situación pudiera generar algún impacto.



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



La normatividad aplicable a cada uno de los usos del suelo de la Sección IV "VIVEROS" es la siguiente:

| USO                       | CLAVE | DENSIDAD    | C.O.S. | C.U.S. | ALTURA                  |
|---------------------------|-------|-------------|--------|--------|-------------------------|
| Habitacional Unifamiliar  | H1U1  | 1 viv/lote  | 45%    | 1.00   | 3 niveles<br>11 metros  |
| Conjunto Habitacional     | H1C1  | 36 viv/lote | 55%    | 1.00   | 3 niveles<br>11 metros  |
| Comercio Subcentro Urbano | C.2.b | 12 viv/lote | 60%    | 1.20   | 14 niveles<br>14 metros |
| Servicios Turísticos      | S2    | -----       | 3%     | 0.05   | 2 niveles<br>8 metros   |

Restricciones:

H1U1 Frente 5.00 metros; Fondo 3.00 metros; Lateral 2.00 metros

H1U1 Frente 5.00 metros; Fondo 5.00 metros; Lateral 5.00 metros

Estacionamiento:

H1U1 Viviendas menores a 120m<sup>2</sup>, 1 cajón por vivienda  
Viviendas de 120m<sup>2</sup> a 200m<sup>2</sup>, 2 cajones por vivienda  
Viviendas mayor a 200m<sup>2</sup>, 1 cajón cada 100m<sup>2</sup> de construcción

H1C1 Conjunto Habitacional: 1 cajón por vivienda  
Comercio: 1 cajón por cada 60m<sup>2</sup> construidos

C.2.b La zona donde se ubican estos lotes ya cuenta con sus cajones



## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Hay dos tipos de diseño arquitectónico dentro del conjunto, 8 son de un tipo y 7 de otro para un total de 15 casas residenciales:

8 primeras casas:

Área del Lote: 1000.00m<sup>2</sup>

Área Total Construida: 489.77m<sup>2</sup>

### Área de Acceso:

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| - Pórtico         | 22.44m <sup>2</sup> |
| - Estacionamiento | 39.66m <sup>2</sup> |

### Área Social:

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| - 2 Salas de estar; Int. | 14.36m <sup>2</sup> |
| Ext.                     | 16.10m <sup>2</sup> |
| - Sala de TV             | 18.34m <sup>2</sup> |

### Área de Alimentos:

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| - Cocina c/alacena | 23.90m <sup>2</sup> |
| - Comedor          | 28.36m <sup>2</sup> |
| - Ante comedor     | 14.90m <sup>2</sup> |

### Área de Servicios:

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| - ½ Baño             | 5.73m <sup>2</sup>  |
| - Cuarto de Servicio | 13.50m <sup>2</sup> |
| - Cuarto de Lavado   | 4.90m <sup>2</sup>  |
| - Patio de Servicio  | 10.05m <sup>2</sup> |

### Área de Dormir:

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| - Rec. Pp. c/baño y jacuzzi | 57.64m <sup>2</sup> |
| - Rec. 1 c/baño             | 31.95m <sup>2</sup> |
| - Rev. 2 c/baño             | 34.67m <sup>2</sup> |

### Área de Recreación:

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| - Salón de Juegos      | 32.12m <sup>2</sup>  |
| - Alberca c/asoleadero | 160.12m <sup>2</sup> |
| - Área Verde           | 600.00m <sup>2</sup> |



# CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



7 casas (diseño tipo 2):

Área del Lote: aprox. 1100.00m<sup>2</sup>

Área Total Construida: 441.00m<sup>2</sup>

Área de Acceso:

- Vestíbulo 14.49m<sup>2</sup>
- Pórtico perimetral 71.50m<sup>2</sup>

Área Social:

- 2 Salas de estar; Int. 30.36m<sup>2</sup>
- Ext. 22.27m<sup>2</sup>

Área de Alimentos:

- Cocina c/alacena 24.00m<sup>2</sup>
- Comedor 16.20m<sup>2</sup>
- Ante comedor 12.40m<sup>2</sup>

Área de Servicios:

- ½ Baño 4.70m<sup>2</sup>

Área de Dormir:

- Rec. Pp. c/baño y jacuzzi 50.58m<sup>2</sup>
- Rec. 1 c/baño 25.52m<sup>2</sup>
- Rev. 2 c/baño 16.30m<sup>2</sup>
- Rev. 2 c/baño 14.70m<sup>2</sup>

Área de Recreación:

- Salón de Juegos 32.80m<sup>2</sup>
- Alberca c/soleadero 100.00m<sup>2</sup>
- Área Verde 779.45m<sup>2</sup>



Del conjunto en general:

- Canchas de tenis y voleibol,
- Área de juegos infantiles, asadores y jardines,
- Caseta de vigilancia,
- Cuarto de máquinas general,

Las instalaciones especiales constarán de:

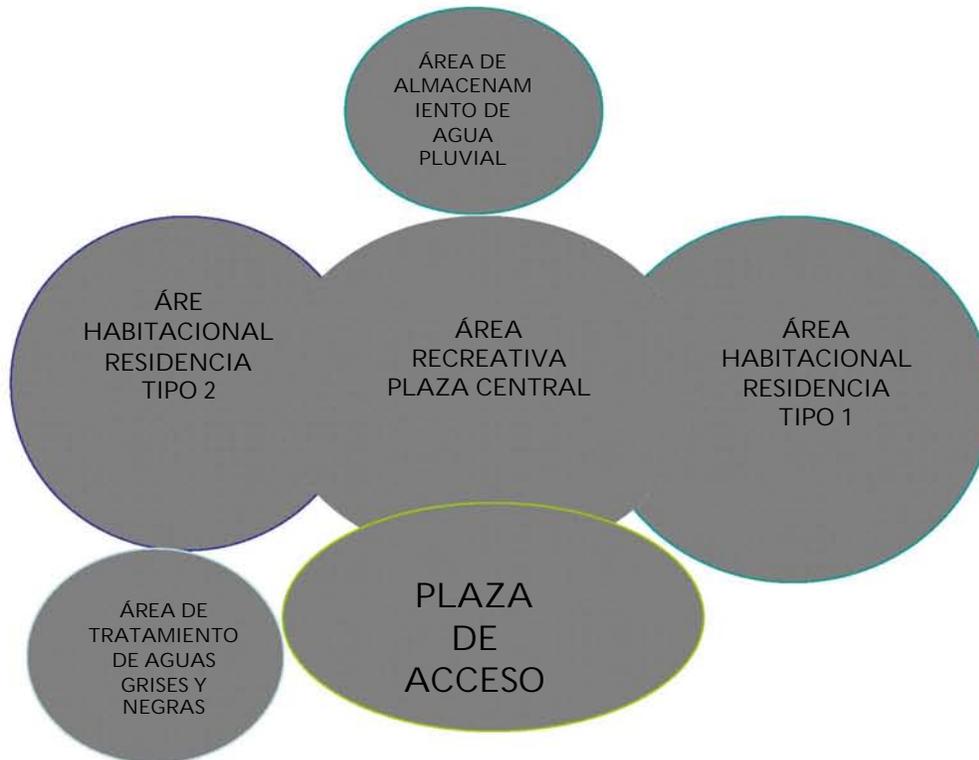
- Plantas de tratamiento,
- Cisterna p/aguas tratadas general,
- Instalación recolectora de agua pluvial,
- Doble instalación hidro-sanitaria para c/casa,
- Doble red de drenaje, para aguas negras y para aguas grises y pluviales,
- Instalación de fotoceldas y baterías para c/casa,
- Alumbrado público de fotoceldas,
- Recolector de basura reciclable,
- Recolector de basura orgánica.

Las residencias constarán del mejor equipo que garantice la comodidad del usuario, sin dañar el medio ambiente.



## ZONIFICACIÓN

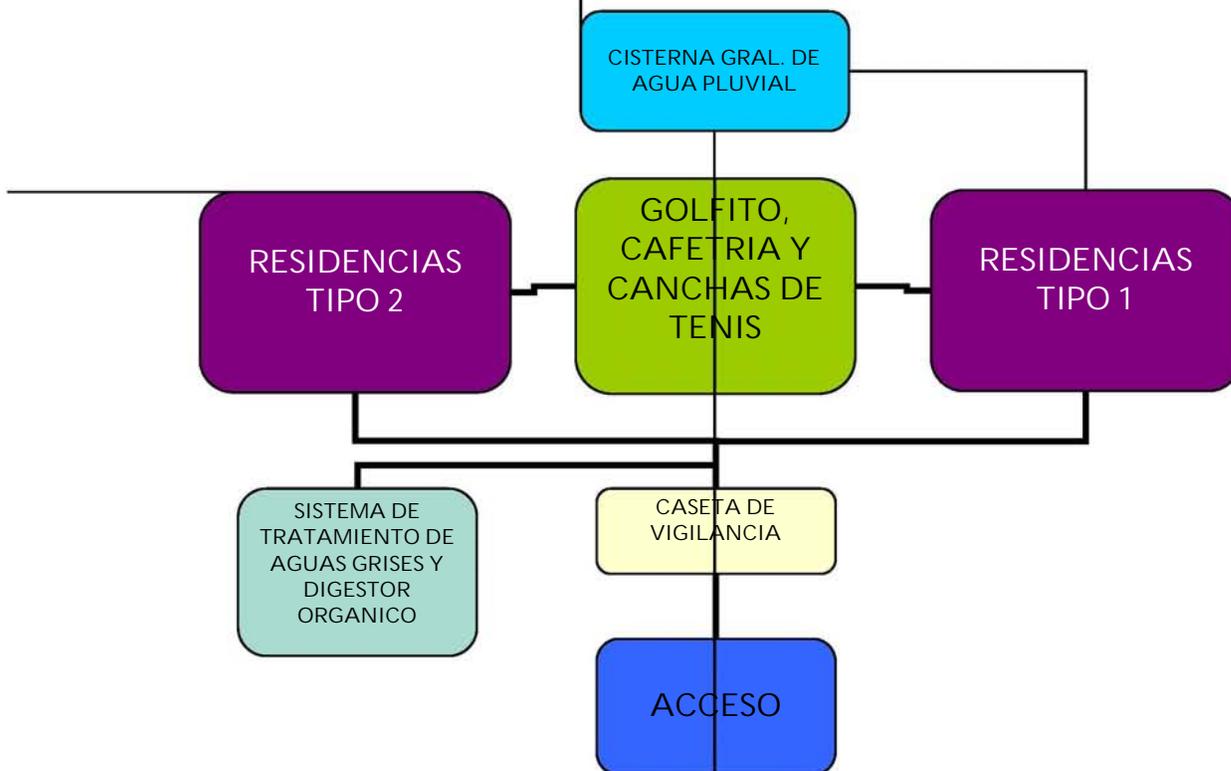
Con este esquema se pretende mostrar de forma sencilla y rápida la ubicación de los distintos elementos que conformarán este proyecto.





## DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

El Diagrama de Funcionamiento, nos permitirá ver la relación y/o comunicación que tendrán los elementos entre sí. Estos pueden tener una relación directa, indirecta o nula.





## MEMORIA DEL PROYECTO

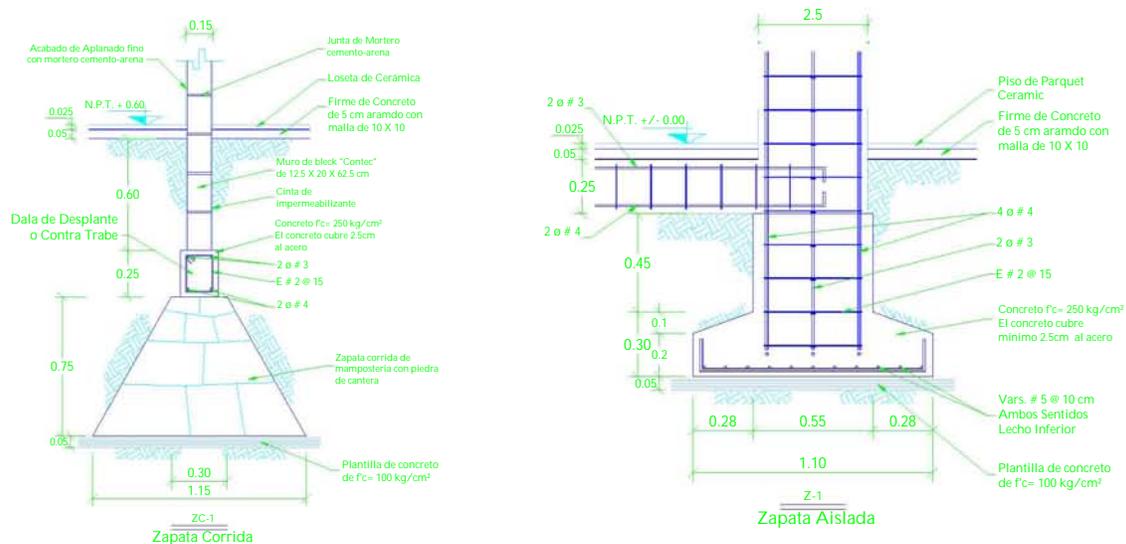
El "Conjunto Residencial Autosustentable" que estará ubicado en Ixtapa constará de 15 residencias, en una superficie de terreno de 1,000 m<sup>2</sup> y de +/-560m<sup>2</sup> de Construcción. Todos los materiales utilizados para su construcción serán cuidadosamente seleccionados.

### Memoria Estructural

La estructura del Conjunto en general es de forma muy tradicional, pero con algunos sistemas tecnológicos que le ayuda a ser un proyecto Autosustentable, con elementos estructurales de piedra de cantera, concreto armado, blocks y morteros cemento-arena.

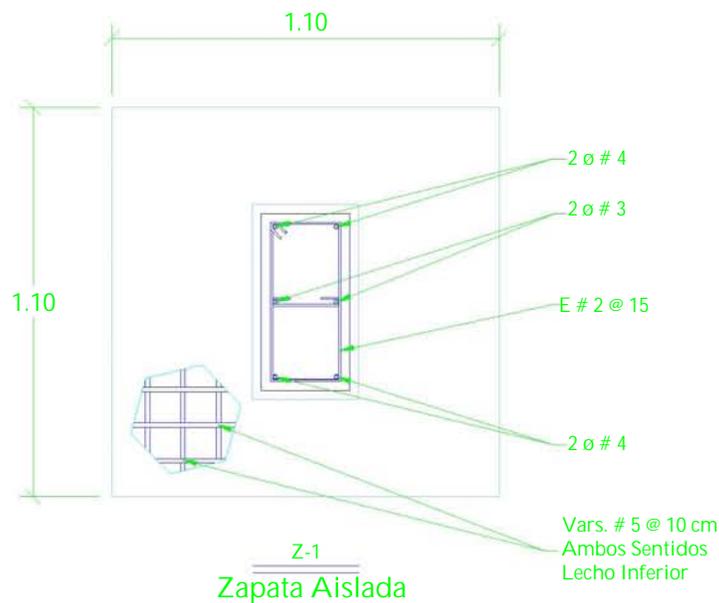
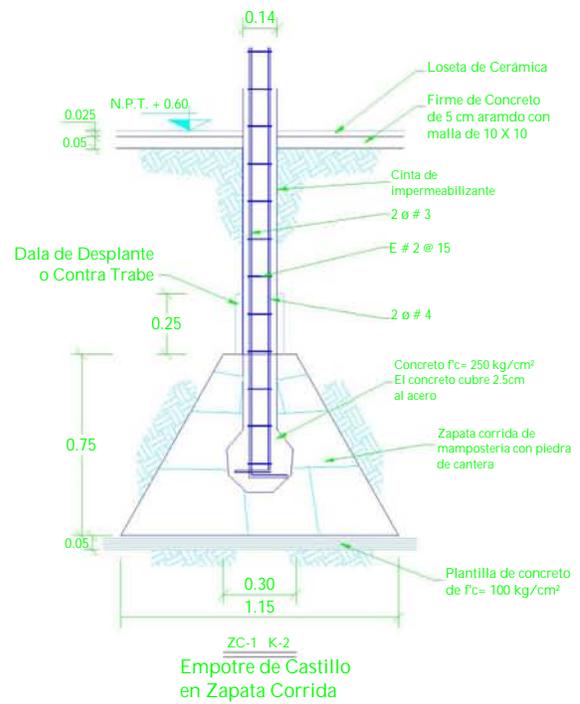
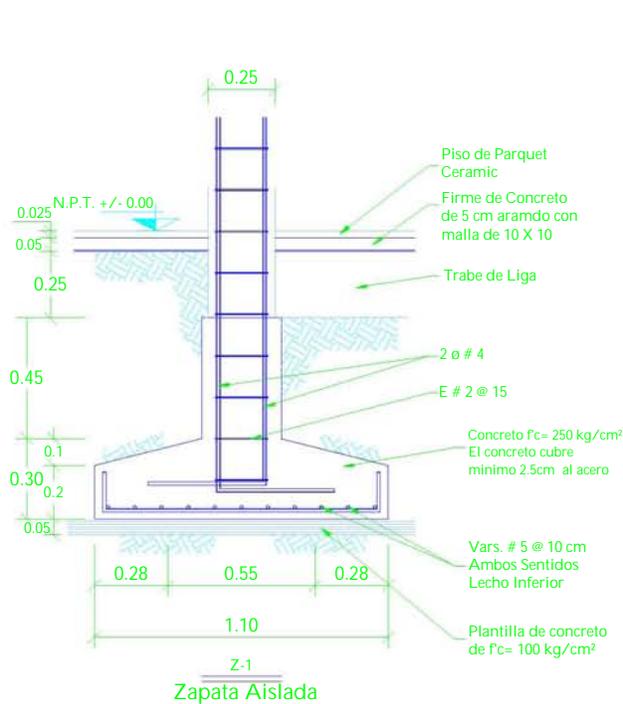
### Cimentación

La cimentación esta formada por dos sistemas constructivos diferentes, en su mayoría esta formada por zapatas corridas de mampostería hecha con piedra de cantera y la otra parte es una zapata aislada de concreto armado, ambas colocadas con una misma profundidad como método de seguridad por futuros asentamientos. La zapata corrida lleva una contra trabe también llamada dala de desplante y en la zapata aislada una trabe de liga que la une con la zapata corrida a la altura de la contra trabe logrando con esto hacer mas rígida la cimentación. Las medidas y especificaciones de las zapatas y trabes se especifican en las siguientes figuras.





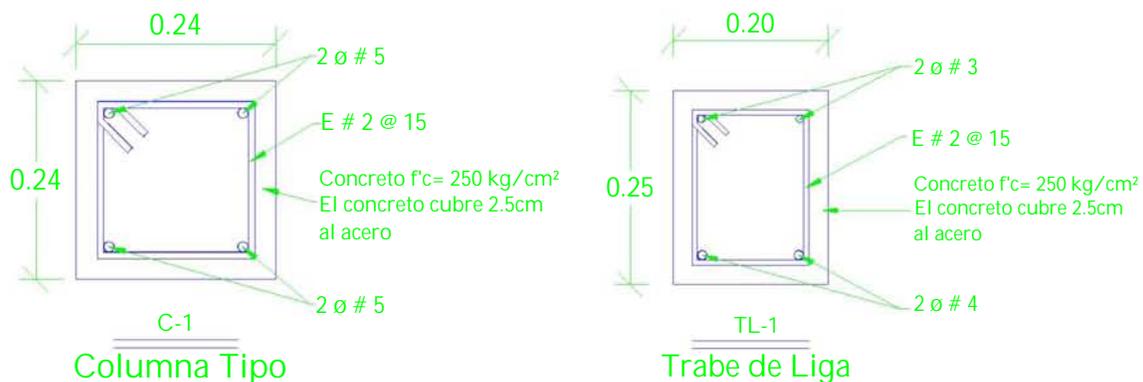
# CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE





## Súper Estructura

La estructura de las residencias esta compuesta por castillos, muros de carga, columnas, trabes de cerramiento y trabes de carga así como algunos muros divisorios. Hay solo dos tipos de castillos el K-1 y el K-2, el primero tiene medidas de 19 X 19cm y esta diseñado para amarrar los muros de carga de 20cm, los cuales se encuentran en todo el perímetro exterior de la vivienda y el castillo K-2 tiene unas medidas de 14 X 14cm y es el que sujeta a los muros de carga internos los cuales tienen un espesor de 15cm, al igual que en los castillos hay dos tipos de columnas, la primera C-1 tiene unas medidas de 25 X 25cm y su función principal es recibir la carga de las trabes que salvan varios metros de claro, aunque también sirven para amarrar algunos muros de carga; la columna C-2 tiene unas medidas de 25 X 50cm aunque dichas medidas responden mas al diseño que el calculo estructural, pues la carga que soportan no justifica las medidas de las mismas (es decir, no tienen mucha carga), las trabes de cerramiento y las trabes de carga son de concreto armado y sus medidas responden, en las primeras, al tipo de muro de carga sobre el que se encuentran es decir de 15 o de 20cm, y en las segundas sus medidas obedecen al análisis de carga y al diseño del proyecto. Las medidas y características exactas de dichos elementos se ilustran a continuación.





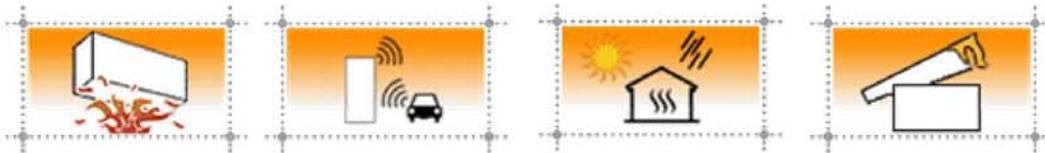
Los muros de carga están contruidos con block de concreto celular de la marca Contec cuyas características físicas son de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto y las cuales se especifican a continuación.

- Reduce los tiempos de construcción al requerirse sólo 8 piezas de block por metro cuadrado de muro.
- No requiere mano de obra especializada.
- Propiedades únicas de aislamiento térmico contra frío y calor.
- Propiedades de aislamiento acústico.
- Resistente al fuego hasta 4hr.
- Resistencia a la humedad.

## DIMENSIONES:

- Longitud: 62.5cm
- Peralte: 20.0cm
- Espesores: 10.0, 12.5, 15.0, 17.5, 20.0, 25.0, 30.0cm
- Piezas/m<sup>2</sup>: 8.0
- Resistencia a la compresión: 50 Kg/cm<sup>2</sup>

Los block utilizados en el proyecto son de 12.5 X 62.5 X 20cm para los muros de 15cm y para los muros de 20cm, el block con las medidas 17.5 X 62.5 X 20cm.



## Cubiertas

La cubierta y el entrepiso son losas de concreto armado de 10cm de espesor con varillas del numero 5 @ 15cm en ambos sentidos, el concreto tendrá una resistencia de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  y un agregado máximo de  $\frac{3}{4}$ ", el recubrimiento mínimo al acero es de 2.5cm. la losa del entrepiso debe tener un relleno de 15cm de espesor con tezontle rojo y un firme de concreto de 5cm con malla electro-soldada de 10 x 10.



## Memoria de Instalaciones

### Hidráulica

En el conjunto hay tres líneas principales de la Instalación Hidráulica, una es la que lleva el agua desde la toma de la red municipal hasta la cisterna de cada una de las Residencias y las otras dos líneas conducen el agua reciclada y la llevan desde la cisterna de almacenamiento de las aguas tratadas hasta su destino, los cuales son, uno para el riego de las áreas verdes comunes y el otro como una segunda toma para las 15 Residencias

La línea de agua potable se divide dentro del conjunto en dos ramales a los cuales les denominaremos red interna de agua potable y nos va a servir para un mejor servicio en la distribución de las tomas individuales (en cada vivienda), el material utilizado para toda la instalación hidráulica será de CPVC de  $\frac{3}{4}$ " para la red interna del conjunto y de  $\frac{1}{2}$ " para la instalación de cada residencia, la marca del tubo y conexiones de CPVC serán de la marca FlowGuard Gold.



Tubos y conexiones FlowGuard Gold

La instalación hidráulica de cada residencia esta formada desde su toma en red general interna por un cuadro que contiene un medidor láser, una llave de paso y una llave nariz estándar, después llega a la cisterna donde tiene una válvula de flotador. La forma en que se distribuye el agua potable desde la cisterna es por medio de un sistema hidroneumático modelo Quick Draw de la marca MYERS, seguido por el sistema de purificación Iodopur de la marca "Proshiemex" la cual a base de un dosificador de Iodo garantiza la purificación en toda la red por lo tanto el agua es bebible en cualquier punto de la línea de distribución.



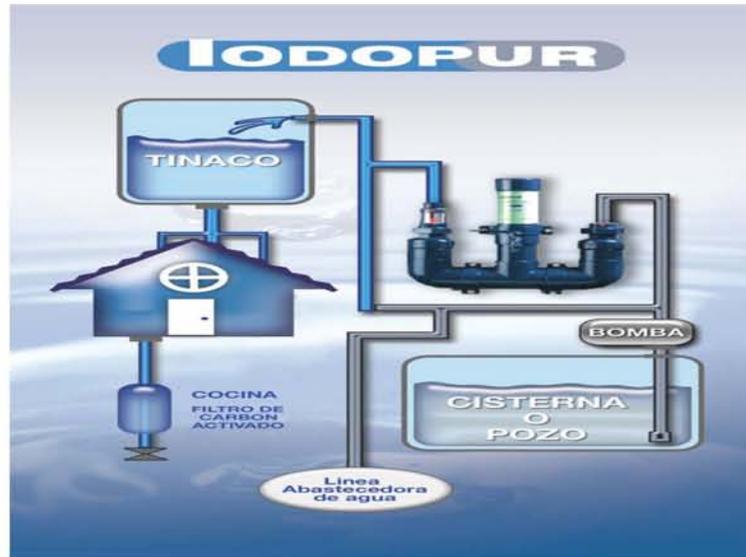
# CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



## QUICK DRAW

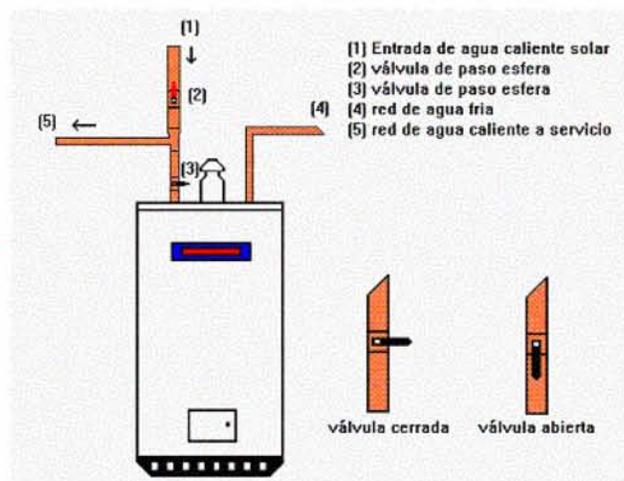
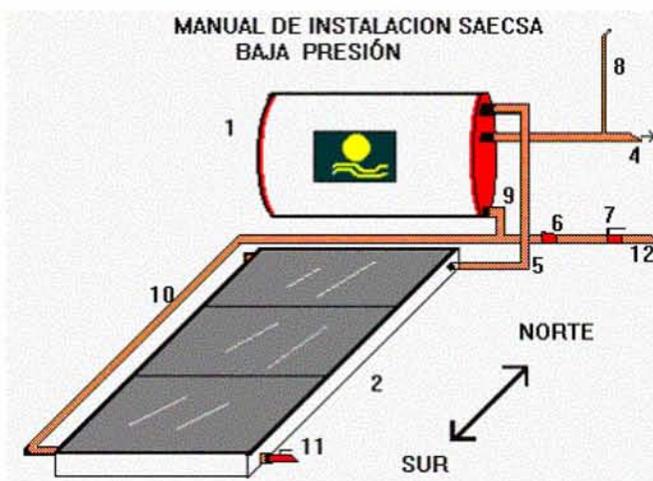


Hidroneumático



Sistema de Purificación por Iodo

El agua potable ahora también bien purificada es dirigida para dar servicio a los diferentes muebles como duchas, jacuzzi, lavabos, fregaderos y también al calentador solar el cual a su vez esta conectado a un calentador de paso que funciona a base de gas natural para después distribuir el agua caliente hacia los mismos servicios, la utilización de CpvC para la red hidráulica tiene mayores beneficios en el línea de agua caliente, pues tiene la característica de conservar mejor la temperatura del agua y así se evitara el uso execivo del calentador de gas.



Ejemplos de cómo se coloca el calentador solar y el calentador de gas



Como ya lo mencione hay una línea de aguas residuales que llega hasta cada uno de los lotes, la línea general tiene una medida de  $\frac{3}{4}$ " pero al ser conectada a la red individual de cada lote es reducida a una medida de  $\frac{1}{2}$ ", esta agua será utilizada principalmente para los escusados y también para regar los jardines de las viviendas. La segunda línea de aguas recicladas de la red general interna, es utilizada para dar servicio a los baños públicos del área de recreación del conjunto y para regar las áreas verdes con un sistema de expansores automáticos.

### Sanitarias

Hay dos líneas en el sistema de Instalación Sanitaria, una conduce las aguas negras y la otra las llamadas aguas grises, las primeras proceden de los escusados principalmente en un tubo de pvc de 4", un tubo de 2" que sale de la cocina y que esta conectado en un fregadero a un triturador de desperdicios de la marca In-Sink Erator, estas dos se conectan en un registro que se encuentra antes de salir del predio, después es conectado al servicio de drenaje del conjunto el cual esta formado por un tubo de pvc de 12" con una pendiente del 2% y registros a cada 25 m hasta llegar al lugar donde esta ubicado el digestor orgánico, en donde se encuentra un sistema de drenaje e-one el cual después de triturar todos los desecho bombea el agua hasta el nivel requerido por el digestor.



Sistema de drenaje E-one

La instalación sanitaria de aguas grises es la encargada de drenar el agua que se utilizada en duchas, jacuzzi, lavabos, fregaderos y albercas dicha instalación esta formada por un tubo de pvc de 2" el cual se conecta a una red general dentro del conjunto que tiene un tubo de 4" con una pendiente del 2% y registros a cada 25m hasta la cisterna de almacenamiento de aguas grises.



## Eléctricas

En la entrada del conjunto ya se encuentra la acometida eléctrica de LF lista para que se conecte a un sistema de distribución interno el cual será por medio de un ducto subterránea que corre a loo largo de la banqueta tal y como se hace en todo Ixtapa, pues por reglamento no hay cables colgantes de postes. Esta acometida de la red pública de LFM solo se ocupara como respaldo ya que la principal fuente de obtención de la energía eléctrica dentro del conjunto es a base de fotoceldas.

El alumbrado de los espacios públicos dentro del conjunto será con lámparas que se recargan por medio de fotoceldas durante el día y prenden automáticamente en las noches, la lámpara utilizada es el modelo LPS-35 de la marca Kyocera montada en un tubo octagonal de 4", dicha lámpara tiene una potencia de 35 W y 137 lúmenes x W.



Lámpara modelo LPS-35

La instalación eléctrica de cada residencia consta de un centro de carga el cual esta dividido en 4 circuitos, dos por cada nivel, uno para el alumbrado y otro para los contactos y cuya distribución se muestra en los planos de instalación eléctrica.



## Memoria de Ecotécnicas

### Tratamiento de Aguas Grises

El tratamiento de las aguas grises es básicamente un sistema de filtración de las mismas, y funciona de la siguiente manera: primero se recolecta el agua en una cisterna de almacenamiento de aguas grises, después con una bomba se hace pasar el agua por los filtros, primero por uno de arena sílica y gravas, los cuales ayudan a eliminar los sólidos en suspensión que se encuentran en el agua; el segundo es un filtro corrugado de polipropileno e hilado el cual elimina los sedimentos que se encuentran en el agua y sirven también como pulidores; y el tercer filtro es de carbón activado, este es muy útil ya que elimina olor, color y sabor del agua, después de pasar por estos filtros el agua es almacenada en otra cisterna de donde es redistribuida por medio de un sistema hidroneumático hacia cada residencia para su reutilización en los escusados y con otro hidroneumático aparte se manda para el riego de las áreas verdes públicas.



ECOCICLE COMUNIDADES (50, 100)

Filtros de Carbón Activado y Arena Sílica



Hidroneumático de Alto Rendimiento



## Tratamiento de Aguas Negras

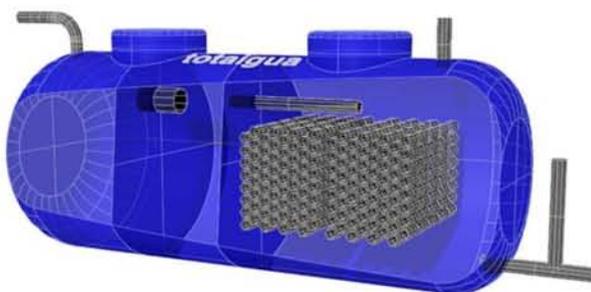
Las aguas negras serán pasadas por un decantador-digestor con filtro biológico, este sistema permite el tratamiento biológico de las aguas asimilables a domésticas proporcionando un buen rendimiento en calidad de aguas a la salida del equipo. El tratamiento cumple la normativa de vertido actual, correspondiente a la Ley de Aguas RD 606/2003. Estos equipos están especialmente indicados para tratar las aguas fecales de pequeñas y medianas comunidades.

La depuración de las aguas se realiza siguiendo las siguientes etapas:

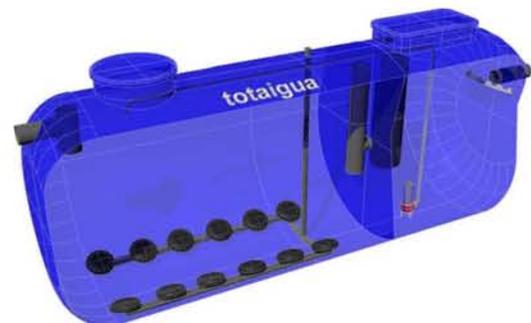
**Decantador-digestor:** Formado por dos compartimentos en los que tiene lugar la sedimentación y la digestión de la materia orgánica presente en las aguas residuales.

Las bacterias anaerobias, sin presencia de oxígeno, se encargan de metabolizar la materia orgánica, gasificando, hidrolizando y mineralizando.

**Filtro biológico:** A partir de los microorganismos presentes en el agua y gracias a la aportación de oxígeno, mediante tiro natural, se lleva a cabo la oxidación de la materia orgánica. La utilización de un relleno plástico de alto rendimiento proporciona una mayor efectividad al proceso y evita los problemas de mantenimiento debidos a la utilización de relleno mineral.



Decantador-Digestor con Filtro Biológico



Estación Depuradora de Oxidación Total



## Energía Eléctrica

Como ya he mencionado a lo largo de esta tesis la energía eléctrica que se utilizara en el este proyecto será obtenida a partir de un sistema de fotoceldas, el cual funciona de la siguiente manera:

Los fotoceldas convierten la luz del sol en energía eléctrica, esta es conducida a través de un alambre hacia las baterías donde es almacenada hasta que se necesita, en el camino hacia las baterías la corriente pasa a través de un controlador, el cual corta el flujo de corriente cuando las baterías están completamente cargadas.

Para algunos aparatos la electricidad puede ser usada directamente de las baterías. Ha esta corriente se le llama " corriente directa " o "DC" y puede encender aparatos como las luces de los automóviles, radios, televisiones portátiles, luces intermitentes, etc. Para poder operar la mayoría de los aparatos que encontramos en una casa es necesaria la " corriente alterna " o " AC ". Esta la podemos producir utilizando un invertidor, el cual transforma la corriente directa "DC" en corriente alterna "AC".

La ventaja principal del uso de las fotoceldas es su producción de energía constante, su larga vida y su mínimo mantenimiento. Las fotoceldas las podemos encontrar en diferentes tamaños y se catalogan por su producción de watts por hora de sol efectiva. Así, si tenemos una fotocelda de 50 watt en un día con 5 horas de sol esta producirá 250 watts-hr en el día.



Paneles de fotoceldas de 175 W de la marca General Electric



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



Los inversores son un componente básico en los sistemas fotovoltaicos medianos o de mayor capacidad, estos convierten la corriente directa ( 12, 24 o 48 vdc ) de bajo voltaje de las baterías en corriente de alto voltaje ( 120 o 240 vac ).

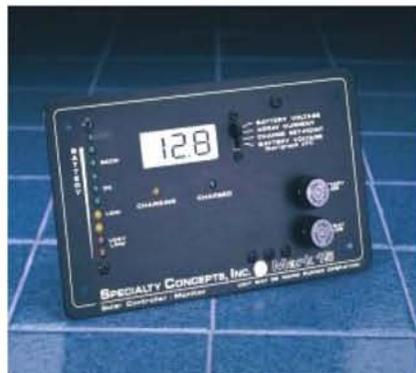


Invertidor Xantrex Serie SW



Pro Sine 1800

Los controladores forman una parte esencial cuando se trata de la instalación de fotoceldas, estos equipos son los que regulan la carga de las baterías. Es muy importante su instalación ya que la falta de ello ocasiona una sobrecarga de las baterías y esto disminuye su vida útil y puede ocasionar una explosión en las mismas. Los podemos encontrar de varias marcas, pero la característica principal de ellos es la capacidad de amperaje que pueden regular, así entonces, si tenemos 5 fotoceldas de 5 amps cada una entonces necesitamos un controlador de cuando menos 25 amp. Una fotocelda de 50 watts es de 2.94 amp ya que  $50 \text{ watts} / 17 \text{ vdc} = 2.94 \text{ amp}$ .



Controladores Xantrex



Mornigstar

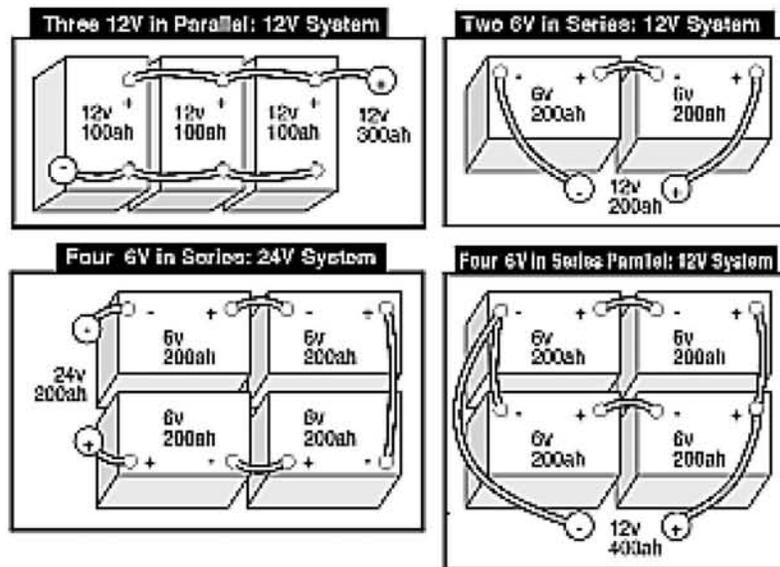


Sin duda no se podría conservar la energía producida por las fotoceldas sin una batería para almacenarla y las mejores baterías para este tipo de uso son las llamadas de ciclo profundo, este término se refiere en general a las baterías que tienen la capacidad de descargarse completamente cientos de veces. La diferencia principal de las baterías deep cycle y la de un automóvil convencional es que la batería del automóvil esta hecha para proveer una rápida cantidad de energía miles de veces en su tiempo de vida, mientras que solamente es capaz de descargarse completamente menos de 50 veces durante su vida y las baterías deep cycle están hechas para descargarse cientos de veces.

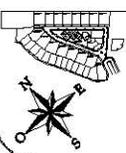
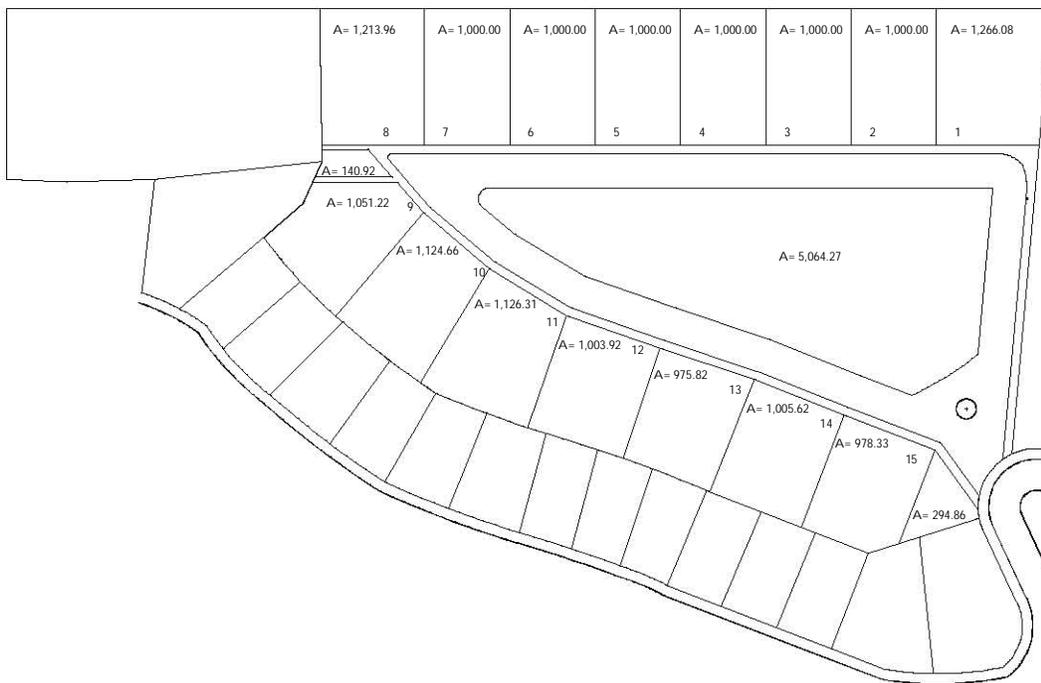


Baterías de ciclo profundo

Hay por supuesto varios tipos de conexión en serie, estos son algunos



Cuatro Tipos de Conexión de Baterías



### CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación:  
SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA,  
Edo. de GUERRERO C.P. 40880

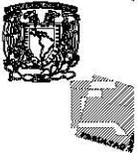
Plano: PLANO DE LOTIFICACIÓN  
DEL CONJUNTO

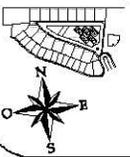
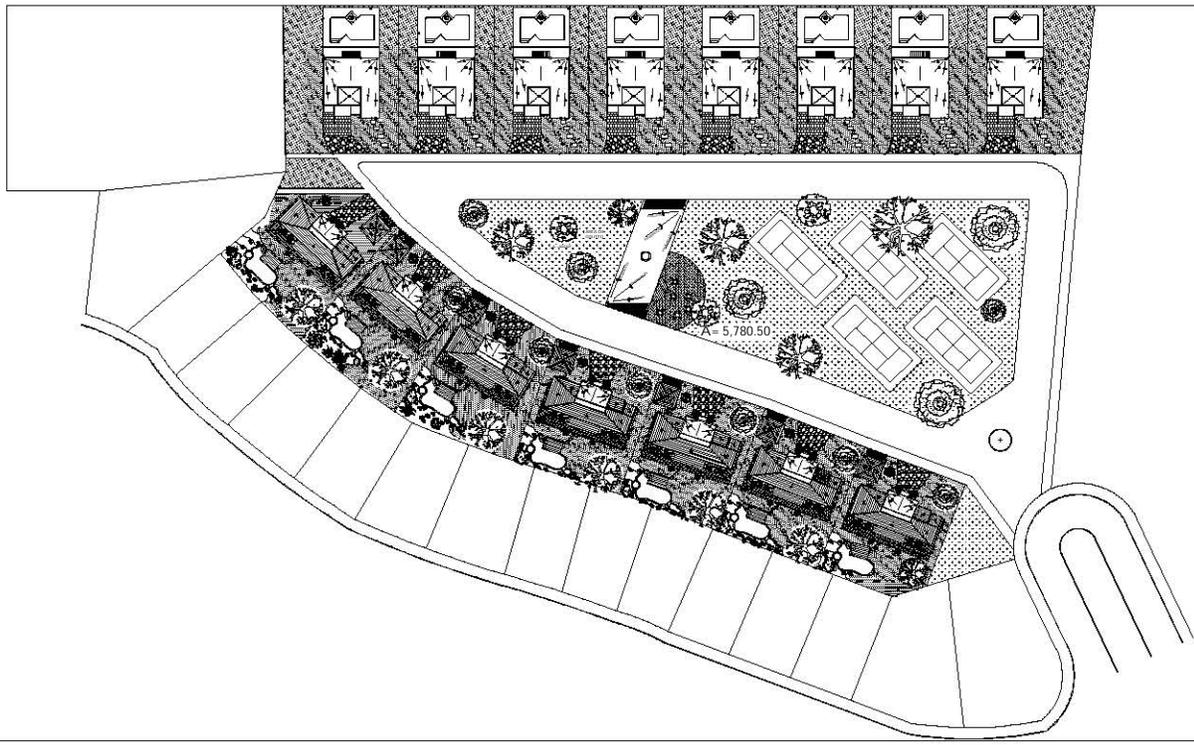
Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Clave: L-G-1 Archivo:

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

Escala: 1:1100 Fecha: JUNIO 07  
Escala Gráfica:



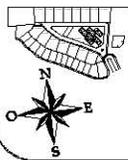
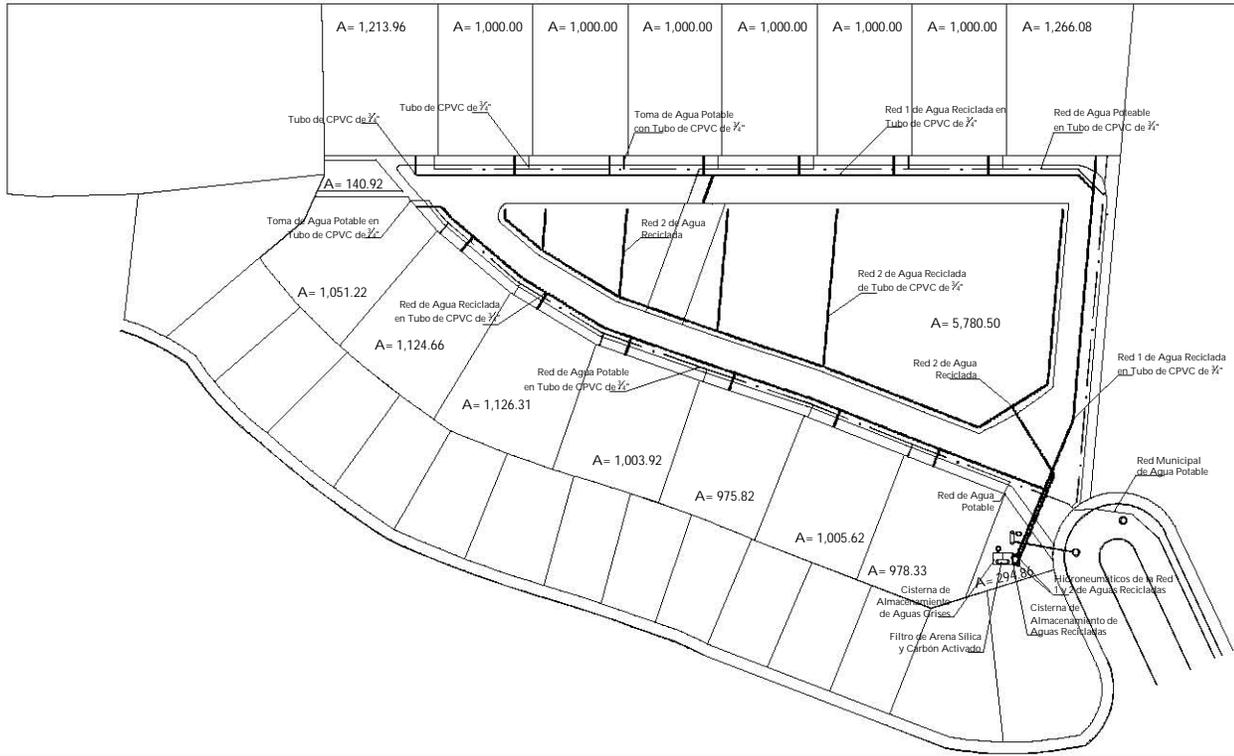


**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

Plano: PLANO DE CUBIERTAS DEL CONJUNTO  
 Clave: CU-G-2 Archivo:  
 Escala: 1:1000 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Grafica





**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS EN DETALLES RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA CON TUBO DE CPVC DE 3/4\"/>

**SIMBOLOGIA**

- RED DE AGUA POTABLE EN TUBO DE CPVC DE 3/4\"/>

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

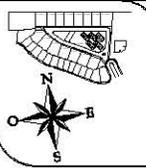
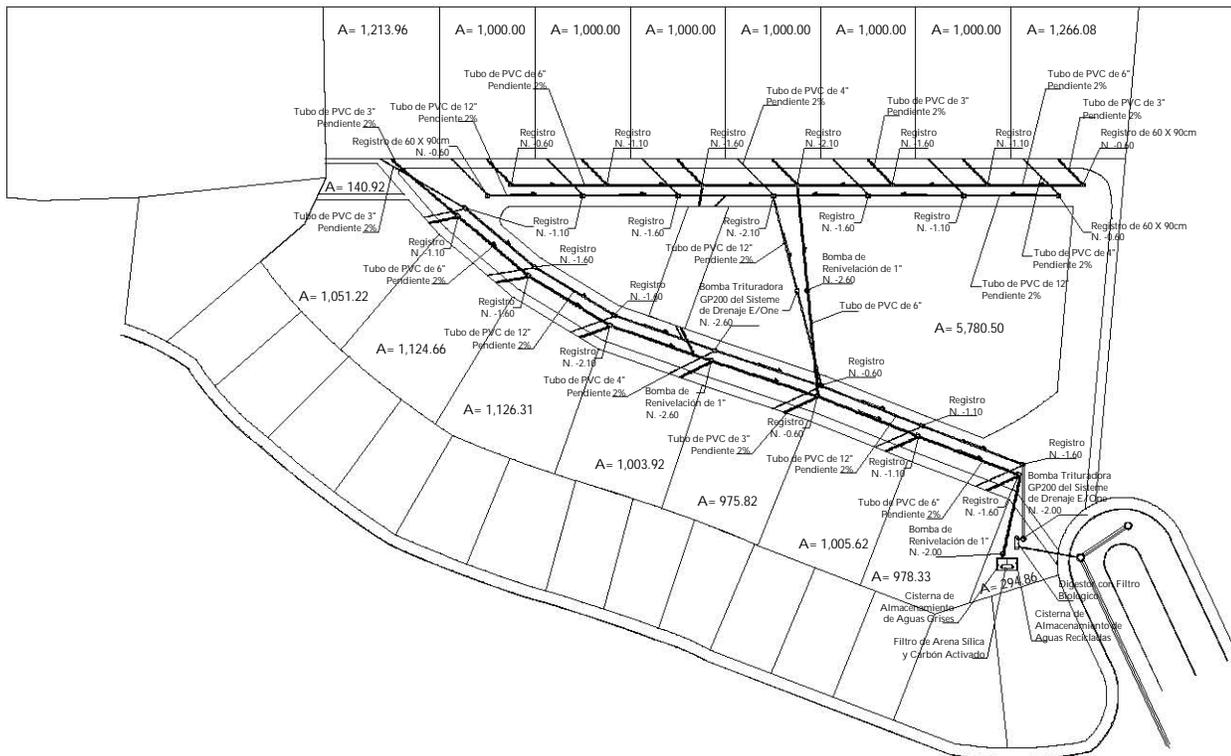
Plano: INSTALACIONES HIDRAULICAS GENERAL

Clave: IH-G-3 Archivo:

Escala: 1:1000 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:





**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LOS NIVELES EN REGISTRO MARCAN LA PROFUNDIDAD DEL TUBO DE SALIDA
- 3.- LAS COTAS EN DETALLES RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS
- 4.- EL DUCTO DE LA INSTALACION SANITARIA SERA DE PVC DE 4" Y 12" PARA AGUAS NEGRAS Y DE 3" Y 6" PARA AGUAS GRISES
- 5.- LAS TAPAS DE LOS REGISTROS SON ESTANDAR DE 60 X 90 cm.

**SIMBOLOGIA**

- LINEA DE AGUA GRIS EN TUBO DE PVC DE 3"
- LINEA DE AGUA GRIS EN TUBO DE PVC DE 6"
- LINEA DE AGUA NEGRA EN TUBO DE PVC DE 4"
- LINEA DE AGUA NEGRA EN TUBO DE PVC DE 12"
- REGISTRO DE 90 X 60 cm DE TABIQUE Y CONCRETO
- BOMBA TRITURADORA GP 2000 DEL SISTEMA DE DRENAJE E/ONE
- BOMBA DE RENOVACION DE 1"

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

Plano: INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL

Clave: IS-G-4

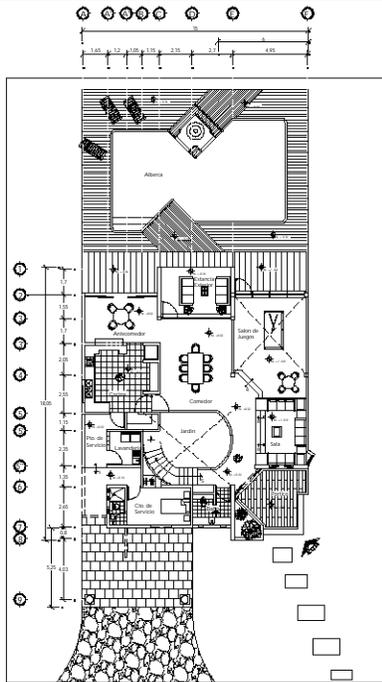
Archivo:

Escala: 1:1000

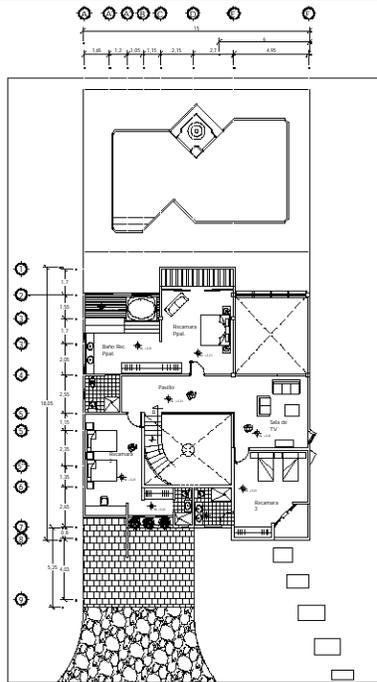
Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

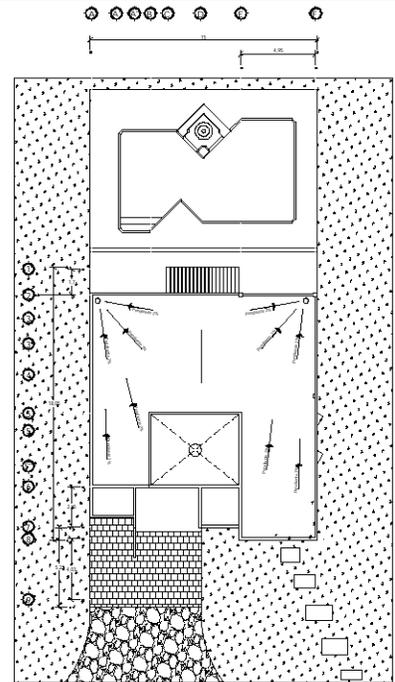




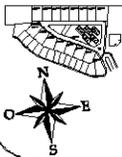
PLANO ARQUITECTONICO  
PLANTA BAJA



PLANO ARQUITECTONICO  
PLANTA ALTA



PLANO ARQUITECTONICO  
DE CUBIERTAS



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

**Ubicación:**  
SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. XTAPA, Cd. JOSÉ AZUETA,  
Edo. de CHIQUENGO C.P. 63800

**Proyecto:**  
JONATAN HERNANDEZ ROMERO

**Tutores:** MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBAÑGA CHISEL, ARQ.

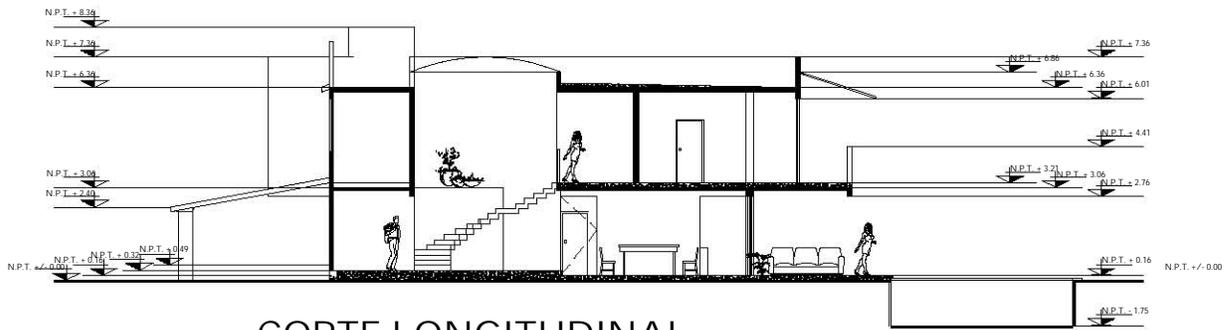
**Plano:** PLANO ARQUITECTONICO  
CASA TIPO 1

**Clave:** A-1-1 **Archivo:**

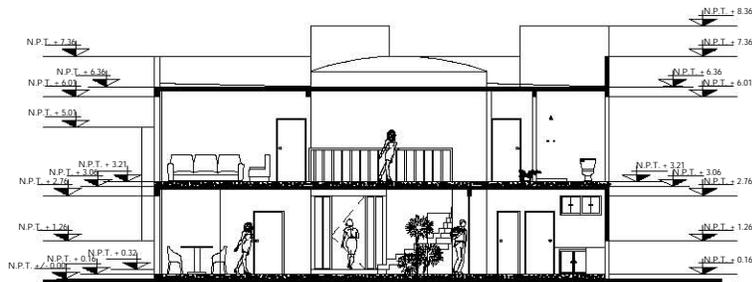
**Escala:** 1:250 **Fecha:** JUNIO 07

**Escala Gráfica:**

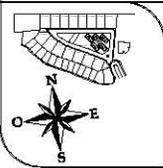




CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación:  
SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA,  
Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto:  
JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores:  
MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

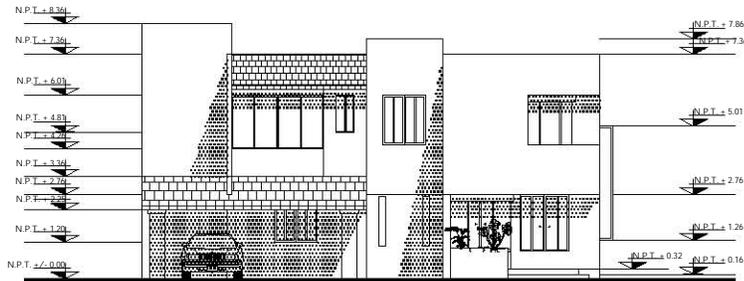
Plano: CORTES CASA TIPO 1

Clave: C-1-2 Archivo:

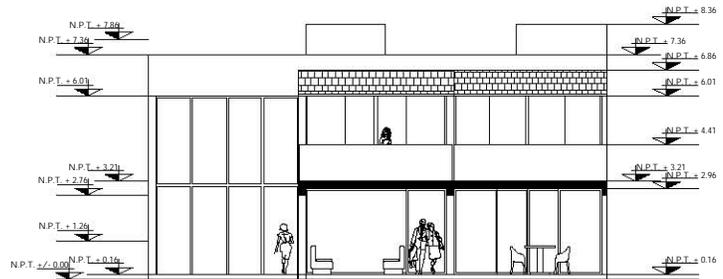
Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

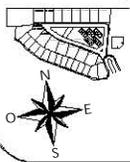




FACHADA SUR



FACHADA NORTE



CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

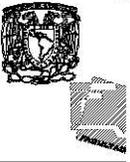
Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

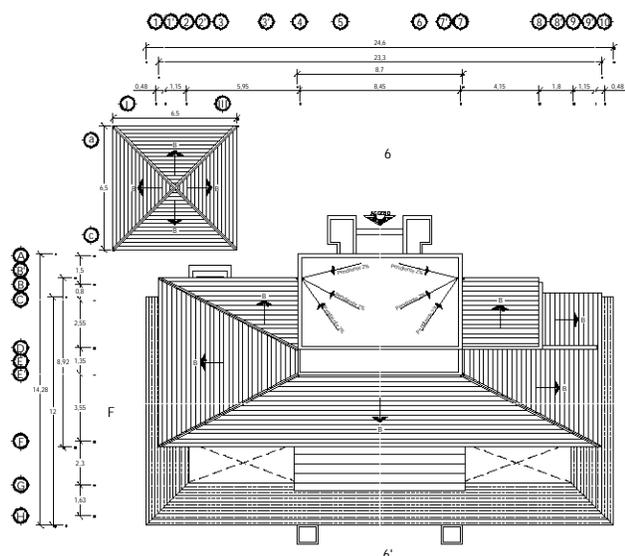
Plano: FACHADAS  
CASA TIPO 1

Clave: F-1-3 Archivo:

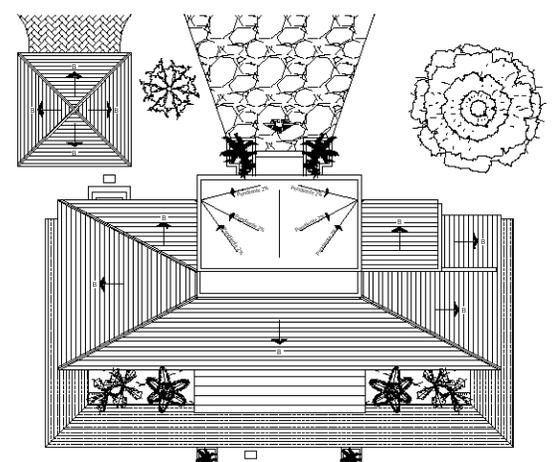
Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

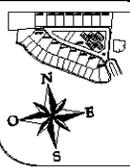




PLANO DE CUBIERTAS

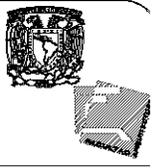


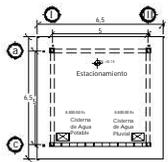
PLANO DE CUBIERTAS POR LOTE



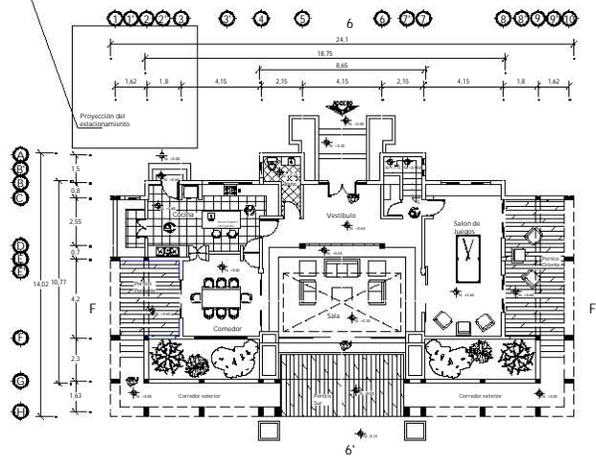
**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

|  |  |
|--|--|
| Ubicación:<br>SECCION RESIDENCIAL IV "VIVIBROS", Col. DITAPA, Cd. JOSE AZUARIA,<br>Edu. de GUERRERO C.P. 47880 | Plano:<br>PLANTA DE CUBIERTAS<br>CASA TIPO 2 |
| Proyecto:<br>JONATAN HERNANDEZ ROMERO  | Clave:<br>CU-2-1                             |
| Tutores:<br>MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.<br>RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.<br>CRUZ IBARRA CEISEL, ARQ.      | Archivo:<br>Fecha:<br>JUNIO 07               |
|  | Escala:<br>1:200                             |
|  | Barra Gráfica:                               |

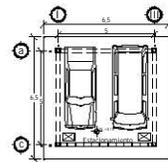




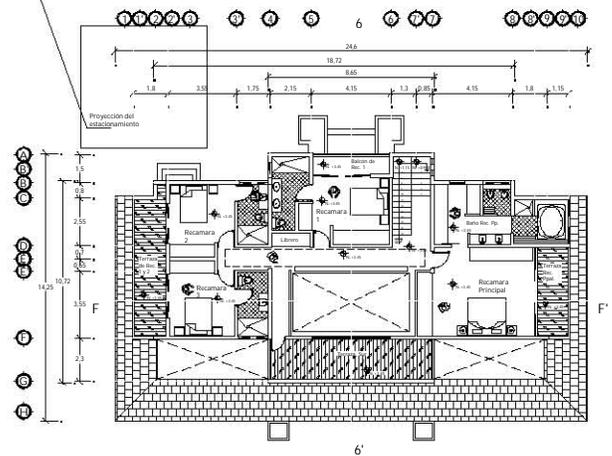
PLANO ARQUITECTONICO DE ESTACIONAMIENTO



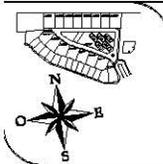
PLANO ARQUITECTONICO PLANTA BAJA



PLANO ARQUITECTONICO DE ESTACIONAMIENTO



PLANO ARQUITECTONICO PLANTA ALTA



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

**Ubicación:** SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Cdt. DITAPA, CAL. JOSE AZUETA, Bdo. de GUERRERO C.P. 40880

**Proyectó:** JONATAN HERNANDEZ ROMERO

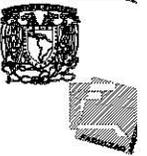
**Tutores:** MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHESEL, ARQ.

**Plano:** PLANTA ARQUITECTONICA CASA TIPO 2

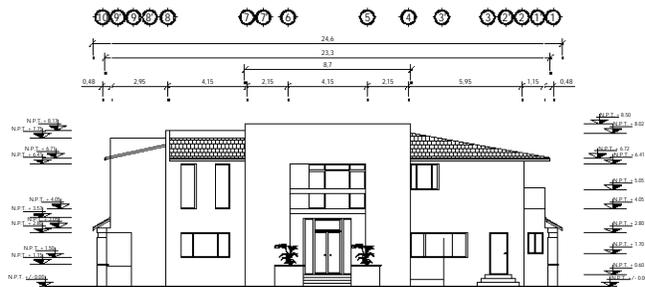
**Clave:** AR-2-2 **Archivo:**

**Escala:** 1:200 **Fecha:** JUNIO 07

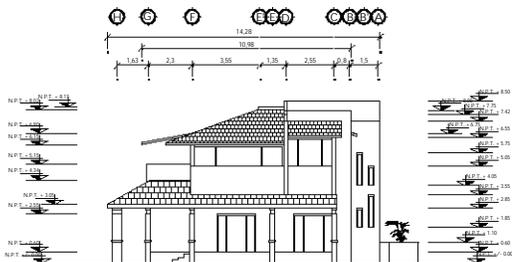
**Hoja:** 01/01



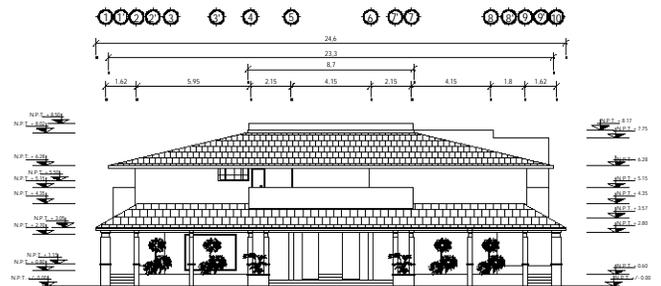




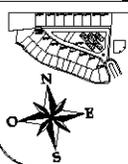
FACHADA NORTE



FACHADA ORIENTE



FACHADA SUR



**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", COL. INTAPA, CD. JOSÉ AZUETA, Bdo. de GUSMÁN C.P. 46800

Proyectó: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

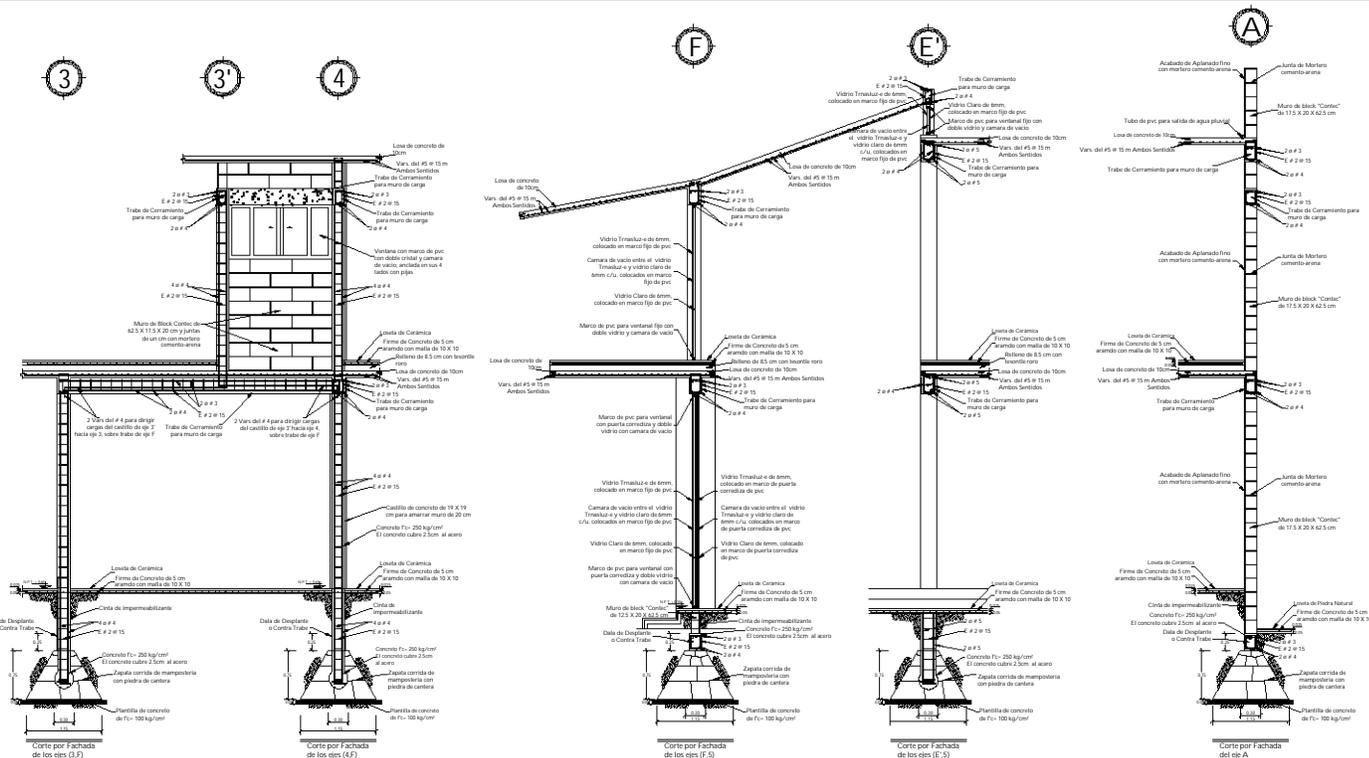
Planos: FACHADAS  
CASA TIPO 2

Clave: F-2-4 Archivos

Escala: 1:200 Fecha: JUNIO 07

Revisión:





**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
- 3.- VERIFICAR NIVELES EN CAMPO
- 4.- EL CONCRETO TENDRÁ UNA RESISTENCIA DE  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , CON AGREGADO MÁXIMO DE  $\frac{1}{2}$
- 5.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRÁ UN  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- 6.- EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, CON CONCRETO SERÁ DE 2.5cm.

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

**Ubicación:** SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Cd. IXTAPA, CL. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 62860

**Proyecto:** JONATAN HERNANDEZ ROMERO

**Tutores:** MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHEISEL, ARQ.

**Plano:** CORTES POR FACHADA  
CASA TIPO 2

**Clave:** CF-2.5

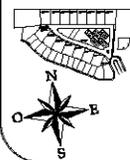
**Escala:** 1:200

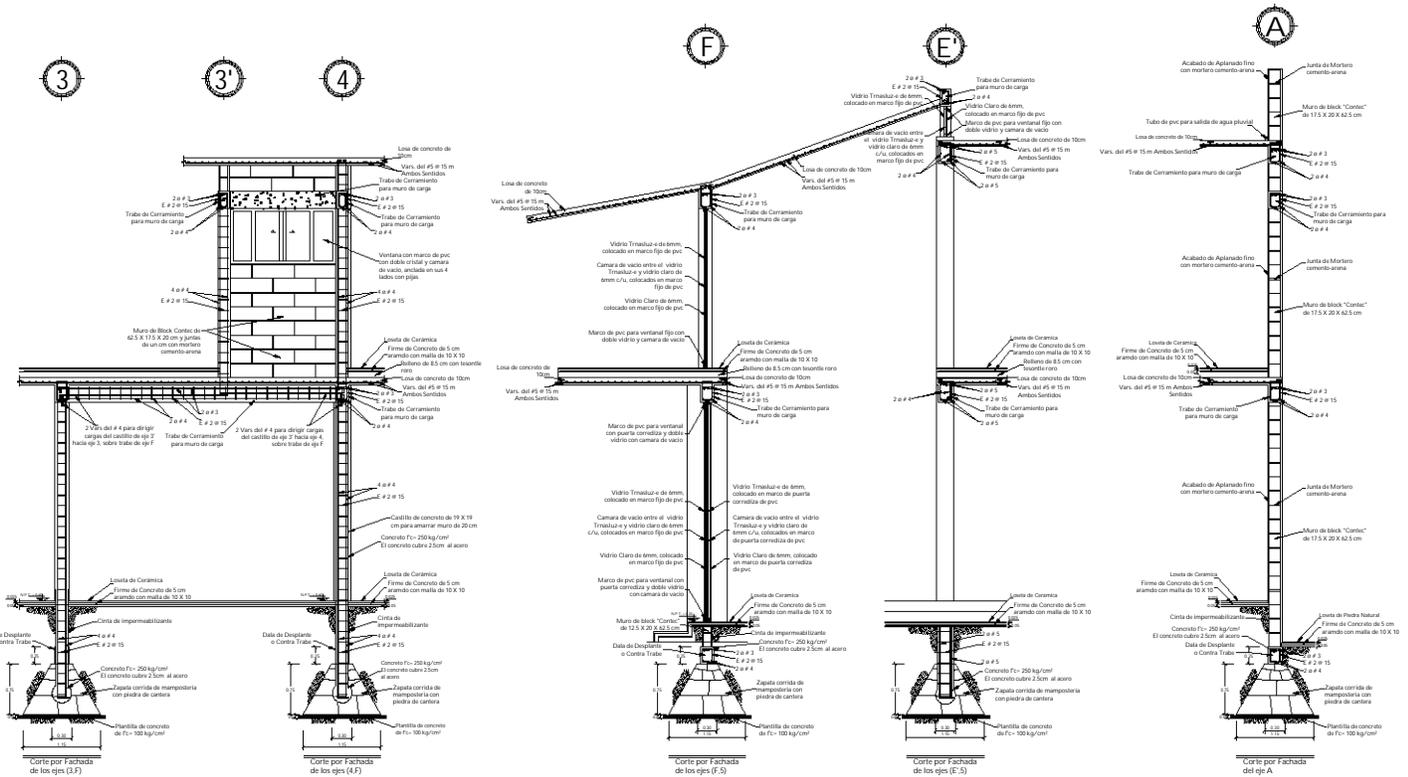
**Fecha:** JUNIO 07

**Archivo:**

**Fecha:**

**Escala:**





- NOTAS GENERALES**
- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
  - 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
  - 3.- VERIFICAR NIVELES EN CAMPO
  - 4.- EL CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA DE  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , CON AGREGADO MAXIMO DE  $2\%$ .
  - 5.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .
  - 6.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, CON CONCRETO SERA DE 2.5cm.

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

**Ubicación:** SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Cd. XIPIA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 06060

**Proyecto:** JONATAN HERNANDEZ ROMERO

**Tutores:** MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

**Plano:** CORTES POR FACHADA CASA TIPO 2

**Clave:** CF-2-5

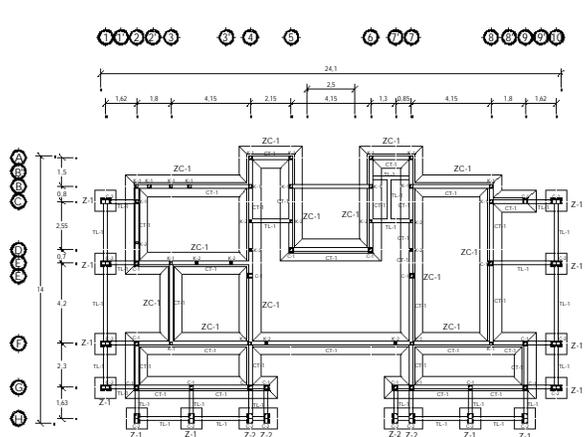
**Archivo:**

**Escala:** 1:200

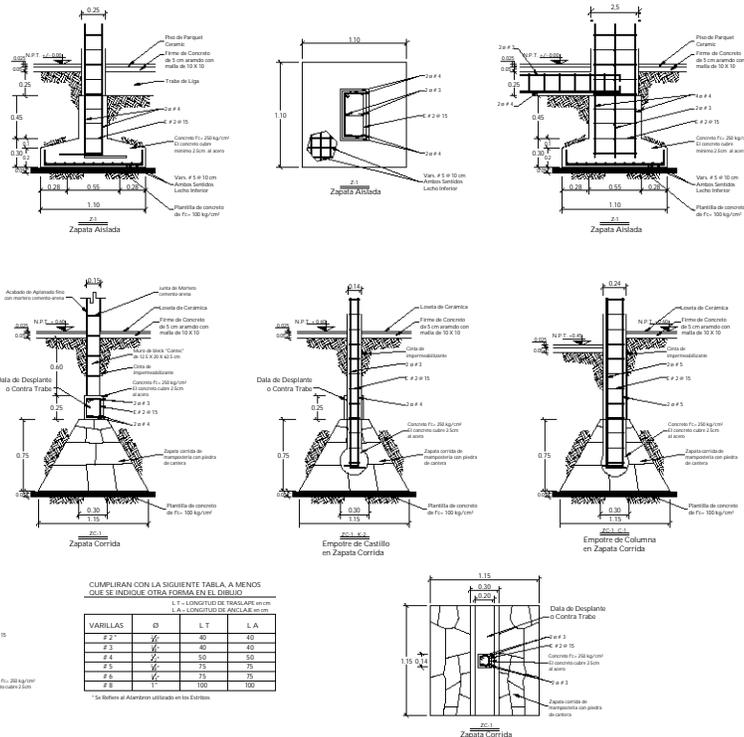
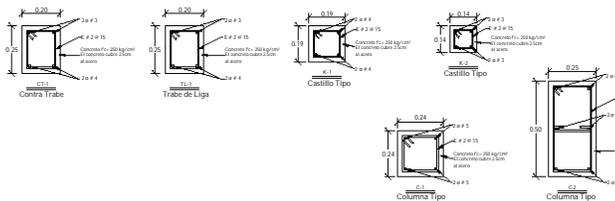
**Fecha:** JUNIO 07

**Hoja Grafica:**





**PLANTA DE CIMENTACIÓN**

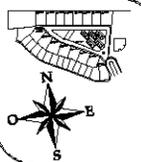


CUMPLIRAN CON LA SIGUIENTE TABLA, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA FORMA EN EL DIBUJO

LA = LONGITUD DE TRABAJARE en cm  
L T = LONGITUD DE ANCLAJE en cm

| VARILLAS | Ø  | L T | LA  |
|----------|----|-----|-----|
| # 2      | 10 | 40  | 40  |
| # 3      | 12 | 50  | 50  |
| # 4      | 16 | 75  | 75  |
| # 5      | 20 | 100 | 100 |

\* Se refiere al Alambor utilizado en los detalles



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
- 3.- VERIFICAR NIVELES EN CAMPO
- 4.- EL CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA DE  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , CON AGREGADO MAXIMO DE  $\frac{1}{2}$ .
- 5.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ .
- 6.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, CON CONCRETO SERA DE 2.5cm.

**SIMBOLOGIA**

- ZC-1 = ZAPATA CORRIDA DE MAMPOSTERIA
- Z-1 = ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO
- Z-2 = ZAPATA AISLADA CON DOS COLUMNAS
- CT-1 = CONTRA TRABE O DALA DE DESPLANTE.
- TL-1 = TRABE DE LIGA
- C-1 = COLUMNA DE 25 X 25 cm.
- C-2 = COLUMNA DE 25 X 50 cm.
- K-1 = CASTILLO DE 19 cm PARA MURO DE CARGA DE 20 cm.
- K-2 = CASTILLO DE 14 cm PARA MURO DE CARGA DE 15 cm.
- N.P.T. = NIVEL DE PISO TERMINADO.

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

**Ubicación:** SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. DITAPA, Cd. JOSE AZUETA, Ido. de GUEBREGO C.P. 40880

**Proyecto:** JONATAN HERNANDEZ ROMERO

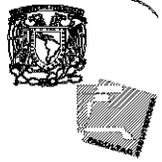
**Tutores:** MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHESEL, ARQ.

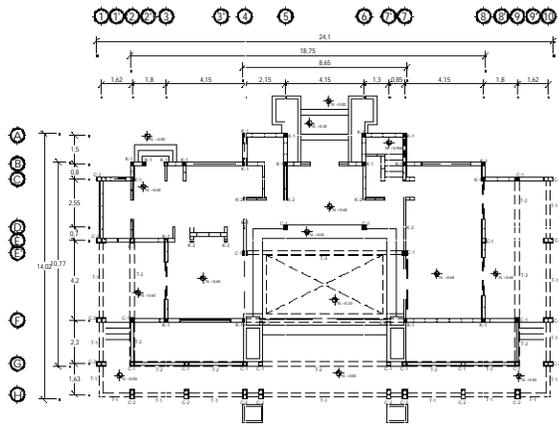
**Plano:** PLANTA DE CIMENTACION CASA TIPO 2

**Clave:** CI-2-6

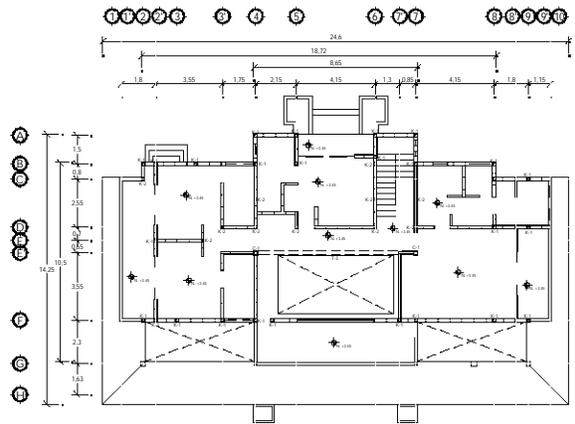
**Fecha:** 1:200 JUNIO 07

**Escala Grafica:** [Scale bar]

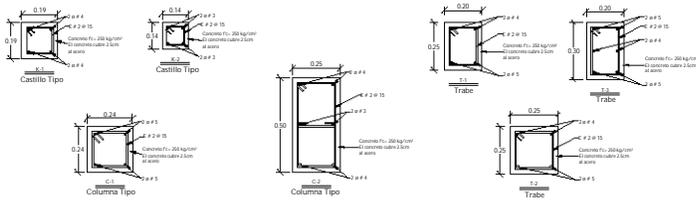




PLANO ESTRUCTURAL P. BAJA



PLANO ESTRUCTURAL P. ALTA

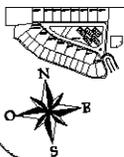
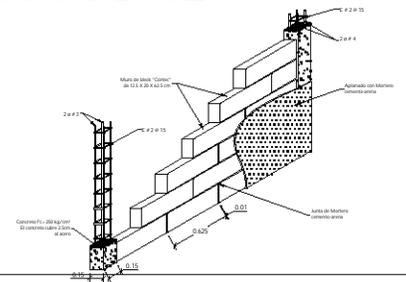


CUMPLIRAN CON LA SIGUIENTE TABLA, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA FORMA EN EL DIBUJO

L1 = LONGITUD DE PASADIZO  
L2 = LONGITUD DE ANCLAJE

| VARILLAS | B   | L1  | L2  |
|----------|-----|-----|-----|
| #3       | 40  | 40  | 40  |
| #4       | 50  | 50  | 50  |
| #5       | 60  | 60  | 60  |
| #6       | 75  | 75  | 75  |
| #8       | 100 | 100 | 100 |

\*Se utilizan el Alambres utilizados en los Dibujo



NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
- 3.- VERIFICAR NIVELES EN CAMPO
- 4.- EL CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA DE  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  CON AGREGADO MAXIMO DE  $3/4"$
- 5.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- 6.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, CON CONCRETO SERA DE 2.5cm.

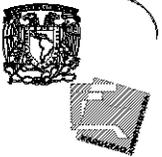
SIMBOLOGIA

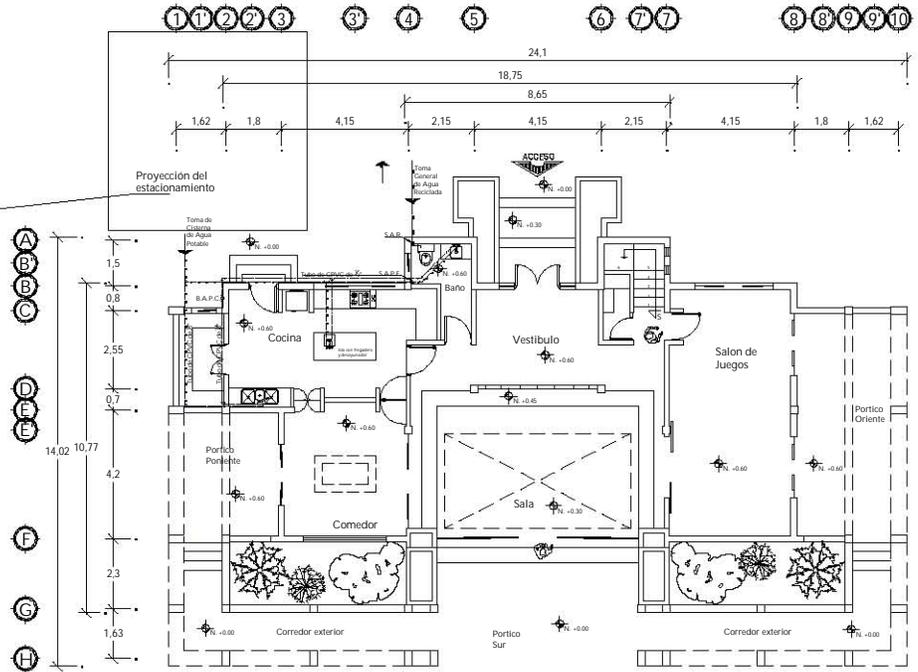
- T-1 = TRABE DE LIGA PARA COLUMNAS TIPO C-2 Y DE CERRAMIENTO EN MUROS DE CARGA
- T-2 = TRABE DE LIGA PARA COLUMNAS TIPO C-1
- T-3 = TRABE PARA VOLADO.
- TL-1 = TRABE DE LIGA
- C-1 = COLUMNA DE 25 X 25 cm.
- C-2 = COLUMNA DE 25 X 50 cm.
- K-1 = CASTILLO DE 19 cm PARA MURO DE CARGA DE 20 cm.
- K-2 = CASTILLO DE 14 cm PARA MURO DE CARGA DE 15 cm.
- N.P.T. = NIVEL DE PISO TERMINADO.

CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

**Ubicación:** SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. DATAPA, Cd. JOSE AZUETA, ldo. de CHUBUERTO, C.F. 4080  
**Proyecto:** JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
**Tuñares:** MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
 CRUZ BARRA CHISIL, ARQ.

**Plano:** PLANO ESTRUCTURAL CASA TIPO 2  
**Clave:** ES-2-7 **Archivo:**  
**Escala:** 1:200 **Fecha:** JUNIO 07  
**Título Civil:**

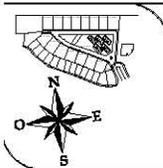




**SIMBOLOGIA**

- MEDIDOR
- EQUIPO HIDRONEUMÁTICO
- EQUIPO DE PURIFICACIÓN IODOPUR
- TE DE CPVC DE 1/2"
- CODO DE CPVC DE 1/2"
- S.A.P.F. SUBE AGUA POTABLE FRÍA
- S.A.R. SUBE AGUA RECICLADA
- B.A.P.C. BAJADA DE AGUA POTABLE CALIENTE
- LINEA DE AGUA POTABLE FRÍA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
- LINEA DE AGUA POTABLE CALIENTE EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
- LINEA DE AGUA RECICLADA FRÍA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"

**PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA**



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACIÓN HIDRAULICA SERA DE CPVC DE LA MARCA FlowGuard Gold

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

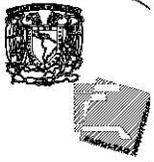
Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

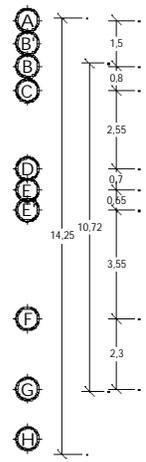
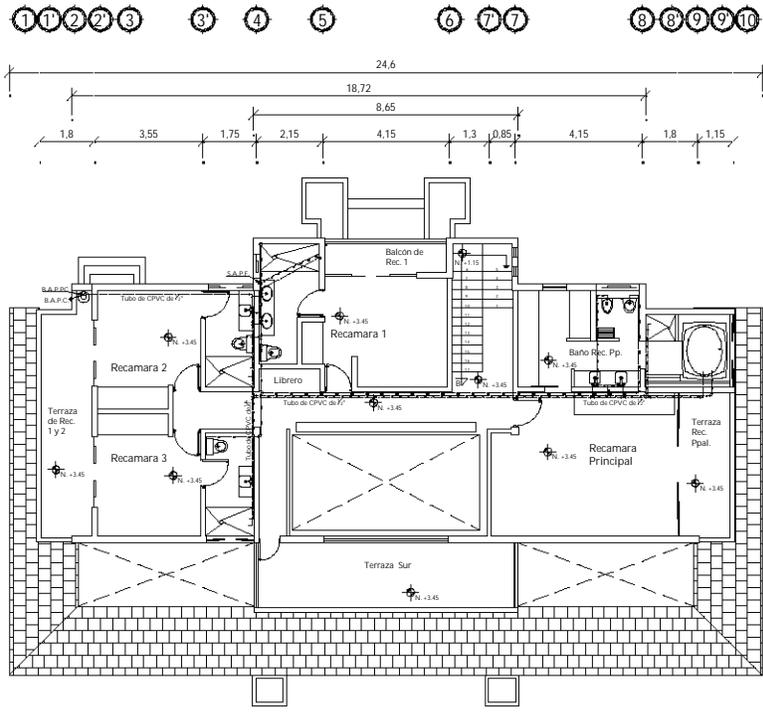
Plano: INSTALACIÓN HIDRAULICA

Clave: IH-2-8 Archivo:

Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

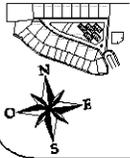
Escala Grafica:





- SIMBOLOGIA**
- MEDIDOR
  - EQUIPO HIDRONEUMATICO
  - TE DE CPVC DE 1/2"
  - CODO DE CPVC DE 1/2"
  - SUBE AGUA POTABLE FRIA
  - SUBE AGUA RECICLADA
  - BAJADA DE AGUA POTABLE CALIENTE
  - BAJADA DE AGUA POTABLE PRE-CALIENTE
  - LINEA DE AGUA POTABLE FRIA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
  - LINEA DE AGUA POTABLE CALIENTE EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
  - LINEA DE AGUA RECICLADA FRIA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"

PLANTA ARQUITECTONICA ALTA



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS. EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE CPVC DE LA MARCA FlowGuard Gold

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

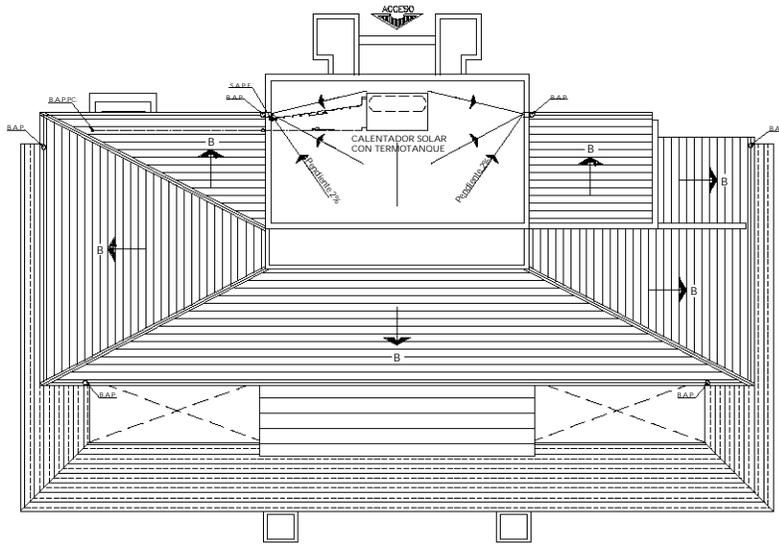
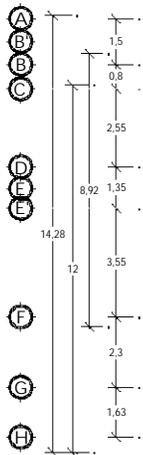
Plano: INSTALACIÓN HIDRAULICA

Clave: IH-2-9 Archivo:

Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:





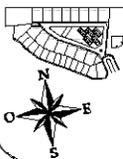
### SIMBOLOGIA

- MEDIDOR
- EQUIPO HIDRONEUMATICO
- TE DE CPVC DE 1/2"
- CODO DE CPVC DE 1/2"
- S.A.P.F. SUBE AGUA POTABLE FRIA
- S.A.R. SUBE AGUA RECICLADA
- B.A.P.C. BAJADA DE AGUA POTABLE CALIENTE
- B.A.R.P.C. BAJADA DE AGUA POTABLE PRE-CALIENTE
- LINEA DE AGUA POTABLE FRIA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
- LINEA DE AGUA POTABLE CALIENTE EN TUBO DE CPVC DE 1/2"
- LINEA DE AGUA RECICLADA FRIA EN TUBO DE CPVC DE 1/2"

## PLANO DE CUBIERTAS

### NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE CPVC DE LA MARCA FlowGuard Gold



### CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación:  
SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA,  
Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto:  
JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

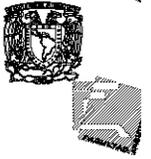
Plano:  
INSTALACIÓN HIDRAULICA

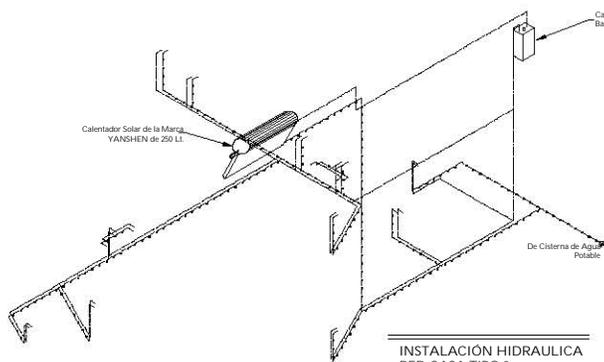
Clave:  
IH-2-10

Fecha:  
JUNIO 07

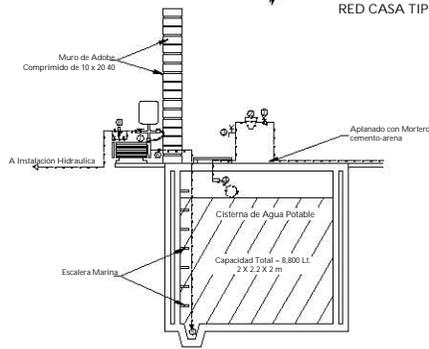
Escala:  
1:125

Escala Grafica:

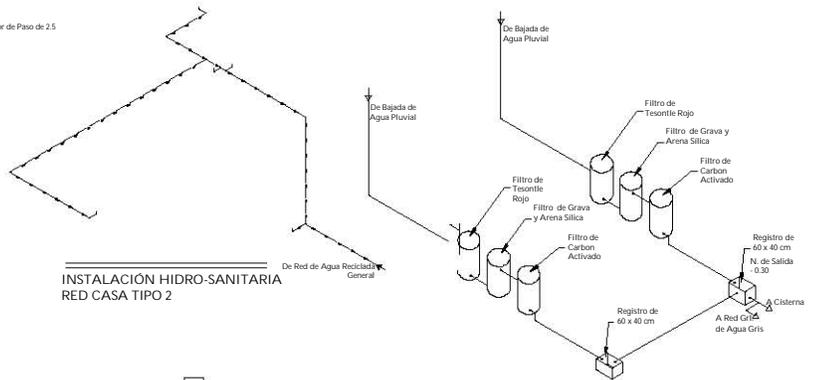




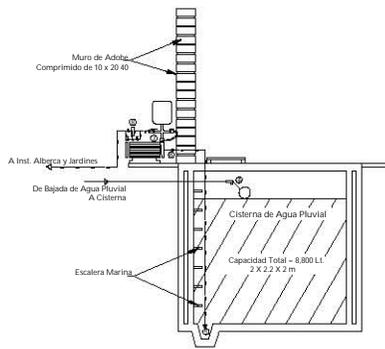
INSTALACIÓN HIDRAULICA  
RED CASA TIPO 2



DETALLE CISTERNA AGUA POTABLE

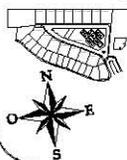


INSTALACIÓN AGUA PLUVIAL  
RED CASA TIPO 2



DETALLE CISTERNA AGUA PLUVIAL

| Nomenclatura de la Cisterna y el Sistema Hidroneumático |  |
|---|--|
| 1   | Valvula de Globo de 1/2"   |
| 2   | Medidor Laser de 1/2"  |
| 3   | Llave Naranja de 1/2"  |
| 4   | Valvula de Flotador  |
| 5   | Check Pichancho de 1/2"  |
| 6   | Tuerca Unión 1/2"  |
| 7   | Equipo Hidroneumático Marca MYERS con Motor de 1/2 HP con Succión de 1/2" y Salida Periferica con Reducción a 1/2" |
| 8   | Sistema de Purificación IODOPUR Marca PROSHIEMEX con Valvulas de Paso y un Dosificador de Iodo                     |



### NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACIÓN HIDRAULICA SERA DE CPVC DE LA MARCA FlowGuard Gold

### SIMBOLOGIA

- Línea de Agua Potable Fria, en Tubo de CPVC de 1/2"
- Línea de Agua Potable Caliente, en Tubo de CPVC de 1/2"
- Línea de Agua Reciclada, en Tubo de CPVC de 1/2"
- Línea de Agua Pluvial, en Tubo de CPVC de 1/2"

### CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

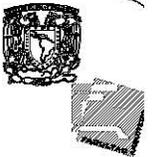
Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

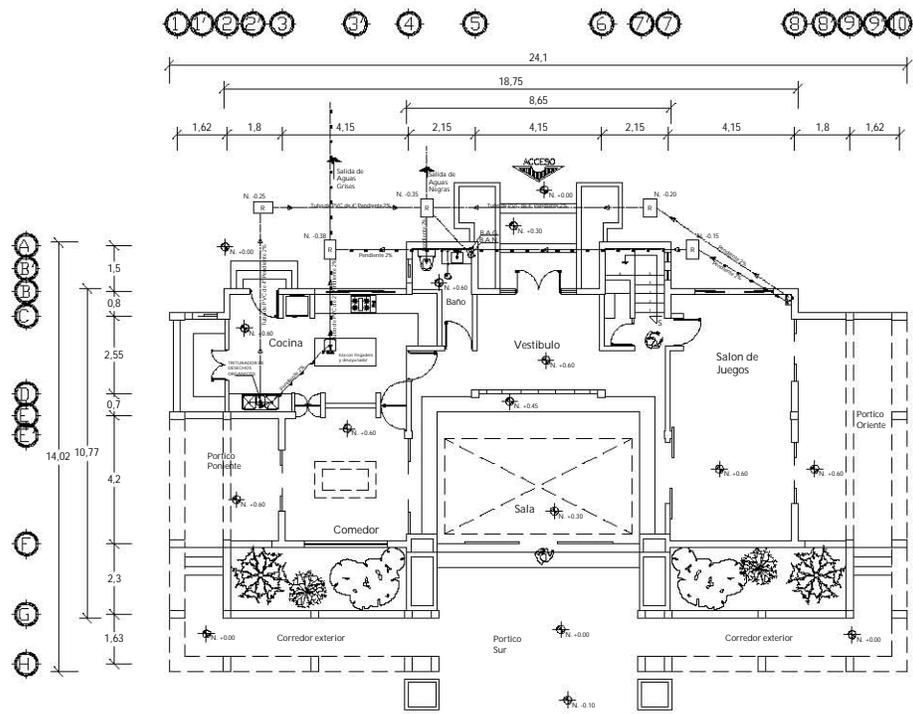
Plano: ISOMETRICOS DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

Clave: IH-2-11 Archivo:

Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

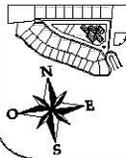




**SIMBOLOGIA**

- ⊘ CODO DE 45° DE PVC
- ⊕ YE DE PVC
- ⊕ TE DE PVC
- ⊕ CODO DE PVC
- B.A.G. ○ BAJADA DE AGUA GRIS
- B.A.N. ○ BAJADA DE AGUA NEGRA
- R REGISTRO DE 60 X 40 cm
- LINEA DE AGUA GRIS EN TUBO DE PVC DE 2"
- LINEA DE AGUA NEGRA EN TUBO DE PVC DE 2"

**PLANO ARQUITECTONICO PLANTA BAJA**



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION SANITARIA SERA DE PVC DE 4" PARA AGUAS NEGRAS Y DE 2" PARA AGUAS GRISES

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

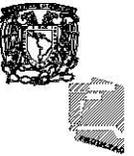
Plano: INSTALACIÓN SANITARIA

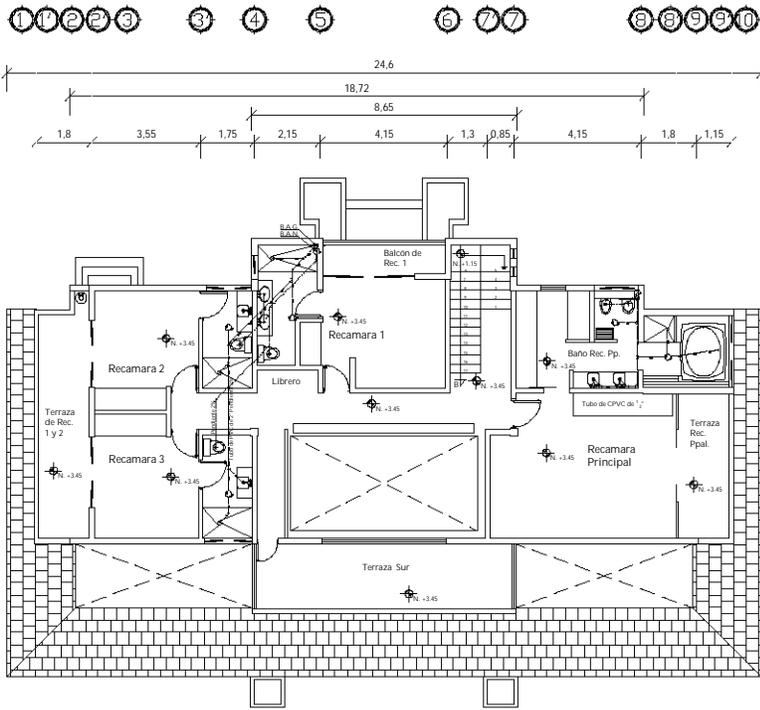
Clave: IS-2-12

Escala: 1:125

Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

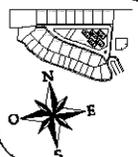




**SIMBOLOGIA**

- ↘ CODO DE 45° DE PVC
- ⊕ YE DE PVC
- ⊥ TE DE PVC
- ⌒ CODO DE PVC
- B.A.G. ○ BAIJADA DE AGUA GRIS
- B.A.N. ○ BAIJADA DE AGUA NEGRA
- R REGISTRO DE 60 X 40 cm
- LINEA DE AGUA GRIS EN TUBO DE PVC DE 2"
- - - LINEA DE AGUA NEGRA EN TUBO DE PVC DE 4"

**PLANTA ARQUITECTONICA ALTA**



**NOTAS GENERALES**

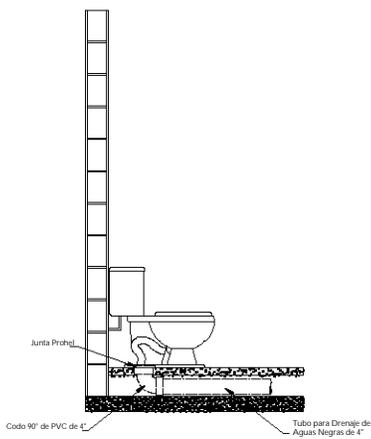
- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION SANITARIA SERA DE PVC DE 4" PARA AGUAS NEGRAS Y DE 2" PARA AGUAS GRISES

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

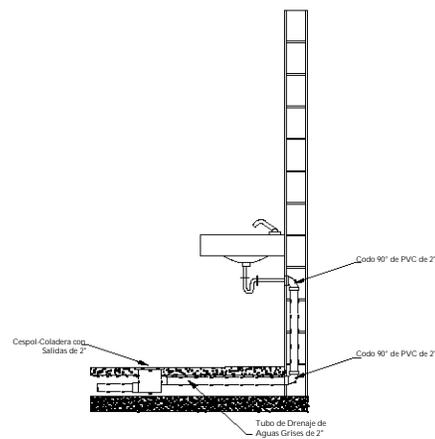
Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

Plano: INSTALACIÓN SANITARIA  
 Clave: IS-2-13 Archivo:  
 Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Grafica:

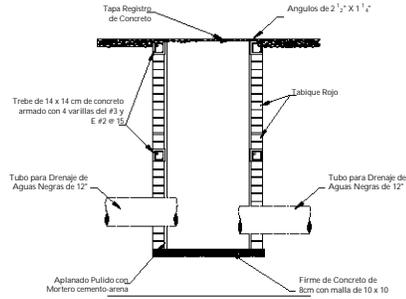




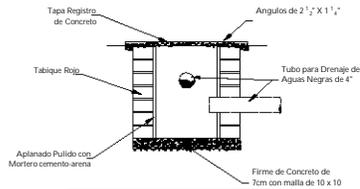
DETALLE INSTALACIÓN SANITARIA WC



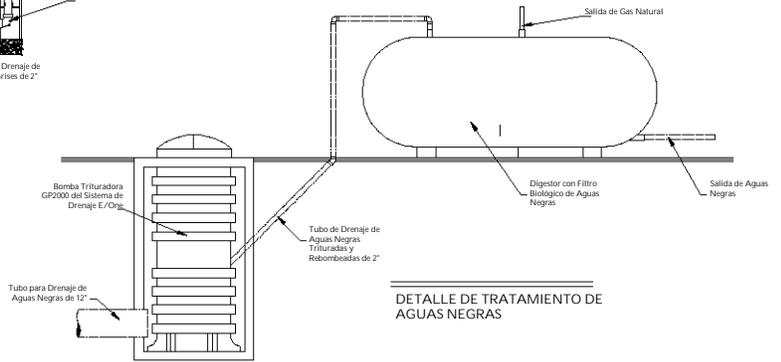
DETALLE INSTALACIÓN SANITARIA LAVABO



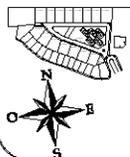
DETALLE REGISTRO GENERAL DE AGUAS NEGRAS



DETALLE REGISTRO PARTICULAR DE AGUAS NEGRAS



DETALLE DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DETALLES
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE CPVC DE LA MARCA FlowGuard Gold

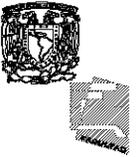
**SIMBOLOGIA**

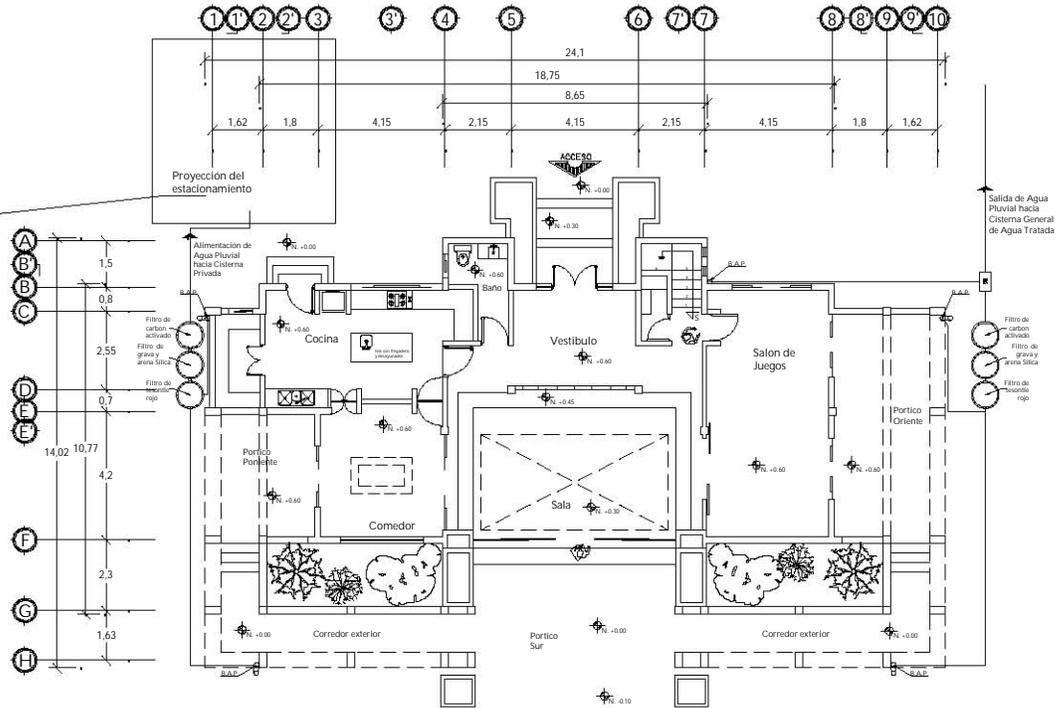
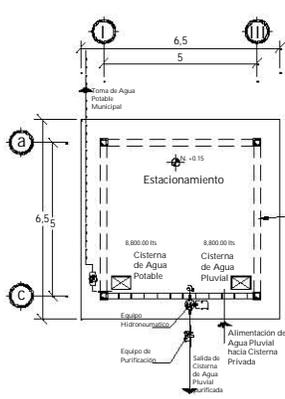
- Línea de Agua Gris, en Tubo de PVC de 2"
- Línea de Agua Negra, en Tubo de PVC de 4"
- Codo de PVC de 2"
- Codo de PVC de 4"
- Cespel con Coladera y Salidas de 2"

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO. RIVERA CASTILLO HUGO, ARO. CRUZ IBARRÁ CHISEL, ARO.

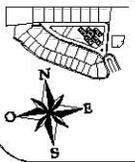
Plano: DETALLES DE INSTALACIÓN SANITARIA  
 Clave: IS-2-14 Archivo:  
 Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Gráfica:





- SIMBOLOGIA**
- EQUIPO HIDRONEUMATICO
  - EQUIPO DE PURIFICACION IODOPUR
  - TE DE PVC DE 2"
  - CODO DE PVC DE 2"
  - B.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL
  - LINEA DE AGUA PLUVIAL EN TUBO DE PVC DE 2"

PLANTA ARQUITECTONICA BAJA



**NOTAS GENERALES**

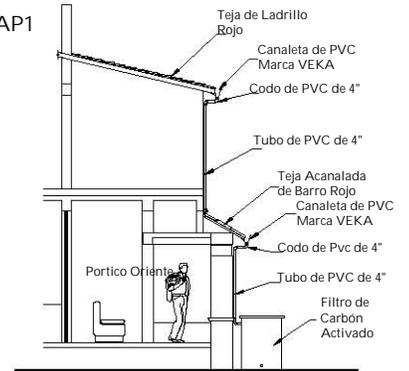
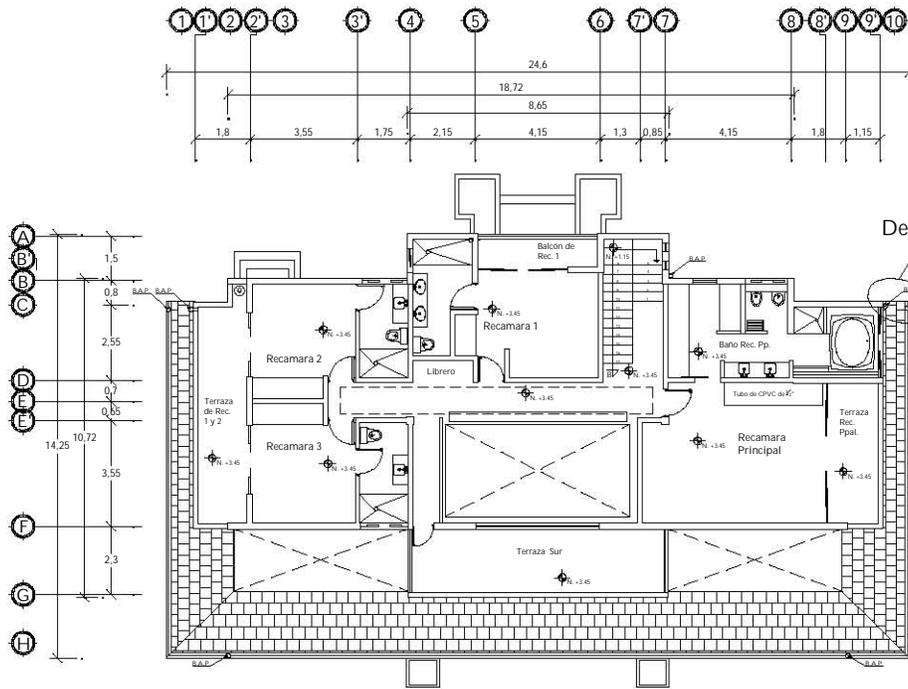
- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION DE DESAGUE PLUVIAL SERA DE PVC DE 2"

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

Plano: INSTALACIÓN AGUA PLUVIAL  
 Clave: IP-2-15  
 Archivo:  
 Escala: 1:125  
 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Grafica:

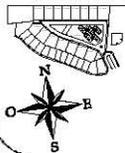




PLANTA ARQUITECTONICA ALTA

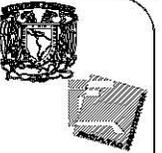
**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION DE DESAGUE PLUVIAL SERA DE PVC DE 2"

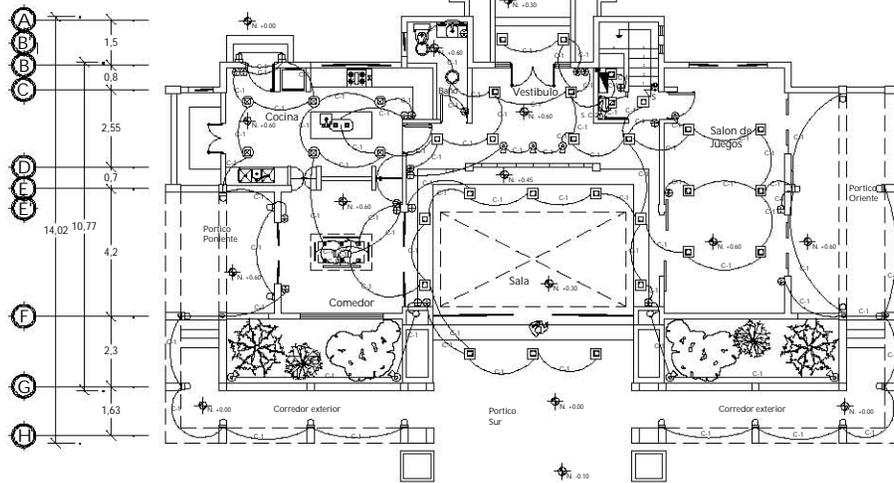
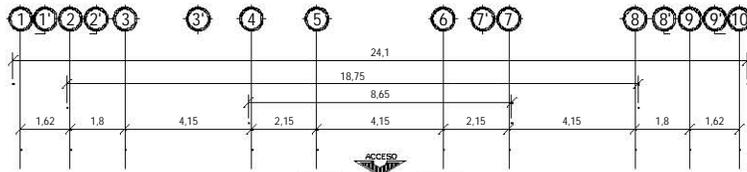


**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Ubicación:<br>SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA,<br>Edo. de GUERRERO C.P. 40880 | Plano:<br>INSTALACIÓN AGUA PLUVIAL |
| Proyecto:<br>JONATAN HERNANDEZ ROMERO  | Clave:<br>IP-2-16                  |
| Tutores:<br>MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.<br>RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.<br>CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.    | Archivo:<br>Fecha:<br>JUNIO 07     |
|  | Escala:<br>1:125                   |
|  | Escala Grafica:                    |







PLANO ARQUITECTONICO PLANTA BAJA

**SIMBOLOGIA**

- ACOMETIDA DIRECTA DE FOTOCELSDAS
- CENTRO DE CARGA
- CAJA DE FUSIBLES
- BALASTRO
- ⊗ LAMPARA EMPOTRADA DE LUZ DIFUSA TIPO PIRAMIDE DE 20W
- ⊠ LAMPARA EMPOTRADA DE LUZ DIRECTA DIRIGIBLE DE 20W
- ⊙ LAMPARA EMPOTRADA CON CRISTAL DIFUSOR DE 22 x 32W
- ⊖ LAMPARA COLGANTE MODELO GAMMY ONIX DE PHILIPS DE 2 X 50W
- ⊕ ARBOTANTE PARA TOCADOR MODELO ECLIPSE ONIX DE PHILIPS DE 50W
- ⊖ ARBOTANTE PARA EXTERIORES MODELO OVAL MINI DE PHILIPS DE 25W
- ⊙ SPOT DE TECHO MODELO SPIA DE PHILIPS DE 50W
- ⊕ SPOT DE PISO DE PHILIPS DE 50W
- LAMPARA FLOURESENTE DE 1.22m CON BALASTRO DE 32W
- LAMPARA FLOURESENTE DE 0.61m CON BALASTRO DE 20W

**CUADRO DE CARGA CIRCUITO C-1**

| MODELO  | POTENCIA EN W | CANTIDAD | TOTAL |
|---------|---------------|----------|-------|
| ⊗       | 20 W          | 6        | 120   |
| ⊠       | 20 W          | 27       | 540   |
| ⊙       | 22 x 32 W     | 2        | 108   |
| ⊖       | 50 W          | 2        | 100   |
| ⊕       | 25 W          | 20       | 500   |
| ⊙       | 50 W          | 3        | 150   |
| ⊕       | 50 W          | 4        | 200   |
| ⊖       | 2 X 50 W      | 1        | 100   |
| —       | 32 W          | 2        | 64    |
| —       | 20 W          | 2        | 40    |
| TOTAL W |               |          | 1,922 |

**NOTAS PARTICULARES**

EL CIRCUITO C-1 CONSTARA DE UN DUCTO FLEXIBLE DE MARCA "POLIFLEX" COLOR ROJO, 2 CABLES DEL #12 Y 1 DEL #14 COMO CORRIENTE, TIERRA Y APAGADOR RESPECTIVAMENTE

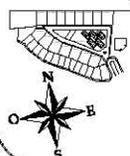
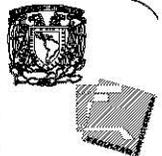
**NOTAS GENERALES**

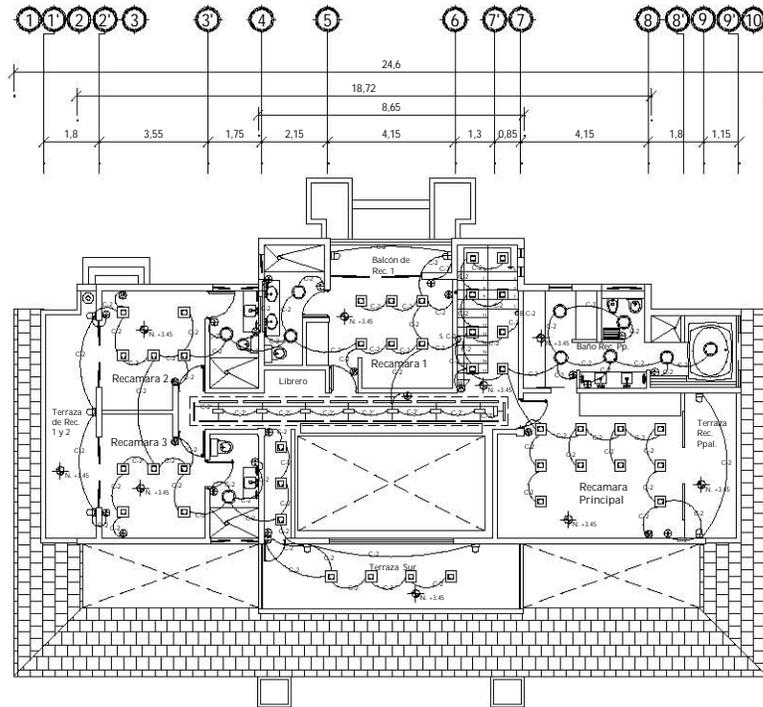
- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO SERA FLEXIBLE DE LA MARCA POLIFLEX EN COLOR ROJO
- 4.- EL CONDUCTOR SERA CABLE DE LA MARCA CONDUMEX, LOS COLORES SON ROJO, NEGRO Y BLANCO PARA CORRIENTE, TIERRA Y APAGADOR RESPECTIVAMENTE

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO. RIVERA CASTILLO HUGO, ARO. CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

Plano: INSTALACION ELECTRICA  
 Clave: IE-2-18 Archivo:  
 Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Grafica:





PLANO ARQUITECTONICO PLANTA ALTA

**SIMBOLOGIA**

- ACOMETIDA DIRECTA DE FOTOCELDA'S
- CENTRO DE CARGA
- CAJA DE FUSIBLES
- BALASTRO
- ⊕ APAGADOR SENCILLO DE LA MARCA SQUARED
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA DE LA MARCA SQUARED
- ⊙ LAMPARA EMPOTRADA DE LUZ DIFUSA TIPO PIRAMIDE DE 20W
- ⊞ LAMPARA EMPOTRADA DE LUZ DIRECTA DIRIGIBLE DE 20W
- ⊕ LAMPARA EMPOTRADA CON CRISTAL DIFUSOR DE 22 + 32W
- ⊙ LAMPARA COLGANTE MODELO GAMMY ONIX DE PHILIPS DE 2 X 50W
- ⊞ ARBOTANTE PARA TOCADOR MODELO ECLIPSE ONIX DE PHILIPS DE 50W
- ⊞ ARBOTANTE PARA EXTERIORES MODELO OVAL MINI DE PHILIPS DE 25W
- ⊙ SPOT DE TECHO MODELO SPIA DE PHILIPS DE 50W
- ⊙ SPOT DE PISO DE PHILIPS DE 50W
- LAMPARA FLOURESENTE DE 1.22m CON BALASTRO DE 32W
- LAMPARA FLOURESENTE DE 0.61m CON BALASTRO DE 20W

CUADRO DE CARGA CIRCUITO C-2

| MODELO  | POTENCIA EN W | CANTIDAD | TOTAL |
|---------|---------------|----------|-------|
| ⊙       | 20 W          | 0        | 0     |
| ⊞       | 20 W          | 41       | 820   |
| ⊞       | 22 + 32 W     | 10       | 540   |
| ⊞       | 50 W          | 8        | 400   |
| ⊞       | 25 W          | 9        | 225   |
| ⊞       | 50 W          | 0        | 0     |
| ⊞       | 50 W          | 0        | 0     |
| ⊞       | 2 X 50 W      | 0        | 0     |
| ⊞       | 32 W          | 14       | 448   |
| ⊞       | 20 W          | 2        | 40    |
| TOTAL W |               |          | 2,473 |

**NOTAS PARTICULARES**

EL CIRCUITO C-2 CONSTARA DE UN DUCTO FLEXIBLE DE MARCA "POLIFLEX" COLOR ROJO, 2 CABLES DEL #12 Y 1 DEL #14 COMO CORRIENTE, TIERRA Y APAGADOR RESPECTIVAMENTE

**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO SERA FLEXIBLE DE LA MARCA POLIFLEX EN COLOR ROJO
- 4.- EL CONDUCTOR SERA CABLE DE LA MARCA CONDUMEX. LOS COLORES SON ROJO, NEGRO Y BLANCO PARA CORRIENTE, TIERRA Y APAGADOR RESPECTIVAMENTE

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Plano: INSTALACION ELECTRICA

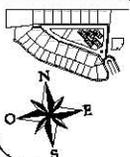
Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

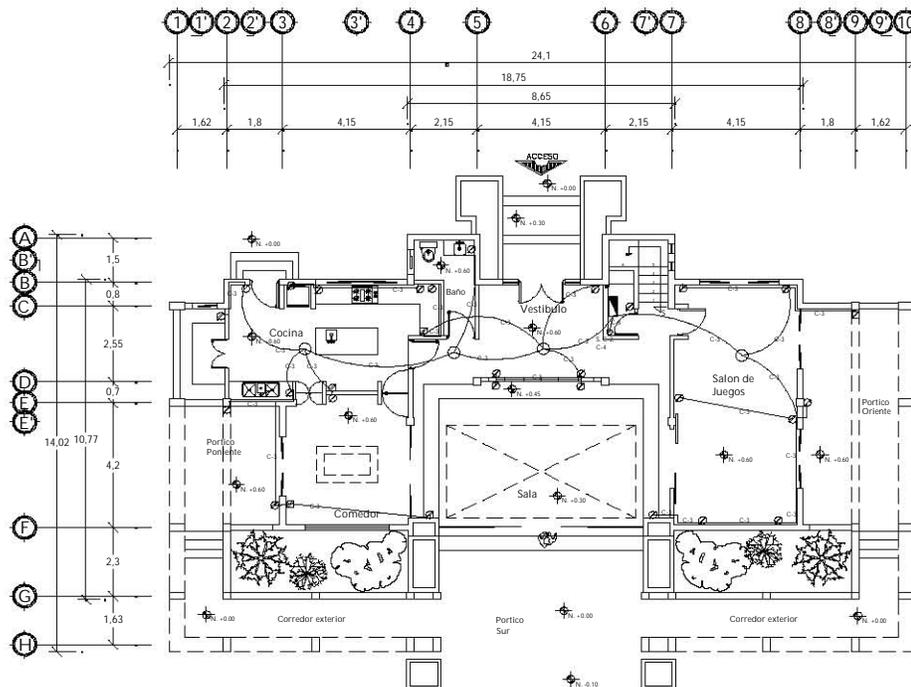
Clave: IE-2-19 Archivo:

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO. RIVERA CASTILLO HUGO, ARO. CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

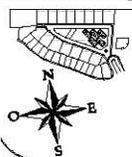




30 CONTACTOS CON SALIDA DE 127 VOLTS C/U

**NOTAS PARTICULARES**  
 EL CIRCUITO C-3 CONSTARA DE UN DUCTO FLEXIBLE DE MARCA "POLIFLEX" COLOR ROJO, 2 CABLES DEL #12 Y 1 DEL #14 COMO CORRIENTE, TIERRA Y TIERRA FISICA RESPECTIVAMENTE

PLANO ARQUITECTONICO PLANTA BAJA



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO SERA FLEXIBLE DE LA MARCA POLIFLEX EN COLOR ROJO
- 4.- EL CONDUCTOR SERA CABLE DE LA MARCA CONDUIMEX, LOS COLORES SON ROJO, NEGRO Y BLANCO PARA CORRIENTE, TIERRA Y TIERRA FISICA RESPECTIVAMENTE

**SIMBOLOGIA**

- ACOMETIDA DIRECTA DE FOTOCELIDAS
- CENTRO DE CARGA
- CAJA DE FUSIBLES
- BALASTRO
- ⊗ CONTACTO TRIFASICO DE LA MARCA SQUARED
- CAJA CUADRADA STANDAR DE 4" X 4"

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyctó: JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores: MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

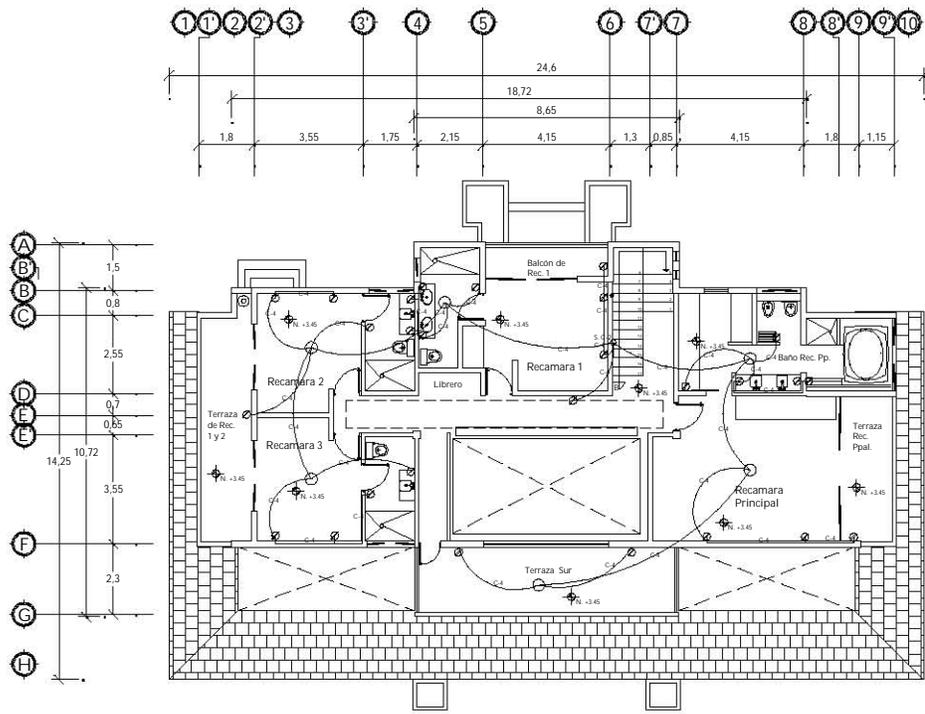
Plano: INSTALACION ELECTRICA

Clave: IE-2-20 Archivo:

Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07

Escala Grafica:

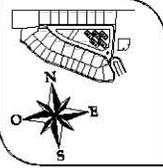




30 CONTACTOS CON SALIDA DE 127 VOLTS C/U

**NOTAS PARTICULARES**  
 EL CIRCUITO C-4 CONSTARA DE UN DUCTO FLEXIBLE DE MARCA "POLIFLEX" COLOR ROJO, 2 CABLES DEL #12 Y 1 DEL #14 COMO CORRIENTE, TIERRA Y TIERRA FISICA RESPECTIVAMENTE

PLANO ARQUITECTONICO PLANTA ALTA



**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO SERA FLEXIBLE DE LA MARCA POLIFLEX EN COLOR ROJO
- 4.- EL CONDUCTOR SERA CABLE DE LA MARCA CONDUMEX. LOS COLORES SON ROJO, NEGRO Y BLANCO PARA CORRIENTE, TIERRA Y TIERRA FISICA RESPECTIVAMENTE

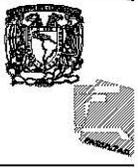
**SIMBOLOGIA**

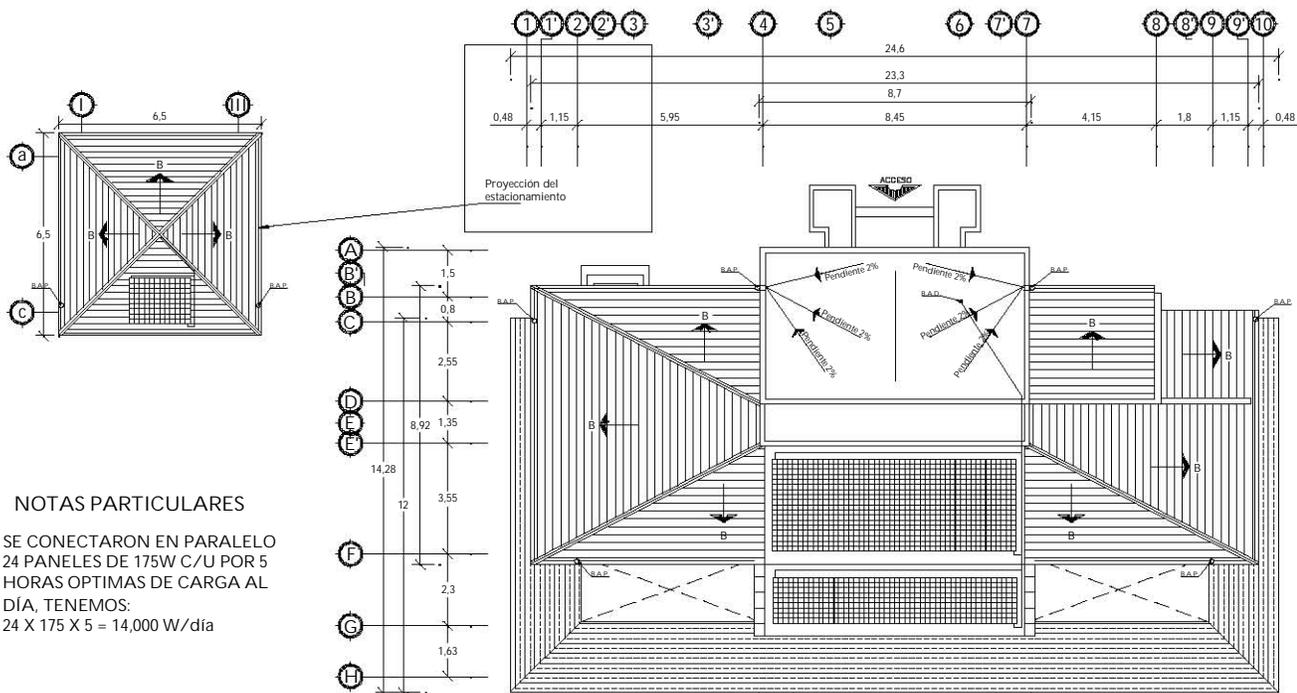
- ACOMETIDA DIRECTA DE FOTOCELDAS
- CENTRO DE CARGA
- CAJA DE FUSIBLES
- BALASTRO
- CONTACTO TRIFASICO DE LA MARCA SQUARED
- CAJA CUADRADA STANDAR DE 4" X 4"

**CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE**

Ubicación: SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA, Edo. de GUERRERO C.P. 40880  
 Proyecto: JONATAN HERNANDEZ ROMERO  
 Tutores: MARTINEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARO.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARO.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARO.

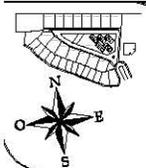
Plano: INSTALACIÓN ELECTRICA  
 Clave: IE-2-21 Archivo:  
 Escala: 1:125 Fecha: JUNIO 07  
 Escala Grafica:





**NOTAS PARTICULARES**  
 SE CONECTARON EN PARALELO  
 24 PANELES DE 175W C/U POR 5  
 HORAS OPTIMAS DE CARGA AL  
 DÍA, TENEMOS:  
 24 X 175 X 5 = 14,000 W/día

## PLANO DE CUBIERTAS



### NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO INDICADAS
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS EN DIBUJOS
- 3.- EL DUCTO DE LA INSTALACION DE DESAGUE PLUVIAL SERA DE PVC DE 2"

### SIMBOLOGIA

-  BAJADA DE ACOMETIDA DIRECTA DE LAS FOTOCELSDAS
-  DUCTO DE TUBO DE 1/2" CON DOS CABLES CONDUMEX DEL #12
-  PANEL DE FOTOCELSDAS DE 175W DE LA MARCA G.E. CON MEDIDAS ESTANDAR DE 0.975 X 1.477 m

### CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE

Ubicación:  
 SECCION RESIDENCIAL IV "VIVEROS", Col. IXTAPA, Cd. JOSE AZUETA,  
 Edo. de GUERRERO C.P. 40880

Proyectó:  
 JONATAN HERNANDEZ ROMERO

Tutores:  
 MARTÍNEZ ZARATE RAFAEL, Dr. en ARQ.  
 RIVERA CASTILLO HUGO, ARQ.  
 CRUZ IBARRA CHISEL, ARQ.

Plano:  
 INSTALACIÓN FOTOCELSDAS

Clave:  
 IE-2-22

Escala:  
 1:125

Archivo:  
 JUNIO 07

Escala Grafica:





## FACTIBILIDAD FINANCIERA

El proyecto está considerado como una forma de inversión privada, por personas que deseen no solo generar ingresos si no que además, promover este tipo de proyectos (Autosustentables) como un modo de vida para reducir el impacto ambiental que se genera con las grandes urbanizaciones.

Este tipo de proyectos requieren de una gran inversión inicial, la cual se ve reeditada a largo plazo, por un lado con el bajo consumo de agua potable de la red pública y por el otro, la autosuficiencia en cuanto a energía eléctrica, requiriendo solo mantenimiento de bajo costo.

A continuación se desglosa el costo total del proyecto, el costo de construcción de cada una de las viviendas así como el precio recomendado a la venta, para poder determinar su rentabilidad.

### Costos Generales del Conjunto

| CONCEPTO             | COSTO / m <sup>2</sup> | CANT. m <sup>2</sup> | SUBTOTAL             |
|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Costo del Terreno    | 1,100.00               | 27,959.58            | 30,755,538.00        |
| Pavimentación*       | 186.59                 | 4,629.00             | 863,725.12           |
| Canchas de Tenis *   | 508.00                 | 1,500.00             | 762,000.00           |
| Administración       | 5,446.00               | 20.00                | 108,920.00           |
| Cafetería            | 3,308.00               | 28.37                | 93,847.86            |
| Vestíbulo            | 726.00                 | 144.27               | 104,740.02           |
| Sanitarios           | 3,815.00               | 54.00                | 206,010.00           |
| Área Verde           | 150.00                 | 4,352.00             | 652,800.00           |
| Caseta de Vigilancia | 4,250.00               | 5.00                 | 21,250.00            |
| <b>TOTAL</b>         |                        |                      | <b>33,568,831.00</b> |

\* Hecho a base de "ecocreto"

### Equipo Especial del Conjunto

| CONCEPTO                    | COSTO / pza | CANT. pza | SUBTOTAL          |
|-----------------------------|-------------|-----------|-------------------|
| Digestor Orgánico           | 142,665.50  | 1         | 142,665.50        |
| Planta de Tratamiento Aguas | 271,440.00  | 1         | 271,440.00        |
| Hidroneumático Riego y WC   | 8,715.00    | 2         | 17,430.00         |
| Alumbrado P. con fotoceldas | 1,750.00    | 50        | 87,500.00         |
| <b>TOTAL</b>                |             |           | <b>519,035.50</b> |



# CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



## Costos de las Residencias 1 y 2

| CONCEPTO                   | COSTO / m <sup>2</sup> | CANT. m <sup>2</sup> | SUBTOTAL     |
|----------------------------|------------------------|----------------------|--------------|
| Residencia Tipo 1          | 7,140.00               | 562.65               | 4,017,321.00 |
| Residencia Tipo 2          | 7,140.00               | 568.40               | 4,058,376.00 |
| Alberca Tipo 1             | 2,210.00               | 75.00                | 165,750.00   |
| Alberca Tipo 2             | 2,210.00               | 62.00                | 137,020.00   |
| Equipo Especial            | Costo / pza            | Cant. pza            | Subtotal     |
| P. Tratamiento Agua Pluv.  | 92,669.50              | 1                    | 92,669.50    |
| Calentador Solar           | 8,000.00               | 1                    | 8,000.00     |
| Hidroneumático             | 3,698.00               | 1                    | 3,698.00     |
| Fotoceldas                 | 15,200.00              | 16                   | 243,200.00   |
| Costo General del Conjunto | Costo Total            | Cantidad             | Subtotal     |
| Costo General              | 33,568,831.00          | 1/15                 | 2,237,922.10 |
| Equipo Especial General    | 519,035.50             | 1/15                 | 34,602.40    |
| TOTAL RESIDENCIA 1         |                        |                      | 6,803,163.00 |
| TOTAL RESIDENCIA 2         |                        |                      | 6,815,488.00 |

Con los datos obtenidos en las tablas anteriores concluyo:

A pesar de que es su diseño son totalmente diferentes la Residencia 1 y Residencia 2, la diferencia en su costo es de tan solo \$12,325.00.

El conjunto tiene 8 Residencias del tipo 1,  
y 7 Residencias del tipo 2,

$$8 \times 6,803,163.00 = 54,425,304.00;$$

$$7 \times 6,815,488.00 = 47,708,416.00$$

Por lo tanto el Costo Directo de Construcción del proyecto es de \$102,133,720.00 M. N.

|  |                   |
|--|-------------------|
| COSTO DIRECTO                          | \$ 102,133,720.00 |
| FACTOR DE TRANSPORTACIÓN DE COSTOS (2) | 0.939             |
| IMPORTE                                | \$ 95,903,563.08  |
| COSTO INDIRECTO 20%                    | \$ 19,180,712.62  |
| SUBTOTAL                               | \$ 115,084,275.70 |
| UTILIDAD 5%                            | \$ 5,754,213.78   |
| SUBTOTAL                               | \$ 120,838,489.48 |
| PROYECTO Y LICENCIAS 4%                | \$ 4,833,539.58   |
| COSTO TOTAL                            | \$ 125,672,029.06 |



## CONJUNTO RESIDENCIAL AUTOSUSTENTABLE



### Presupuesto por Partidas

| PARTIDAS                 | %     | IMPORTE \$    |
|--------------------------|-------|---------------|
| Cimentación              | 14 %  | 13,426,498.83 |
| Estructura de Concreto   | 20 %  | 19,180,712.62 |
| Albañilería              | 8 %   | 7,672,285.05  |
| Instalación Hidráulica   | 4 %   | 3,836,142.52  |
| Instalación Sanitaria    | 5 %   | 4,795,178.15  |
| Instalación Eléctrica    | 6 %   | 5,754,213.78  |
| Instalaciones Especiales | 15 %  | 14,385,534.46 |
| Acabados Interiores      | 13 %  | 12,467,463.20 |
| Acabados Exteriores      | 7 %   | 6,713,249.42  |
| Accesos                  | 3 %   | 2,877,106.89  |
| Cancelaría               | 3 %   | 2,877,106.89  |
| Mobiliario Fijo          | 2 %   | 1,918,071.27  |
| TOTAL                    | 100 % | 95,903,563.08 |

Se realizó un pequeño estudio de mercado para determinar el valor a la venta de cada una de las Residencias, pero se encontró que aún no hay vivienda que tenga todas las características en cuanto a equipo de energías alternativas con las que cuenta el Conjunto, sin embargo las casas de tipo Residencial que hay en la zona tienen un valor a la venta de entre 5 y 8 millones de pesos, si consideramos todo lo que ofrece este proyecto en cuanto al cuidado de los recursos naturales sin sacrificar lujo y comodidad, traducido en un largo tiempo a un mejor ambiente y ahorro económico.

Por todo lo anterior considero que cada una de las Residencias se puede vender a un precio de alrededor de \$13,000,000.00 M. N. obteniendo con esto una ganancia de +/- 100%.



## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

Deffis Caso, Armando  
"Arquitectura Ecológica Tropical"  
Editorial Concepto, S. A.  
México D.F. 1989

Deffis Caso, Armando  
"La Casa Ecológica Autosuficiente"  
Editorial Concepto, S. A.  
México D.F. 1990

Lacomba, Ruth  
"Manual de Arquitectura Solar"  
Editorial Trillas  
Méx. 1991

Arnal Simón, Luis  
Betancourt Suárez, Max  
"Reglamento de Construcción para el D.F."  
Editorial Trillas  
México D.F. 2004

Fonatur  
"Reglamento Interno de Diseño e Imagen Urbana de  
Observancia Obligatoria en la Sección IV Viveros"  
Fonatur  
Ixtapa, Guerrero 2006

BIMSA Reports SA. de CV.  
"Costos de Construcción, Edificación"  
Edición, Abril 2007