

3.- ESTUDIO DE UN DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE.

- 3.1 Análisis de un proyecto regional.
- 3.2 Estudio de la zona del proyecto.
- 3.3 Estado del proyecto.

3.- ESTUDIO DE UN DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE.

En el presente capítulo voy a enfocarme en los proyectos emprendidos en la región noroeste de la República Mexicana, específicamente en las ciudades de Baja California donde se hicieron consideraciones sustentables, como en el municipio de Tijuana con el proyecto de ciudad satélite “Valle de las Palmas” que se encuentra en proceso en sus obras de infraestructura y en la ciudad de Mexicali con los proyectos del Programa Piloto de Vivienda Sustentable ya realizados y que se encuentran habitados y con los resultados de las innovaciones incluidas en su realización. Además el caso de un proyecto unitario, donde se considera particularmente una vivienda construida con un sistema fotovoltaico incorporado.

3.1 Análisis de un proyecto regional.



Figura 19 Planos de localización de Valle de las Palmas en el municipio de Tijuana y los municipios del Estado.

En la figura 19 son mostrados dos planos con la localización de Valle de las Palmas en el municipio de Tijuana, BC. En el primero, se muestra la región norte del Estado de Baja California; en el segundo, localización de los cinco municipios del estado, marcado con 04 Tijuana y 02 Mexicali.

Respecto a este desarrollo, que como el caso del artículo de referencia considerado en el capítulo anterior; “Se construyen ciudades”, donde se describen las DUIS, muy bien se puede aplicar aquí el título de la revista “Obras”, ya que no se trata de una obra de un desarrollo habitacional como suele ser de ordinario, sino que se trata de toda una ciudad que como en seguida veremos en cuanto a equipamiento y servicios proyectados, será un asentamiento humano de grandes dimensiones, con la idea de que no se forme un hacinamiento en una ciudad de crecimiento acelerado en los años recientes como se ha visto ha sucedido en la ciudad fronteriza de Tijuana, Baja California.

La población de la ciudad de Tijuana, Baja California, se duplicará en los próximos 20 años, generando una demanda de 21,772 ha de suelo urbano y vivienda. Actualmente el 54% de la mancha urbana corresponde a asentamientos de origen irregular con rezagos históricos en servicios públicos y equipamiento urbano básico que generan un alto costo en su introducción y dotación. En la figura 20 se muestra una panorámica aérea de Valle de las Palmas.



Figura 20 Panorámica de Valle de la Palmas.

La vivienda en Tijuana representa el 68% de la demanda de vivienda a nivel estatal, de la que el 70% corresponde a vivienda de interés social de menos de 4 salarios mínimos.

Para enfrentar esta demanda, se ha conceptualizado “Valle de las Palmas”, un modelo de comunidad sustentable, que trata de consolidar a Tijuana como una ciudad competitiva a nivel global.

Siendo el resultado del esfuerzo conjunto entre el Sector Público y el Sector Privado, este proyecto cuenta con reserva territorial adquirida, planeación, estudios, proyectos e inversión programada que inició en el año de 2007.

Valle de las Palmas es un proyecto planificado que trata de promover el desarrollo de la primera ciudad sustentable en México a través de la conformación de una comunidad segura e integral que permita atender las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones cubran sus propias necesidades.

El modelo de desarrollo sustentable en el que se fundamenta la planeación de Valle de las Palmas, busca el equilibrio de los elementos urbanos, ambientales, sociales y económicos; siendo que el propósito de la sociedad tiene que ser el desarrollo integral de las personas, pero no a costa del desarrollo de las generaciones futuras.

CONAVI en coordinación con entidades del Gobierno Federal, tiene como objetivo avanzar en la instrumentación de este desarrollo, congruentes con una política de desarrollo de vivienda, con la atención a las familias de menores ingresos, el impulso de una planeación urbana que permita atraer la inversión pública y privada, la promoción de la innovación técnica y financiera y el fomento a la calidad de la vivienda y del entorno.

3.2 Estudio de la zona del proyecto.

El proyecto Valle de las Palmas, que inició desde el año 2003, con la participación del Gobierno del Estado de Baja California, el Gobierno del Municipio de Tijuana y un equipo multidisciplinario de planeación y desarrollo coordinado por URBI, buscando el desarrollo sustentable de la ciudad, en búsqueda del equilibrio entre el desarrollo social, el desarrollo económico y ambiental, para cubrir las necesidades más apremiantes de la población de Tijuana que en los próximos veinte años será la ciudad que registre el mayor crecimiento poblacional y la mayor demanda de espacios habitacionales.

De acuerdo a este convenio de 2003 en el que se hizo una Planeación del Desarrollo Urbano, con un Sistema de Evaluación Territorial con 8 estudios preliminares para potenciales polos de desarrollo:

- Estudio de Impacto Ambiental.
- Estudio Bioclimático.
- Integración y Estructura Vial.
- Geotécnico.
- Hidrológico.
- Agua y Saneamiento.
- Energía eléctrica.
- Movilidad Urbana.

La selección de Valle de las Palmas implicó una evaluación que incluyó el análisis de variables respecto a la magnitud del suelo aprovechable, la capacidad inmobiliaria, el

valor del suelo, la tierra, integraciones viales, infraestructura primaria para el abastecimiento de agua y energía eléctrica.

Como resultado, el Sistema de Evaluación Territorial concluyó que Valle de las Palmas presenta amplias ventajas competitivas para el desarrollo urbano y así posibilitar la introducción de infraestructura primaria de servicios públicos y de la urbanización bajo una economía de escala por su capacidad inmobiliaria.

Se presentaron las mejores prácticas a nivel global aprendidas en el desarrollo de comunidades sustentables, ya que la sustentabilidad es un esfuerzo que vale la pena, es necesario y es posible en estos tiempos para implementar, alcanzar las prácticas y crear una forma de vida más saludable para la gente de la entidad.

Se tiene este proyecto en el Estado de Baja California, para más de 250 000 casas en un desarrollo con sustentabilidad económica, social y ambiental, en la periferia de la ciudad de Tijuana. Ya dio inicio su construcción y se esperaba la entrega de las primeras casas en el mes de octubre del año 2009, que no se realizó, siendo uno de los primeros esfuerzos en México y el continente por construir grandes desarrollos habitacionales.

Esas 250 000 viviendas para un millón de nuevos habitantes que nacerán o llegarán a esa zona, se construirán en los próximos 30 años. El plan es que la mayoría de estas personas vivan en un entorno donde podrán acceder a servicios, empleo y entretenimiento sin viajar más de una hora en transporte público o particular. Además de que el suministro de agua y electricidad será amigable con el medio ambiente, el agua se reciclará varias veces y el fluido eléctrico se generará en un parque eólico, que pronto entrará en operación.

La firma Desarrolladora de Vivienda URBI junto con el Gobierno Municipal de Tijuana y el Gobierno del Estado prepararon este proyecto durante siete años. Durante el proceso de planeación se hizo de la adquisición de más de 13,000 hectáreas.

La inversión público-privada para generar los planes y suministrar la infraestructura de una primera etapa de 435 hectáreas a desarrollarse ascendió a 880 millones de pesos. Estos recursos se utilizaron para preparar la tierra donde se edificarán 10,000 casas, la mayoría para familias con ingresos inferiores a 4,000 pesos mensuales, 200 hectáreas serán para el asentamiento industrial con un potencial para generar hasta 8,000 empleos. Además, en 50 hectáreas donadas por URBI a través del Gobierno Estatal, se construyó la 1ª etapa del Campus Metropolitano de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), donde ahora mismo acuden a clases 4,000 alumnos, cuando se concluya el complejo el plantel tendrá capacidad para recibir a 12,000 estudiantes.

En la figura 21 podemos observar dos vistas de las instalaciones de la UABC en el campus de Valle de las Palmas.

También entrarán en operación una planta potabilizadora y una más para tratamiento de agua residual. Ambas tendrán capacidad para suministrar y tratar agua a esta primera etapa en los próximos años, en ellas se invertirán 180 millones de pesos.

También se tienen espacios y la infraestructura lista para cuando la demanda del vital líquido aumente con el desarrollo de las otras fases.

Cien millones de pesos del Gobierno de Estado se dedicaron a construir el Boulevard Valle San Pedro, 350 millones de pesos adicionales invirtió por su parte URBI en la construcción de esta autopista de 8 km de largo y un ancho de 50 m, donde ya existen ocho carriles de circulación vehicular, además de una ciclovía. La vialidad está construida con concreto hidráulico y tiene una capacidad de 4,800 vehículos durante las horas pico. De las 13,000 ha que abarcará la nueva ciudad aledaña a Tijuana, más de 5,800 ya tienen las directrices de lo que ahí se construirá. Esto significa que ya están bajo ordenamiento territorial del municipio y tan solo se espera que se cumpla la demanda de espacios de vivienda, industriales y de servicios para este nuevo desarrollo en Baja California.



Figura 21 Edificios construidos en el campus de Valle de las Palmas de la UABC.

El Gobierno del Estado de Baja California informó que en torno a este desarrollo de Valle de las Palmas, se analizan otros proyectos de infraestructura, sobre todo en el

tema de transporte masivo de pasajeros. Además que a partir del mes de octubre de 2009 se espera que el Fondo Nacional de Infraestructura autorice recursos para continuar con la construcción de la infraestructura necesaria para urbanizar la segunda fase de Valle de las Palmas y que el fondo ronde los 600 millones de pesos. En la figura 22 una vista de la instalación hidráulica y un tanque de almacenamiento.



Figura 22 Instalación hidráulica en Valle de las Palmas.

Las imágenes en las figuras 20, 21 y 22, se tomaron del sitio web indicado en la referencia 28.

En una primera etapa se iniciará el desarrollo en 435 ha con potencial a 2,000 ha para construir 10,000 viviendas, principalmente para familias con ingresos menores a 4 salarios mínimos.

200 ha de desarrollo industrial con un potencial de generar hasta 8,000 empleos; 50 ha de Campus Metropolitano Universitario de UABC, con potencial para atender a 12,000 alumnos.

Equipamiento urbano y social de transporte y seguridad pública; e iniciativas para el uso eficiente de energía, tratamiento y re-uso de agua, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos.

En un convenio de concertación del Gobierno del Estado de Baja California con la Desarrolladora de Vivienda URBI, se busca:

- Articular la política habitacional con el ordenamiento territorial para detonar un nuevo Polo de Desarrollo Sustentable.

- Utilizar mecanismos revolventes que utilicen recursos públicos y privados para la construcción de infraestructura.

-Impulsar acciones del Sector Público para la realización de obras de infraestructura.

Y en un Convenio Específico de Infraestructura de Agua y Saneamiento:

-Financiamiento de las obras de infraestructura que consisten en:

1. -Estación de bombeo, línea de impulsión, planta potabilizadora y tanques de regulación.
- 2.- Cárcamos de bombeo, colector y planta de tratamiento de agua residual.

Asimismo en un Convenio Específico de Infraestructura Vial:

-Financiamiento de obra de infraestructura: Nodo vial y vialidad de acceso.

En una Concertación del Ayuntamiento de Tijuana-URBI, para contar con:

-Equipamiento urbano:

- Centro Integral de Servicios Municipales.
- Centro Comunitario.
- Unidad Deportiva.
- Jardín Vecinal.
- Centro Educativo Integral.
- Comercio.

-Servicios:

- Seguridad Pública.
- Transporte Público.
- Desarrollo Comunitario.
- Residuos Sólidos.
- Alumbrado Público..

3.3 Estado del proyecto.

Un sistema hidráulico y de saneamiento está casi concluido para dar servicio de agua potable y alcantarillado a los primeros habitantes de Valle de las Palmas, un avance del 60% del Boulevard San Pedro, que tendrá una extensión de más de 8 km y una inversión de 55 millones de pesos, y el inicio en la construcción de la primeras casas de un total de 10 mil que proyecta la Desarrolladora URBI en esa zona, constataron el Director General de Banobras y el Gobernador del Estado de Baja California en su visita la primera semana de noviembre de 2009.

Duante el mismo recorrido al que también acudió el Director General de URBI y el Director General de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT), explicó éste último que en este sistema hidráulico que se construye en Valle de San Pedro (1ª etapa), se invirtieron alrededor de 213 millones 698 mil pesos, el 70% de los cuales son de la Desarrolladora URBI y el 30% restante de la paraestatal.

En la primera etapa, la infraestructura de agua y alcantarillado atenderá a 50 mil nuevos habitantes en Valle de las Palmas, así como a las nuevas instalaciones de la UABC. Este sistema consiste en una planta potabilizadora que se ubica a la altura de la

Presas el Carrizo, con capacidad de 500 litros por segundo, cuya primera etapa se concluiría en diciembre y dotará 125 litros de agua por segundo (figura 23).

También se construye una planta de tratamiento de Lodos Activados con tecnología de punta a base de rayos ultravioleta; cuatro tanques de almacenamiento de agua con capacidad para 10 mil 400 metros cúbicos, 6 mil 700 metros lineales de tubería de agua potable y 2 mil 75 metros lineales de tubería de alcantarillado sanitario (figura 24).

El sistema hidráulico que se construye en Valle de San Pedro fue pensado desde un principio con la visión y los diseños de CESPT, tratando de que la eficiencia de su sistema y la calidad de su agua sea reproducido aquí.



Figura 23 Se muestra una vista de planta potabilizadora en construcción.



Figura 24 Vista de planta de tratamiento de aguas residuales en proceso de construcción.

En estas obras de Valle de San Pedro, que es el nombre del valle en la parte del Boulevard construido en primer término. Las obras tienen un avance de un 90% y la planta potabilizadora programada para estar lista en diciembre de 2009.

Hasta el 10 de noviembre de 2009, según la información publicada en la referencia 18, URBI ha construido 5.5 km del Boulevard, con una inversión de 20 millones de pesos,

construyó 3.1 kilómetros de la mientras que SIDUE (Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado) vialidad, con los 35 millones de pesos destinados. La figura 25 nos muestra una imagen del citado Boulevard.

Las imágenes de las figuras 23, 24 y 25 fueron tomadas de la Ponencia del Ing. Fernando Mayagoitia en el Foro Green Expo en la ciudad de México, DF, que se llevó a cabo el 30 de septiembre de 2009.



Figura 25 Vista del Boulevard San Pedro, acceso a Valle de las Palmas.

Este Boulevard conectará al desarrollo habitacional de URBI y a las instalaciones del nuevo campus de la UABC en Valle de las Palmas.

En ese lugar, el director de Banobras realizó una rápida visita a las instalaciones del nuevo campus de la UABC, recientemente inauguradas (5 de noviembre de 2009), por el Presidente de la República, después constató los avances del nuevo Desarrollo Habitacional San Pedro.

Ahí se construyen las primeras casas de un total de 10 mil que proyecta la Desarrolladora URBI como parte del Plan Maestro de una Ciudad Sustentable, que incluye tres polos de desarrollo: educativo, industrial y habitacional, en una superficie de 450 hectáreas. La figura 26, dos vistas de la construcción del Boulevard San Pedro que comunica a la ciudad de Tijuana con el proyecto Valle de las Palmas.



Figura 26 Dos imágenes del Boulevard San Pedro en construcción.

3.3.1 Estudio de proyectos piloto en la región.

Entre los proyectos del Plan Piloto de Vivienda Sustentable en la región noroeste, caso particular Estado de Baja California, menciono en este apartado los de Villa de Alarcón, Valle de las Misiones y el caso al considerar una vivienda con sistema fotovoltaico y algunos electrodomésticos en uso.

El análisis de los datos de estos proyectos, es posible ya que fueron monitoreados para su estudio, a diferencia en el caso del proyecto Valle de las Palmas, en donde no es posible evaluar rendimiento energético o ahorros si aún no hay vivienda construida y habitada en este proyecto a largo plazo.

En la tabla 12 se muestra un renglón de la tabla 10, la cual se presentó en el capítulo 2, en la cual se leen los datos correspondientes a desarrollos habitacionales del Programa Piloto de Vivienda Sustentable, que incluye a los fraccionamientos en la ciudad de Mexicali, Baja California que a continuación muestro.

Constructora/ciudad	Número de viviendas	Ahorro de energía (kwh)	Ahorro en facturación (\$)	Reducción de emisiones CO₂ (ton)
URBI/ Mexicali Hermosillo Cd. Juárez	4,476	3'811,761.6	7'337,641.08	2,685.60

Tabla 12 Tabla parcial de los desarrollos de vivienda del programa piloto.

3.3.1.1 Villa de Alarcón.

Este fraccionamiento está localizado al poniente de la ciudad de Mexicali, Baja California; en Prolongación Carretera a Santa Isabel, entre Boulevard Lázaro Cárdenas y Carretera a Tijuana, Delegación Progreso; cuyas viviendas forman parte del Programa Piloto de Vivienda Sustentable de CONAVI, que el Gobierno Federal junto con la empresa desarrolladora de vivienda URBI realizó en esta ciudad, como en las otras mostradas en la tabla 10.

Estas viviendas cuentan con dispositivos ahorradores de agua en las llaves, en regaderas y tanque del inodoro del baño, que reducen su consumo sin afectar la presión hidráulica de salida. En este caso de los dispositivos ahorradores de agua, fueron financiados por los propios proveedores con un monto de hasta \$1,000 por vivienda, que se amortizan en 6 meses; y de acuerdo a la desarrolladora URBI se reduce el consumo en un 35%.

El programa también incluye una planta de tratamiento de agua residual que permite la reutilización de buena parte del líquido empleado, como fue en la construcción y después en el consumo diario en actividades como el riego de áreas verdes.

En las dos fotografías mostradas en la figura 27 se pueden ver las fachadas de algunas casas en Villa de Alarcón con techos aislados térmicamente.

Además, sus habitantes han podido obtener créditos por parte del Fideicomiso para Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), que en este caso han sido por 8 mil pesos, para adquirir equipos de aire acondicionado más pequeños de lo que usualmente son utilizados en esta calurosa ciudad; pero de capacidad suficiente, también gracias a que

la orientación de las fachadas de las viviendas no topan de frente con el sol nunca, que los techos son más altos de lo normal y que sobre de ellos se colocó un recubrimiento que aísla térmicamente a las viviendas.

Con los ahorros en el consumo eléctrico debido a estos equipos con motores más pequeños, es posible amortizar los créditos en 6 meses.

Este fraccionamiento fue realizado en vivienda de tipo económica, definida así por su costo menor a los 200 mil pesos, específicamente 173 mil, según datos del sitio internet www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2006/bol22_1casas.xls bol22_1casas, el 15 de octubre de 2009; con 38 m² de construcción y los pagos semanales del residente son de 237 pesos, dato que se da a conocer en el artículo de Sala de Prensa de URBI en su sitio de internet de la referencia; donde se indica que si fue posible la realización de este tipo de proyecto con vivienda económica, que son mayores las posibilidades de hacerlo con vivienda media y residencial, donde los márgenes son más altos.



Figura 27 Dos vistas del fraccionamiento Villa de Alarcón. Mexicali. BC.

Por ahora queda evaluar las eficiencias logradas, y como se comentó anteriormente, generalizar la experiencia, para lo que CONAVI ha estado trabajando con el municipio de Mexicali en el diseño de un reglamento, evaluando los proyectos en construcción y revisando las reglas existentes para actualizarlas y agregar las que hagan falta, tratando que en un corto plazo se puedan adaptar a la región según sus condiciones propias.

3.3.1.2 Valle de las Misiones.

Este es un desarrollo habitacional donde una parte de él, formado por 220 viviendas, fue entregado a sus residentes con la instalación de un Sistema Fotovoltaico Interconectado a la red (SFVI), con aislamiento térmico en sus techos y con la estimación de que estas viviendas pudiesen producir hasta el 50% de la electricidad consumida.

En la figura 28 se aprecian viviendas del fraccionamiento Valle de las Misiones con los paneles de captación de energía solar en sus techos.



Figura 28 Paneles solares sobre viviendas en Valle de las Misiones.

La ubicación de Mexicali, Baja California tiene una gran influencia en el comportamiento climático de la región, registrando temperaturas ambientales que oscilan entre 44 y 50 °C (122 °F) en la estación de verano; esto genera una ganancia de calor en las viviendas por un tiempo más prolongado comparado con otras regiones del país, estimado en 80% mayor.

Siendo las condiciones climáticas adversas para la supervivencia humana en verano, es necesaria la utilización de equipos de acondicionamiento ambiental, por lo que se originan altos consumos de energía eléctrica, impactando la economía familiar al tener que solventar los altos cargos en la facturación del suministro energético, que también lleva en ellos subsidios federales.

Buscando una solución a dicha problemática, el Gobierno del Estado firmó un convenio con el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), de la Comisión Federal de Electricidad, con el fin de llevar a cabo un estudio de factibilidad técnica para la instalación de sistemas fotovoltaicos en las 220 viviendas de tipo económico ya mencionadas, además de equipos de acondicionamiento del ambiente de alta eficiencia y lámparas ahorradoras, sistemas que a la vez de ser capaces de generar energía eléctrica, ésta es considerada como limpia.

Entre los logros del proyecto se pueden mencionar los siguientes:

- Se puede producir alrededor del 50% del consumo de energía eléctrica de las viviendas, que lleva a una reducción en la facturación del consumo.

- Un vecindario fotovoltaico es demostrado por primera vez en México, lo que facilita la apertura del mercado al ser el primer proyecto de este tipo en el país.
- Se disminuye la demanda de fluido eléctrico a CFE en época de alto requerimiento, ayudándola a satisfacer otras demandas.
- Se reduce la cantidad de emisiones contaminantes al disminuir la demanda de energía eléctrica producida a partir de la generación proveniente de utilizar combustibles fósiles.
- El proyecto creó la necesidad de publicar el decreto de interconexión con la red pública de CFE a nivel nacional, publicado en el DOF el 37 de junio de 2007.
- Este proyecto fue posible por un esfuerzo conjunto de la Secretaría de Energía (SENER), CFE, Comisión Reguladora de Energía, UABC, IIE, Banco de Desarrollo de América del Norte y Gobierno del Estado de Baja California.
- Se espera que sea un detonador para la generación de energía eléctrica limpia, para mejorar el cuidado del medio ambiente, y principalmente para apoyar con alternativas viables a las familias mexicanas.

3.3.1.3 Proyecto sobre una vivienda en Mexicali, BC.

En este ejemplo considero una vivienda del fraccionamiento Valle de las Misiones, como proyecto unitario de las viviendas con sistema fotovoltaico instalado en una de sus secciones.

Los equipos del sistema fotovoltaico constan de tres elementos principales:

- Un Inversor, que tiene la función de convertir la energía de corriente directa (generada por los módulos fotovoltaicos) a corriente alterna que utiliza la vivienda y que también suministra la red eléctrica pública.
- Un equipo de Medición Digital Bidireccional para facturación, está programado para registrar la energía entregada y recibida por CFE, de este modo se aplica el concepto de medición neta, que es intercambio de kw por kw.
- Panel fotovoltaico que tiene la capacidad de producir energía eléctrica de corriente directa a partir de la luz solar que se proyecta sobre él.

Las características al considerar una de las viviendas del fraccionamiento, son que su desplante es sobre un terreno de 7.50 m de frente por 16.00 m de fondo, con una superficie de 120 m². La casa habitación consta de una superficie construida de 38.57 m² y su equipamiento consta de:

- Un refrigerador de 11 pies cúbicos.
- Un equipo de aire acondicionado de media tonelada.
- 6 luminarias fluorescentes compactas de 13 w.
- Una televisión a color de 19 pulgadas.
- Un ventilador de pedestal.

- Una lavadora.
- Una plancha.
- Una licuadora.
- Un radio.
- Un horno de microondas.

La instalación del sistema fotovoltaico conectado a la red de distribución de la CFE, es con capacidad de 1020 w.

Los equipos de que consta el Sistema Fotovoltaico son :

- Inversor Sunny Boy 1100
- Equipo de medición digital bidireccional con un medidor analógico para demostrar con el giro del disco que la energía gira en ambos sentidos
- Módulos Solares KC 85 y TS 170

CONCEPTO DE MEDICION NETA

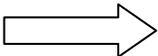
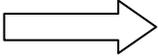
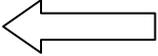
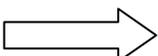
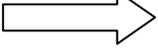
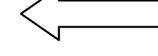
Sistema fotovoltaico	Casa	Red de CFE	Se factura
100 	100	0	Cargo mínimo.
50 	100	50 	50 a costo de tarifa vigente.
150 	100	50 	Cargo mínimo y se guarda diferencia.
0	100	100 	Si hay guardado se devuelve, si no alcanza, la diferencia a cuotas costo de tarifa.

Tabla 13 Se muestran ejemplos de facturación de acuerdo al suministro y producción por el sistema fotovoltaico.

En la tabla 13 se observan ejemplos de producción de energía eléctrica en una vivienda con sistema fotovoltaico, suministro de la red de CFE y como se facturaría en cuanto a la diferencias de la corriente en los dos sentidos. Tomada del sitio web en referencia 20.

Las cifras referidas a la producción eléctrica de un sistema fotovoltaico instalado en una vivienda del fraccionamiento Valle de las Misiones, en la tabla 14. Sitio web, referencia 21.

La figura 29 son imágenes de un inversor de corriente directa a alterna y equipo de

Sistema fotovoltaico	Características
Capacidad del sistema	1 kwh
Costo del sistema	\$81,830
Vida útil	30 años
Producción promedio anual	2,040 kwh
Producción promedio mensual	170 kwh
Ahorro promedio mensual	\$120
Proyecto 1ª etapa	220 casas

Tabla 14 Algunos datos de producción eléctrica en una vivienda con un sistema fotovoltaico.

medición digital con medidor analógico en dos sentidos. Tomadas del sitio web, que indica la referencia 20.

En la figura 30 se muestra el esquema de una vivienda con sistema fotovoltaico, con sus elementos: acometida de la red pública, medidor bidireccional, inversor de corriente, módulo fotovoltaico y su punto de interconexión.



Figura 29 Inversor y equipo de medición digital con medidor analógico.

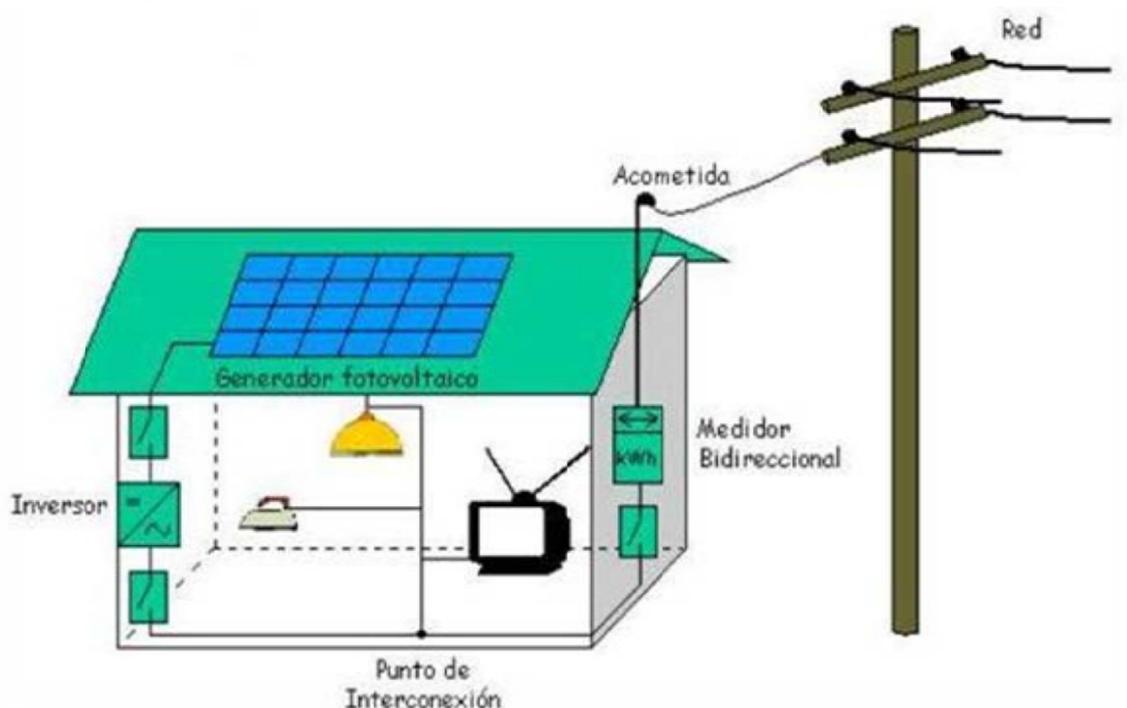


Figura 30 Esquema de una vivienda con instalación de un sistema fotovoltaico.