

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

1. Antecedente.

a) Razón social de la Dependencia.

Secretaría de Finanzas (SEFIN).

b) Objetivo y alcance del proyecto.

Adquirir e instalar un sistema de generación de energía eléctrica mediante una fuente renovable, en este caso con tecnología solar fotovoltaica. Se propone instalar un sistema fotovoltaico de 276.25 kW y reducir el costo de la energía eléctrica en el mayor de los porcentajes posibles en un corto plazo de esta manera tener un ahorro económico, integrado por 442 módulos fotovoltaicos de 625 W y 4 inversores de 60 kW con su respectiva estructura de aluminio, con las protecciones y accesorios necesarios para generar parte de la energía eléctrica que consume de la red eléctrica de CFE y de esta manera tener un ahorro económico y además contribuir con la conservación del medio ambiente.

c) Croquis de ubicación donde se instalará el sistema fotovoltaico (SFV).

B178 H DE CHAPULTEPEC 1902, CENTRO ZACATECAS, ZACATECAS, ZACATECAS, C.P. 98160

Coordenadas.

Latitud. 22.776779

Longitud. -102.614489



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

d) **Fotografía del área a instalar:**



e) **Fotografía de la fachada de la dependencia donde se instalará el SFV.**



f) **Fecha de elaboración del Anexo Técnico.**
Lunes 7 de septiembre del 2026

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

2. Datos General.

RPU.	123050558015
Demanda Contratada	350
Potencia del SFV propuesto (kWp):	276.25
Inclinación de los módulos FV (Grados):	7°
Orientación de los módulos FV (Grados):	0 ° Sur geográfico
Beneficiario:	SECRETARIA DE FINANZAS
Tarifa CFE:	GDMTH
Voltaje de interconexión (V):	220
Eficiencia estimada del SFV (%):	75
Generación anual esperada (kWh):	430,080
Periodo simple de recuperación (PSR):	2.90

3. Dimensionamiento y materiales del SFV.

a) Características del sistema fotovoltaico propuesto.

- El proyecto contempla la instalación de 442 módulos fotovoltaicos modelo 78HL4-BDV de la marca JINKO de una potencia de 625 watts, los cuales estarán libres de sombras y obstáculos que afecten la generación de energía estimada.
- El inversor Solis modelo Solis-GC60K-S5-LV de una potencia de 60,000 watts, es instalado en el interior del predio. Su instalación es idónea para realizar las conexiones correspondientes a los módulos fotovoltaicos.
- Se requiere para la sujeción de los módulos fotovoltaicos, tornillos de acero inoxidable para la sujeción de los ángulos y sus refuerzos. Su diseño específico para aplicaciones solares permite una instalación segura, adaptable y compatible con diversos entornos y configuraciones, asegurando así el óptimo funcionamiento del sistema fotovoltaico a lo largo del tiempo.
- Se requiere para la sujeción de los módulos fotovoltaicos, tornillos de acero inoxidable para la sujeción de los ángulos y sus refuerzos.
- Se requiere impermeabilizante acrílico para complementar el sellado de las cavidades requeridas para la unión de la estructura con la superficie de instalación.
- Se requiere silicón industrial epóxico para el perfecto sellado de las cavidades requeridas en la unión de la superficie de instalación y la estructura de soporte, esto para evitar cualquier tipo de filtración.

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

- **Sistema de tierra del SFV**

Para el sistema de puesta a tierra del SFV se deberá tomar como referencia un punto de contacto entre el marco de los módulos fotovoltaicos y la estructura de soporte de aluminio anodizado, recorriendo todo el SFV hasta el punto de descarga. Para la instalación del sistema de puesta a tierra del SFV se requieren los siguientes materiales:

- Terminal a tierra: Utilizada para generar el punto de contacto entre el marco de los módulos fotovoltaicos y la estructura de soporte.
- Cable Desnudo de diversos calibres: Utilizado para recorrer y conectar todas las terminales a tierra ocupados la instalación eléctrica del SFV, estos son guiados hasta el punto de descarga a la tierra física.
- Tubo conduit pared delgada de 1/2" y accesorios: para la correcta canalización del cableado utilizado para el sistema de puesta a tierra del SFV. También, son usados conectores y coples de ajuste, condulets y demás accesorios para garantizar una canalización segura hasta su destino final con el conector de varilla de 5/8".
- Conector para varilla de 5/8": Utilizado para la unión entre el cable calibre 10 que recorre todo el SFV con el punto de descarga.
- Varilla de puesta a tierra de cobre de 5/8" X 1.5 m: Utilizada como punto final del sistema de puesta a tierra del SFV para la dispersión de electrones.

- **Acceso de monitoreo remoto.**

- Link de acceso
- Usuario.
- Contraseña

b) Características de la instalación eléctrica en corriente directa.

- Cable fotovoltaico, para realizar la conexión eléctrica correspondiente entre los módulos solares y el inversor, se prolonga el conductor mediante cable fotovoltaico calibre 10 AWG tipo XLPE de 6 mm². 2,000V.
- Canalización de cableado, para la correcta canalización del cableado se requiere tubería Conduit de acero galvanizado de 2" de diámetro en pared gruesa para instalaciones a la intemperie y en pared delgada para instalaciones dentro del domicilio, ambos fabricados de acuerdo a la NMX-J-535-ANCE-2008.
- Para las protecciones en corriente directa se deberán emplear interruptores termomagnéticos de desconexión de 2 polos para una intensidad de corriente máxima de 32 A.

c) Características de la instalación eléctrica en corriente alterna.

- Cable de cobre tipo THHW-LS 90°, para el cableado correspondiente a la distancia entre el inversor y al tablero del usuario de corriente alterna, se deberá utilizar cable 3/0 AWG tipo THHW para las fases y 1/0 AWG para neutro.
- Para la correcta canalización del cableado se deberá utilizar tubería conduit de acero galvanizado de 2" pulgada de diámetro en pared gruesa para instalaciones a la intemperie y en pared delgada para

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

instalaciones dentro del domicilio, ambos fabricados de acuerdo a la NMX-J-535-ANCE-2008.

- Protecciones, para la protección en corriente alterna se requiere un Interruptor Termomagnético (ITM) de tres polos a 200 A para cada inversor de 60 kW el cual es colocado en un centro de carga metálico con capacidad de corriente nominal a 800 A de distribución.

d) **Características de la Instalación de Sistema de Tierra Física del SFV.**

- La conexión de tierra física del inversor está dada por el cable calibre 6 AWG tipo cobre desnudo.

- La puesta a tierra se deberá llevar a cabo mediante cable AWG calibre 6, el cual da inicio al circuito desde la terminal a tierra de la estructura, pasando por el inversor, medio de desconexión principal finalizando en una Varilla Copper Weld 3/8" x 1.5 m, electrodo propio del sistema de puesta a tierra, con su respectivo conector para varilla en terminado de cobre.

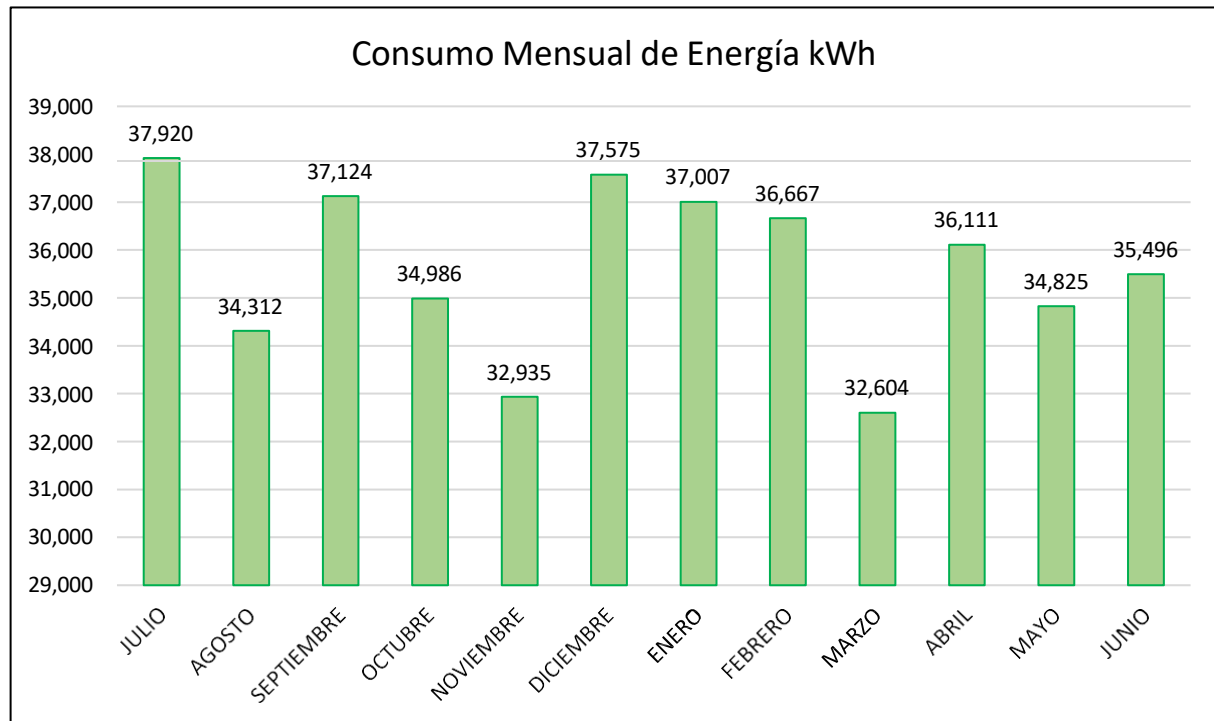
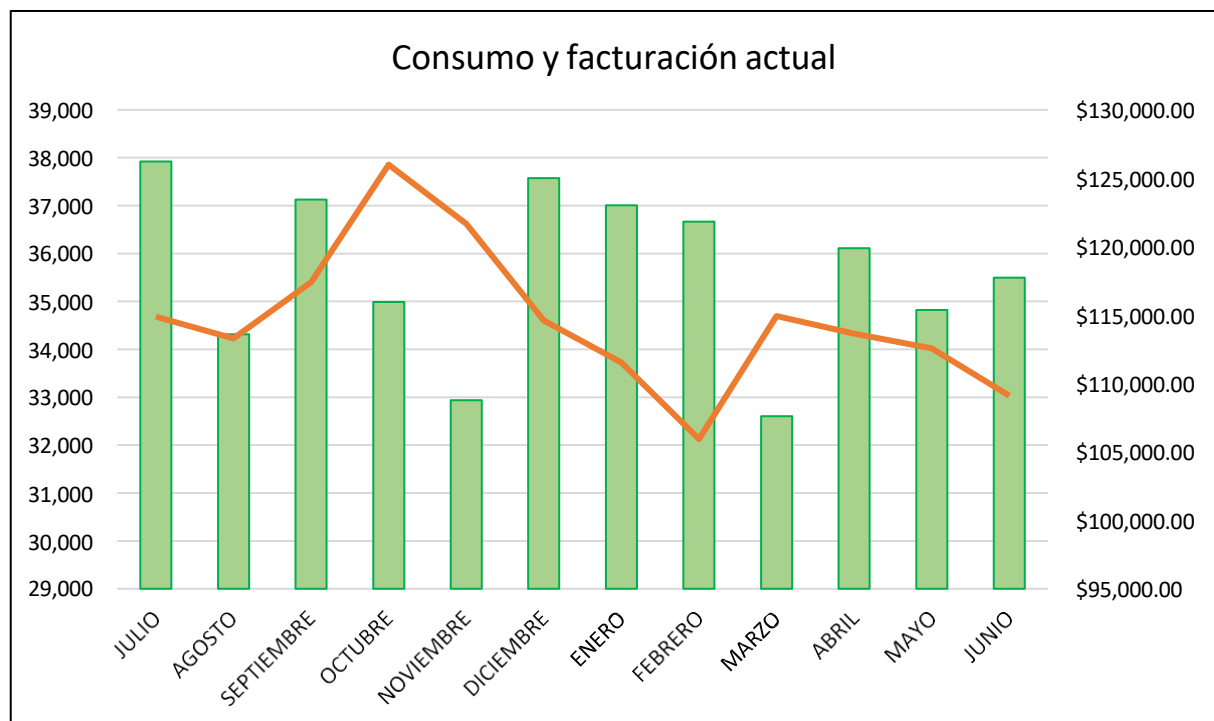
4. Proyección de Ahorros.

- **Consumo eléctrico actual.**

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de la facturación del último año de SECRETARIA DE FINANZAS se obtuvo un consumo anual de 427,562 kWh/año, que corresponde a una facturación de \$ 1,496,467 pesos anuales el cual se tomará como base para el análisis de los ahorros económicos del negocio para calcular la generación de energía mediante el sistema fotovoltaico, como se observa en la siguiente tabla:

Periodo	Consumo kWh	FP
jul-25	37,920	99.92
ago-25	34,312	99.97
sep-25	37,124	99.94
oct-25	34,986	99.99
nov-25	32,935	99.99
dic-25	37,575	100.00
ene-26	37,007	100.00
feb-26	36,667	100.00
mar-26	32,604	99.95
abr-26	36,111	99.99
may-26	34,825	99.56
jun-26	35,496	99.96
TOTAL	427,562	99.94

**ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS**



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

- Generación estimada de Energía eléctrica del sistema fotovoltaico

En la siguiente tabla se indican los ahorros del sistema propuesto en función de la cantidad de energía generada por el sistema fotovoltaico. Para el cálculo de la generación se asumió una eficiencia del sistema del 75% que corresponde a pérdidas del sistema debido a:

- Pérdidas de acoplamiento.
- Pérdidas por polvo o suciedad de los módulos
- Pérdidas por temperatura de los módulos
- Pérdidas en el cableado CC y CA.
- Pérdidas por el inversor.

La irradiación promedio fue obtenida de la siguiente Ubicación:
Coordenadas: Latitud 22.776779° Longitud -102.614489°

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

-BEGIN HEADER-													
NASA/POWER Source Native Resolution Climatology in LST													
20-year Meteorological and Solar Monthly & Annual Climatologies (January 2001 - December 2020)													
Location: Latitude 22.7768 Longitude -102.6144													
Elevation from MERRA-2: Average for 0.5 x 0.625 degree lat/lon region = 2139.84 meters													
The value for missing source data that cannot be computed or is outside of the sources availability range: -999													
Message(s):													
The requested parameters are retrieved from a pre-computed climatological period (January 2001 - December 2020)													
-END HEADER-													
PARAMETER	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
SI_TILTED_AVG_HORIZONTAL	4.831	5.8099	6.9144	7.5492	7.447	6.7538	6.3247	6.2892	5.5051	5.6189	5.0959	4.5883	6.0607
SI_TILTED_AVG_LAT_MINUS15	5.3206	6.2506	7.1892	7.6099	7.3502	6.6218	6.2362	6.2899	5.6165	5.9474	5.5982	5.1031	6.2611
SI_TILTED_AVG_LATITUDE	6.0746	6.865	7.439	7.4266	6.8753	6.119	5.8366	6.0588	5.6345	6.3581	6.3595	5.9148	6.4135
SI_TILTED_AVG_LAT_PLUS15	6.4872	7.091	7.278	6.8462	6.0514	5.3263	5.1607	5.5318	5.3806	6.419	6.7562	6.3924	6.2268

Se estima una generación de 430,080 kWh anuales. Se consideró la eficiencia de los paneles al 75%, tomando en cuenta las orientaciones e inclinaciones reales.

Mes	AÑO	Días	Potencia SFV kW	Generación (kW/año)
JULIO	2025	31	276.25	37,188
AGOSTO	2025	31	276.25	37,895
SEPTIEMBRE	2025	30	276.25	32,881
OCTUBRE	2025	31	276.25	33,720
NOVIEMBRE	2025	30	276.25	28,841
DICIEMBRE	2025	31	276.25	28,838
ENERO	2026	31	276.25	30,573
FEBRERO	2026	28	276.25	32,371
MARZO	2026	31	276.25	40,913
ABRIL	2026	30	276.25	43,509
MAYO	2026	31	276.25	44,317
JUNIO	2026	30	276.25	39,034
Total		365		430,080

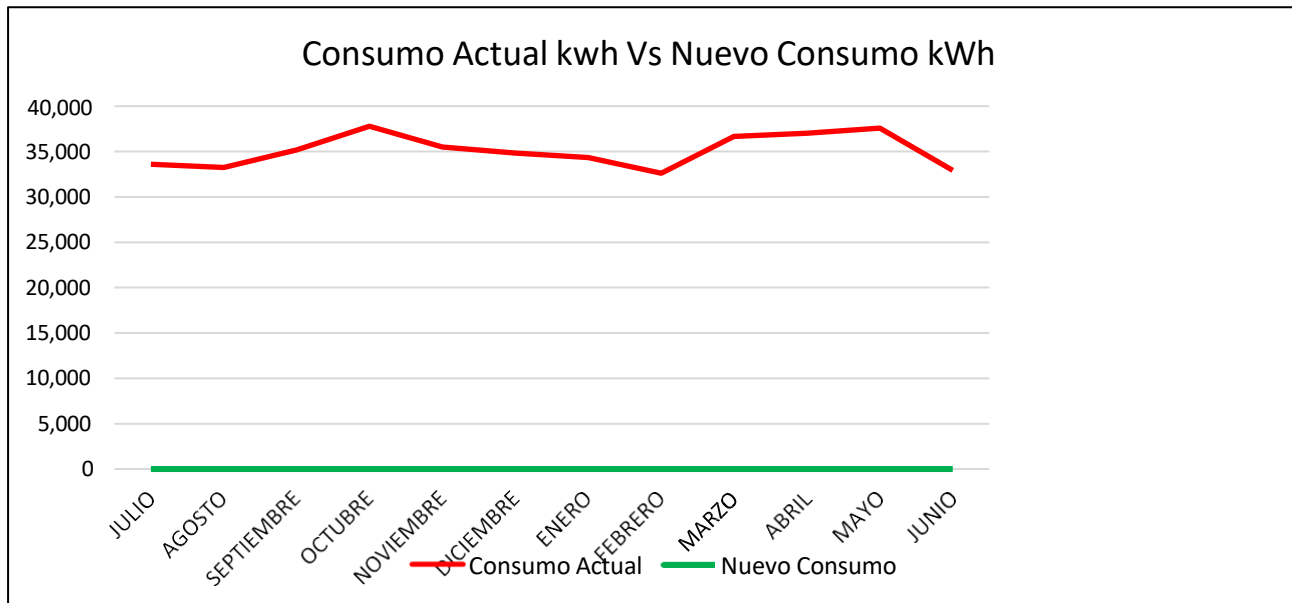
ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

Con la generación estimada obtenida se realiza la siguiente tabla donde se registran los nuevos consumos que tendrá este sitio si conserva el consumo como se mostró en su recibo de CFE:

- Generación mensual estimada del sistema fotovoltaico

MES	CFE (kWh/año)	Generación (kWh/año)	Nuevo Consumo
JULIO	37,920	37,188	0
AGOSTO	34,312	37,895	0
SEPTIEMBRE	37,124	32,881	0
OCTUBRE	34,986	33,720	0
NOVIEMBRE	32,935	28,841	0
DICIEMBRE	37,575	28,838	0
ENERO	37,007	30,573	0
FEBRERO	36,667	32,371	0
MARZO	32,604	40,913	0
ABRIL	36,111	43,509	0
MAYO	34,825	44,317	0
JUNIO	35,496	39,034	0
TOTAL	427,562	430,080	0

A partir del año 2 para acumulación de energía



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

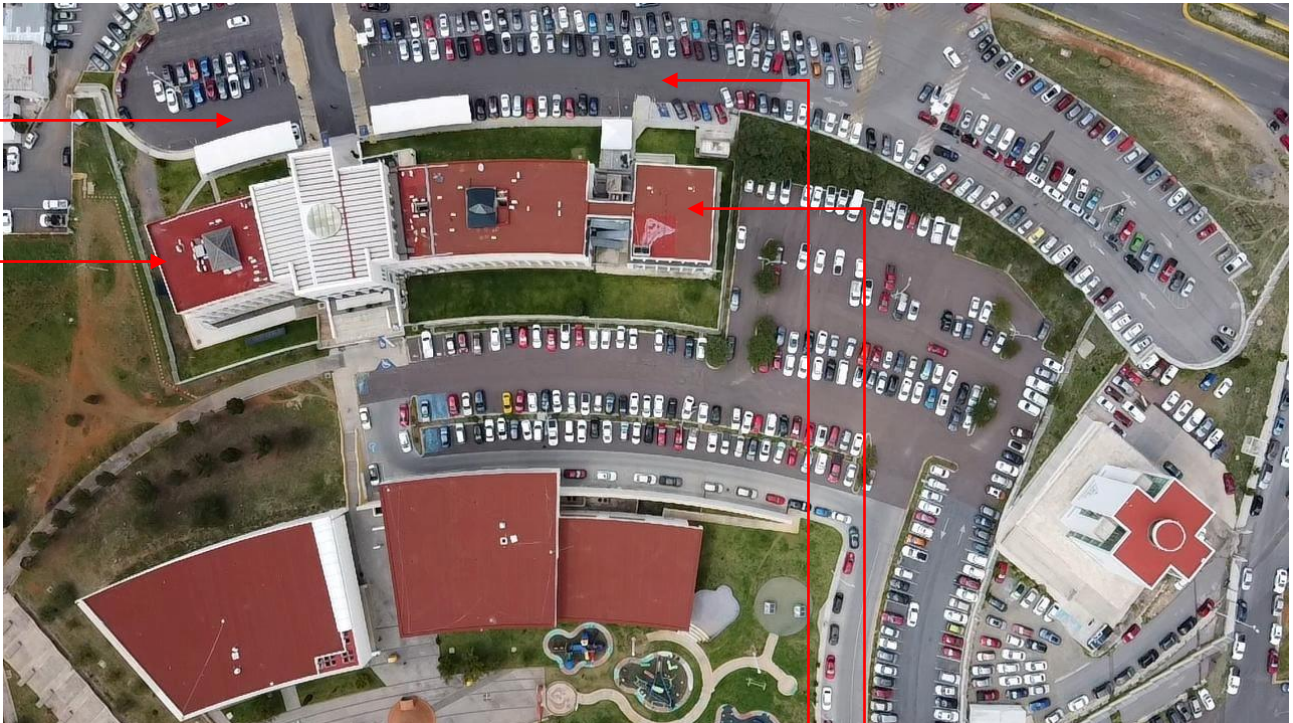
- **Proyección de ahorros**

Concepto	Facturación de Energía Eléctrica		Ahorro	%
	Actual	con SFVI		
Consumo (kWh)	427,562	0	427,562	100.0%
Importe (\$)	\$ 1,496,467.00	\$ 2,845.02	\$1,493,621.98	99.8%
Inversión (\$)	\$ 4,965,324.00		PSR (años)	2.90

El periodo simple de recuperación ha sido calculado bajo una predicción anual del sistema tarifario vigente y con base en los precios del período comprendido de jul 2025 a jun 2026.

5. Plano de vista de planta

a) Espacio destinado para la instalación del SFV.



**Áreas de
instalación
del Sistema
Fotovoltaico**

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

b) Dimensiones de área y equipos

El predio cuenta con un área de 2585.06 m², disponible para la instalación del SFV, de la cual se utiliza 1193.92 m². Se determina que esta área será factible al validar en sitio la inexistencia de factores generadores de sombras que afecten al SFV.



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

Estudio de sombras para el SFV.

Las condiciones del área propuesta para el emplazamiento del SFV permiten realizar una instalación libre de objetos y/o factores generadores de sombras en cualquier época del año. De esta forma, el SFV obtendrá la mayor captación solar disponible en la ubicación geográfica del sitio.

Mes: Abril

Hora: 9:00 am



Hora: 4:00 pm



Mes: Agosto

Hora: 9:00 am



Hora: 4:00 pm



Mes: Diciembre

Hora: 9:00 am



Hora: 4:00 pm



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

c) Obstrucciones generadas por arboles

No existen elementos que generen sombreado en el área.



d) Normatividad aplicable a la seguridad de los instaladores, así como del usuario.

NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas, utilización.

NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

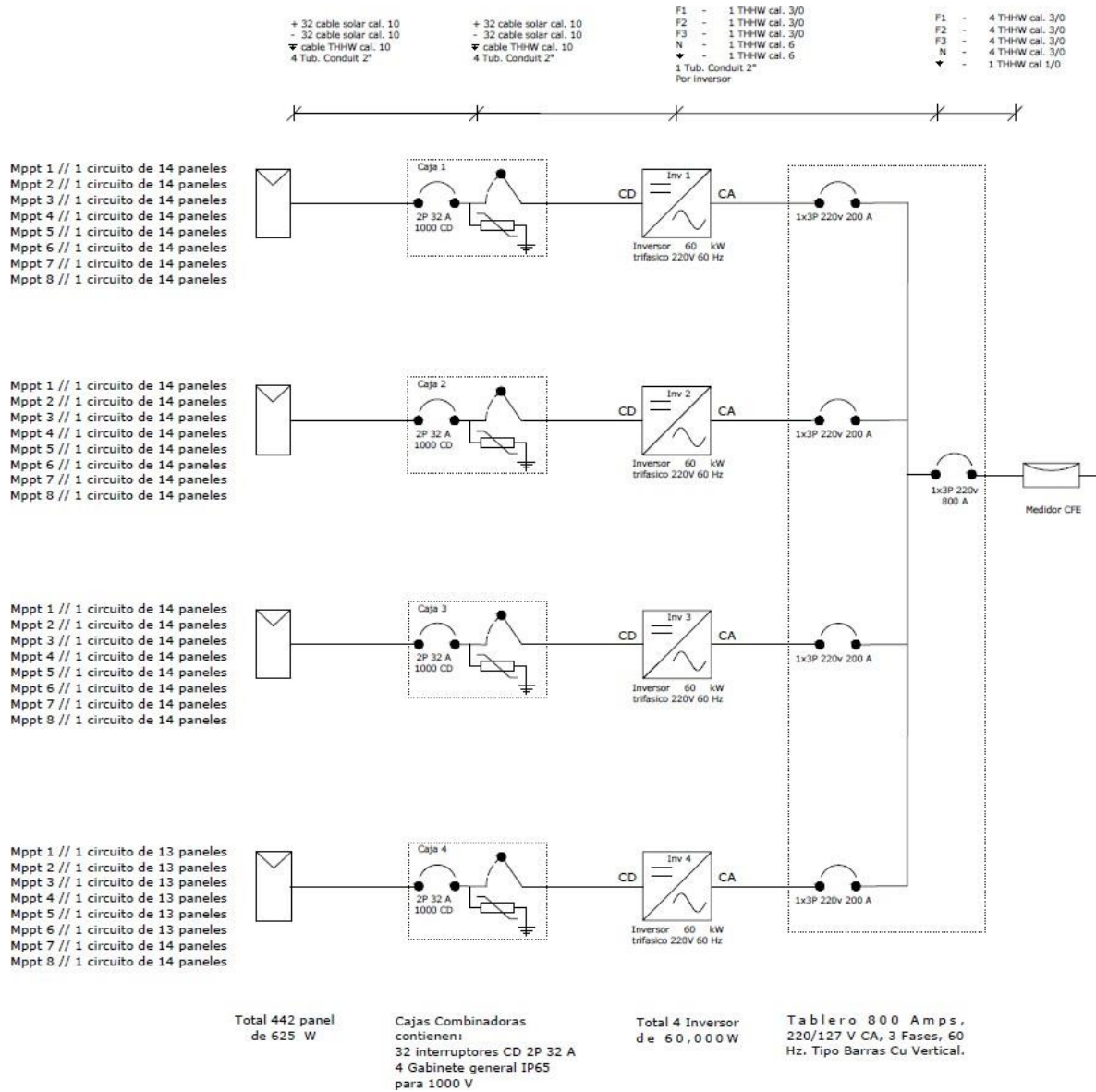
NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas.

NOM-001-STPS-SEDE-2001, Instalaciones eléctricas.

ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA DE FINANZAS

6. Diagrama eléctrico unifilar.



ANEXO TÉCNICO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE FUENTE RENOVABLE, CON
TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA SECRETARÍA
DE FINANZAS

7. Garantías mínimas.

Se requiere un esquema de garantías de funcionamiento del sistema e instalación que consista en la atención a cualquier desperfecto o falla por manufactura de los equipos, manejando el siguiente plazo de garantía en equipos y mano de obra de instalación como se describe a continuación:

- Garantía en módulos fotovoltaicos (Proveedor): Garantía de 10 años en módulos fotovoltaicos contra defectos de fabricación y 30 años de garantía lineal al 87.4% de su potencia nominal.
- Garantía en Inversores Fotovoltaicos (Proveedor): Garantía de 5 años por defectos de manufactura, ampliable mediante póliza de garantía extendida con fabricante con costo adicional.
- Garantía en sistemas de estructura, anclaje y fijación (proveedor): 5 años de garantía.
- Garantía de instalación eléctrica: 5 años de garantía en mano de obra y vicios ocultos.
- Planos de armado de la estructura.

