

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS EN TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARÍN

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2025

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

ING. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

DIRECTOR INTERINO:

ING. WERNER DAVID MELÉNDEZ VALLE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO ELECTRICISTA

Título :

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN TODAS LAS
EDIFICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por:

DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARÍN

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGUÍA

SAN SALVADOR, JULIO DE 2025

Trabajo de Graduación Aprobado por:

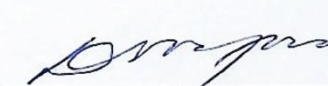
Docente Asesor:

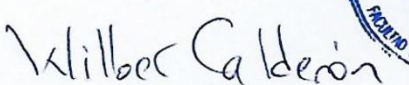
ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGUÍA


NOTA Y DEFENSA FINAL

En esta fecha, viernes 9 de mayo de 2025, en la Sala de Lectura de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, a las 2:30 p.m. horas, en presencia de las siguientes autoridades de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de El Salvador:

1. Ing. Werner David Meléndez Valle
Director Interino
2. MSc. José Wilber Calderón Urrutia
Secretario


Firma


Firma



Y, con el Honorable Jurado de Evaluación integrado por las personas siguientes:

- ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGUÍA
(Docente Asesor)
- ING. JOSÉ MIGUEL HERNÁNDEZ
- MSC. JORGE ALBERTO ZETINO CHICAS


Firma


Firma


Firma

Se efectuó la defensa final reglamentaria del Trabajo de Graduación:

PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

A cargo del Bachiller:

- ESCOBAR MARÍN DIEGO ALBERTO

Habiendo obtenido en el presente Trabajo una nota promedio de la defensa final: 9.7

(Nueve punto siete)

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios, fuente de vida y sabiduría, por concederme el don del tiempo, la fortaleza interior y la claridad para perseverar en este camino. A la Santísima Virgen María, por su intercesión constante y maternal, le confío cada paso dado y cada día vivido durante este proceso. Aquello que un día parecía distante e inalcanzable, hoy se concreta gracias a la fe, la dedicación, el esfuerzo y la oración. Este logro no es más que una muestra de la infinita misericordia de Dios y del cumplimiento de sus tiempos perfectos.

En segundo lugar, agradezco a mi familia: a mi mamá Blanca Mirna Marín de Escobar, a mi papá Lorenzo Escobar Gámez, y a mis hermanos Walter Alexander Escobar Marín y Fabiola Yamileth Escobar Marín, quienes me acompañaron en distintos momentos de este proceso, brindándome palabras de aliento, apoyo incondicional y la fuerza necesaria para no rendirme. Gracias por creer en mí, por levantarme en los momentos difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Este logro no es solo mío, también es de ustedes, querida y amada familia. ¡Sí se pudo! Los quiero y los amo mucho a cada uno de ustedes.

A mi querida y amada novia, Sofía García, mi cielito. Gracias por estar conmigo en los momentos más duros de este camino, por tu amor incondicional, por tus palabras llenas de ánimo y por no soltar mi mano nunca. No solo fuiste mi compañera de vida durante esta etapa, también fuiste mi compañera de tesis: estuviste ahí con tus ideas, tu apoyo silencioso pero firme, tu compañía en los desvelos y tu alegría en cada pequeño avance. Me viste caer y me ayudaste a levantarme, me abrazaste en los días más pesados y me empujaste a seguir cuando más lo necesitaba. Eres una persona muy especial en mi vida, y tu presencia ha sido esencial para llegar hasta aquí. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por insistirme con ternura que no me rindiera y por celebrar conmigo cada paso. Hoy este logro también es tuyo, y no quiero compartirlo con nadie más que contigo. Gracias, princesa, por tanto. Te amo con el alma.

A mis suegros, gracias de corazón por acompañarme, por seguir de cerca mi progreso y por regalarme siempre palabras de aliento. Su confianza en mí y en que esta etapa pronto llegaría a su fin fue un impulso que valoro profundamente. Gracias por el cariño que me han brindado y por hacerme sentir parte de su familia. Su apoyo ha sido un regalo en este camino, y lo llevaré siempre conmigo con mucho aprecio y gratitud.

Niña Reynita, usted ha estado conmigo desde el primer día de esta carrera, y me alegra saber que también está presente en este cierre tan importante. Gracias por su cariño, por cada enseñanza, por los consejos sabios y por todos los momentos compartidos. Usted ha sido una persona muy especial en mi vida, y su apoyo ha marcado la diferencia en muchas etapas de este camino. En los momentos en que más la necesité, ahí estuvo, firme como siempre. Usted sabe que cuenta conmigo para lo que sea, así como yo sé que siempre puedo contar con usted. De todo corazón, gracias por estar, por ayudarme, por acompañarme. Este logro también es suyo. La quiero mucho.

A mi asesora de tesis, Ing. Anita, gracias por ser una guía fundamental en esta etapa tan importante de mi vida académica. Le agradezco profundamente la oportunidad de conocerla y de aprender bajo su orientación. Gracias por todo el apoyo, por su paciencia, por confiar en mí y por motivarme a seguir adelante cuando más lo necesitaba. Usted creyó en mí desde el inicio, y eso significó mucho en este proceso. Que Dios le multiplique todo lo bueno que hace por sus estudiantes y bendiga siempre su camino. Inge, gracias por todo.

A todos los docentes de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, gracias por ser parte de este camino. Cada uno, con sus enseñanzas, consejos y exigencia académica, sembró una semilla que hoy da fruto. Agradezco profundamente la confianza que depositaron en mí, incluso cuando este sueño parecía lejano. Hoy, con humildad y orgullo, puedo decirles: ¡sí se pudo! Gracias por compartir su conocimiento, por su vocación y por marcar una huella en mi formación profesional. Este logro también les pertenece.

A Ernesto Arias y Lizardo Arias: gracias por estar siempre dispuestos a ayudar, por las horas de estudio compartidas y por hacer más llevadero cada reto. Su apoyo y buena onda marcaron la diferencia. ¡Un gusto haberlos tenido como compañeros de carrera!

*No tengas miedo, porque estoy contigo;
no te desalientes, porque yo soy tu Dios.
Te dare fuerzas y te ayudare;
te sostendré con mi mano derecha victoriosa
Isaias 41:10*

2.1.2.2.	Tipos de Inversores	26
2.1.2.3.	Funciones Adicionales	27
2.1.2.4.	Aplicaciones	28
2.2.	Análisis de Sistemas Fotovoltaicos	30
2.2.1.	Sistemas Autónomos (Off-Grid)	30
2.2.2.	Sistemas Conectados a la Red (Grid-Tied)	31
2.2.3.	Sistemas Híbridos	32
2.2.4.	Sistemas Fotovoltaicos Integrados en el Edificio (BIPV)	33
2.2.5.	Sistemas de Concentración Fotovoltaica (CPV)	33
2.3.	Normativas y Regulaciones	34
2.4.	Análisis de Eficiencia Energética	34
2.4.1.	Factores que Afectan la Eficiencia de los Sistemas Fotovoltaicos	35
2.4.1.1.	Temperatura de los Paneles Solares	35
2.4.1.2.	Inclinación y Orientación de los Paneles	36
2.4.1.3.	Sombras y Obstáculos	36
2.4.1.4.	Suciedad y Mantenimiento	36
2.4.1.5.	Calidad de los Componentes	37
2.4.1.6.	Degradación de los Paneles con el Tiempo	37
2.4.1.7.	Calidad de la Instalación	37
2.4.1.8.	Condiciones Climáticas	38
CAPÍTULO 3		39
3.	ANÁLISIS DE CONSUMO ENERGÉTICO Y RECURSOS SOLARES	39
3.1.	Análisis del Consumo Energético en la Universidad de El Salvador	39
3.1.1.	Acometida Complejo Humanidades	39

3.1.2.	Acometida de Agronomía	43
3.1.3.	Acometida del Polideportivo	45
3.2.	Evaluación del Potencial Solar	47
CAPÍTULO 4		49
4.	DISEÑO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO	49
4.1.	Diseño Fotovoltaico	49
4.1.1.	Variaciones de Temperatura	49
4.1.2.	Rango de Módulos fotovoltaicos por String para el Inversor Fronius PRIMO 12.5-1/240	51
4.1.3.	Rango de Módulos fotovoltaicos por String para el Inversor Fronius SYMO 15.0-3/208	51
4.1.4.	Memoria de Cálculo para un Edificio con una Conexión Trifásica 208/120 Vac	52
4.1.5.	Memoria de Cálculo para un Edificio con Conexión Monofásica 240/120	56
4.2.	Optimización del Sistema	59
4.2.1.	Análisis de la Orientación, Inclinación y Ubicación Óptima de los Paneles	59
4.2.2.	Consideraciones para Minimizar Pérdidas por Sombras, Suciedad, y Temperatura	60
4.3.	Inclinaciones de Paneles Fotovoltaicos	61
4.4.	Dimensionamiento del transformador y Estructura para la Venta de Energía a Distribuidora	62
4.4.1.	Acometida de Humanidades	62
4.4.2.	Acometida de Agronomía	63
4.4.3.	Acometida de Polideportivo	64
4.5.	Simulación y Comprobación de Resultados	67
4.5.1.	Software Por Ocupar	67
4.5.1.1.	Justificación de Uso de Software	67

4.5.2.	Descripción del Entorno de SAM	67
4.6.	Análisis de Factibilidad	77
4.6.1.	Retorno de la Inversión (ROI) para la Venta de Energía	77
4.6.1.1.	Acometida de Humanidades	77
4.6.1.1.1.	Comparación de Factura Antes y Después del SFV	80
4.6.1.2.	Acometida de Agronomía	82
4.6.1.2.1.	Comparación de Factura Antes y Después del SFV	84
4.6.1.3.	Acometida de Polideportivo	86
4.6.1.3.1.	Comparación de Factura Antes y Después del SFV	88
4.7.	Datos Resumen del Proyecto	90
4.7.1.	Cálculo de Eficiencia del Sistema	90
4.7.2.	Cálculo para los KVA Instalados	90
4.7.3.	Tabla Resumen de Datos	91
4.8.	Requisitos Regulatorios para la Implementación que la Universidad de El Salvador	
	Comercialice la Energía.	92
4.8.1.	Requerimientos del Comercializador de Energía	92
4.8.2.	Requerimientos de la Unidad de Producción Renovable (UPR)	93
	CAPÍTULO 5	95
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
5.1.	Conclusiones	95
5.2.	Recomendaciones	97
	REFERENCIAS	98

ANEXOS	101
ANEXO 1	101
Diseños Fotovoltaicos para Autoconsumo Restantes	101
ANEXO 2	123
Presupuestos de Humanidades, Agronomía y Polideportivo	123
Resumen de Costos	205
ANEXO 3	206
Reportes de Simulaciones	206

Índice de Figuras

Figura 1. Estructura de Estudio	20
Figura 2. Estructura de cada capítulo de estudio	20
Figura 3. Módulo Fotovoltaico y sus partes	22
Figura 4. Tipos de módulos	22
Figura 5. Células Solares	23
Figura 6. Ejemplos de inversores	25
Figura 7. Funcionamiento de CC a CA en inversores fotovoltaicos	26
Figura 8. Diferencias del sistema off-gride y on-grid	32
Figura 9. Ejemplo de sombras en paneles solares	36
Figura 10. Montaje de sistemas solares	38
Figura 11. Consumo mensual durante 2023-2024 Humanidades	39
Figura 12. Irradiancia solar promedio	40
Figura 13. Consumo mensual durante 2023-2024 Agronomía	43
Figura 14. Consumo mensual durante 2023-2024 Polideportivo	45
Figura 15. Potencial solar en El Salvador	47
Figura 16. Logo de System Advisor Model	67
Figura 17. Pasos iniciales para la simulación	68
Figura 18. Ubicación del edificio a realizar el estudio	69
Figura 19. Elección del módulo fotovoltaico	70
Figura 20. Módulo Fronius Primo 12.5-1 208-240	70
Figura 21. Elección del inversor	71
Figura 22. Diseño del sistema	72
Figura 23. Simulación de edificio C FIA	73
Figura 24. Perfiles de simulación mensual	74
Figura 25. Creación de reporte de simulación	74
	X

Figura 26. Pérdidas	75
Figura 27. Gráficas de pérdidas, generación anual y resumen de simulación	76
Figura 28. Energía AC en 1 año gráfico Hora vs Día	76
Figura 29. Precio de la Energía PETT \$/MWh	79

Índice de Tablas

Tabla 1. Ficha técnica de Panel Solar JINCO Modelo JKM585M-7RL4-V DE 585 Wp	24
Tabla 2. Aplicaciones de Inversores Fotovoltaicos	28
Tabla 3. Ficha técnica de inversor monofásico usado en estudio	28
Tabla 4. Ficha técnica de inversor trifásico usado en estudio	29
Tabla 5. Normativas	34
Tabla 6. Resumen de dimensionamiento para el edificio de la Biblioteca de la FIA	54
Tabla 7. Dimensionamiento para el edificio Felipe Peña	57
Tabla 8. Resumen para edificios de la acometida de Humanidades	77
Tabla 9. Comparación de Factura para Humanidades	81
Tabla 10. Resumen para edificios de la acometida de Agronomía	82
Tabla 11. Comparación de Factura para Humanidades	85
Tabla 12. Resumen para edificios de la acometida de Polideportivo	86
Tabla 13. Comparación de Factura para Humanidades	89
Tabla 14. Datos Resumen de Proyecto	91
Tabla 15. Resumen de Costos de Humanidades	205
Tabla 16. Resumen de Costos de Polideportivo	205
Tabla 17. Resumen de Costos de Agronomía	205
Tabla 18. Resumen de costos de Villa Olímpica	205

Resumen

La presente tesis propone una actualización del diseño de sistemas fotovoltaicos para las edificaciones de la Universidad de El Salvador (UES), con el objetivo de optimizar el aprovechamiento de la energía solar y evaluar la viabilidad de la comercialización de la energía excedente generada por estos sistemas. Se entiende por energía excedente aquella que no es autoconsumida por la universidad y que, en lugar de ser desaprovechada, podría ser vendida a la red de distribución eléctrica.

La instalación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red para autoconsumo ha demostrado ser una alternativa eficiente para reducir las facturas eléctricas, con una posible reducción de hasta un 95% en los costos, dependiendo del tamaño del sistema y de la demanda energética cubierta. Además, esta inversión representa una oportunidad con retorno seguro y beneficios para el medio ambiente.

Para la realización de los cálculos, se solicitó información a la universidad sobre las facturas anuales de las acometidas eléctricas de cada edificio. Con esta información, se identificó el consumo de energía entre las 6:00 y 18:00 horas, periodo en el que el sol es más eficiente para la generación fotovoltaica. También se investigaron las horas de sol pico en San Salvador, donde se realizó el diseño. Posteriormente, se calculó las pérdidas energéticas y se dimensionó el sistema fotovoltaico en función del consumo anual y los días del año.

Se diseñaron sistemas fotovoltaicos para los edificios ubicados en tres acometidas de la universidad: Humanidades-Economía, Agronomía y Polideportivo. Para verificar el diseño, se utilizó el software SAM (System Advisor Model), que permitió ajustar los parámetros para obtener un sistema eficiente y rentable. Además, se calculó el retorno de inversión (ROI) por acometida considerando la venta de energía a la red a precios del mercado. Los resultados indicaron que

el tiempo de recuperación de la inversión por acometida sería el siguiente: para la acometida de Humanidades-Economía, aproximadamente 10 años; para Agronomía, 11 años; y para Polideportivo, 9 años.

El dimensionamiento de los sistemas fotovoltaicos contempla la Capacidad del sistema a instalar en Humanidades-Economía 719.55 kWp, en Agronomía 1,281.15 kWp y en Polideportivo más la Villa Olímpica 1,368.9 kWp , lo que representa una inversión total de \$2,109,042.10, desglosada de la siguiente manera: \$722,648.17 para Humanidades-Economía, \$1,166,971.63 para Agronomía y \$1,292,458.87 para el Polideportivo y Villa Olímpica.

El aporte de esta tesis radica en ofrecer una solución sostenible que no solo permite a la UES reducir sus costos energéticos, sino que también puede generar un ingreso pasivo una vez se alcance el retorno de la inversión. La propuesta contribuye al uso de energías renovables en la institución, alineándose con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

Capítulo 1

1.1. Introducción

El consumo energético elevado en las distintas facultades de la Universidad de El Salvador (UES), campus central, es un problema persistente debido al uso intensivo de electricidad en los edificios de la institución. Este incremento constante en el consumo de energía se traduce en facturas de electricidad cada vez más altas, lo que impacta de manera significativa en las finanzas de la universidad. Con un gasto mensual aproximado de \$108,188 destinado a cubrir los costos de energía eléctrica, se hace evidente la necesidad urgente de explorar alternativas sostenibles que permitan reducir estos costos.

La implementación de sistemas fotovoltaicos se presenta como una solución viable y beneficiosa, tanto desde el punto de vista económico como ambiental. Los avances tecnológicos en la energía solar han permitido una disminución considerable en los precios de los sistemas fotovoltaicos, lo que facilita su instalación en instituciones como la UES. Un sistema fotovoltaico para autoconsumo conectado a la red podría reducir la factura eléctrica de la universidad hasta en un 95%, dependiendo del tamaño del sistema y de la cobertura de la demanda energética. Esta reducción en los costos no solo ofrece un ahorro significativo, sino que también contribuye al cuidado del medio ambiente mediante el uso de energía limpia.

El objetivo principal de esta tesis es actualizar el diseño de los sistemas fotovoltaicos que se instalarán en los edificios de la UES y evaluar la viabilidad de comercializar la energía excedente generada a la red de distribución. Los objetivos específicos incluyen el diseño de los sistemas fotovoltaicos para todos los edificios, la elaboración de presupuestos detallados, y un análisis de los costos y beneficios del proyecto. Además, se plantea evaluar la producción de energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos y su comercialización con la distribuidora.

Para alcanzar estos objetivos, se empleará el software SAM (System Advisor Model) para el dimensionamiento de los sistemas, el cálculo de pérdidas energéticas y el análisis del retorno de inversión (ROI). Este trabajo se estructura en cinco capítulos: el primer capítulo presenta la introducción, donde se expone el planteamiento del problema, los objetivos y la metodología; el segundo capítulo aborda el marco teórico relacionado con la energía solar fotovoltaica; el tercero analiza el consumo energético y los recursos solares disponibles; el cuarto detalla el diseño y optimización de los sistemas fotovoltaicos; y el quinto capítulo ofrece las conclusiones y recomendaciones.

El valor agregado de esta investigación radica en proporcionar un diseño factible y sostenible para la UES, que no solo permita la reducción de costos energéticos, sino que también proporcione una fuente de ingresos a largo plazo mediante la venta de energía excedente, contribuyendo así al bienestar económico y ambiental de la institución.

1.2. Planteamiento del problema

El consumo energético elevado en las distintas facultades de la Universidad de El Salvador (UES), Campus Central, es un problema que persiste en el uso diario de electricidad en cada uno de sus edificios. Este incremento constante en el consumo se traduce en facturas de electricidad elevadas, lo cual impacta directamente a las finanzas de la universidad. Dado que la electricidad es un recurso indispensable para su normal funcionamiento, su alto costo se ha convertido en una preocupación significativa.

La UES destina mes a mes aproximadamente \$108,188 para cubrir sus costos de energía eléctrica, lo que representa una buena parte de su presupuesto. Es imperativo buscar alternativas viables para reducir costos de manera sostenible. Implementar sistemas fotovoltaicos se presenta como una solución factible, primero por los beneficios ambientales, y por la reducción de costos, dado que los precios de esta tecnología han sufrido una reducción considerable en los últimos años.

Por tanto, es crucial evaluar la integración de sistemas fotovoltaicos en la universidad para disminuir los gastos energéticos y contribuir al cuidado del medio ambiente.

1.3. Justificación

En los últimos años el uso de paneles fotovoltaicos para la generación eléctrica ha cobrado gran relevancia, tanto en El Salvador como en a nivel global. Aunque no es una tecnología nueva, lleva existiendo durante varios años, sin embargo, su adopción masiva en aplicaciones de autoconsumo es relativamente reciente. Debido en gran parte, a la significativa reducción de los costos de fabricación de los paneles, provocando que su adquisición sea más asequible y competitiva.

La instalación de un sistema fotovoltaico para autoconsumo conectado a la red puede reducir la factura de electricidad hasta en un 95%, dependiendo del tamaño del sistema y la cobertura de la demanda energética. Este ahorro se logra al generar electricidad a partir de la energía solar, reduciendo la necesidad de comprar electricidad a la distribuidora.

Aparte del ahorro en los costos de electricidad, los sistemas fotovoltaicos ofrecen otros beneficios importantes. Una inversión en paneles solares es una inversión con retorno seguro; el período de recuperación de la inversión puede variar según el tamaño de la instalación, pero a largo plazo, se traduce en un ahorro significativo. Además, la instalación de estos sistemas ayuda al cuidado del medio ambiente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Actualizar el diseño de los sistemas fotovoltaicos a instalarse en los edificios de la Universidad de El Salvador y evaluar la comercialización de energía a la red de distribución.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Formular el diseño de los sistemas fotovoltaicos de todos los edificios de la Universidad de El Salvador.
- Diseñar la subestación con la actualización correspondiente a fin de garantizar un funcionamiento eficiente y seguro.
- Definir los presupuestos detallados que abarquen todos los aspectos necesarios para la ejecución exitosa del proyecto, considerando factores como materiales, mano de obra y cualquier otro gasto asociado.
- Plantear un análisis de los costos y beneficios asociados al proyecto, destacando las implicaciones económicas de la implementación.
- Analizar la producción de energía eléctrica por medio de los paneles fotovoltaicos en comparación con el consumo de la Universidad para evaluar la comercialización de energía eléctrica.

1.5. Metodología

El presente estudio y diseño fotovoltaico incluirá las etapas que se mencionan a continuación, siendo estructurado por los siguientes capítulos:



Figura 1. Estructura de Estudio

Cada capítulo incluirá los siguientes apartados:

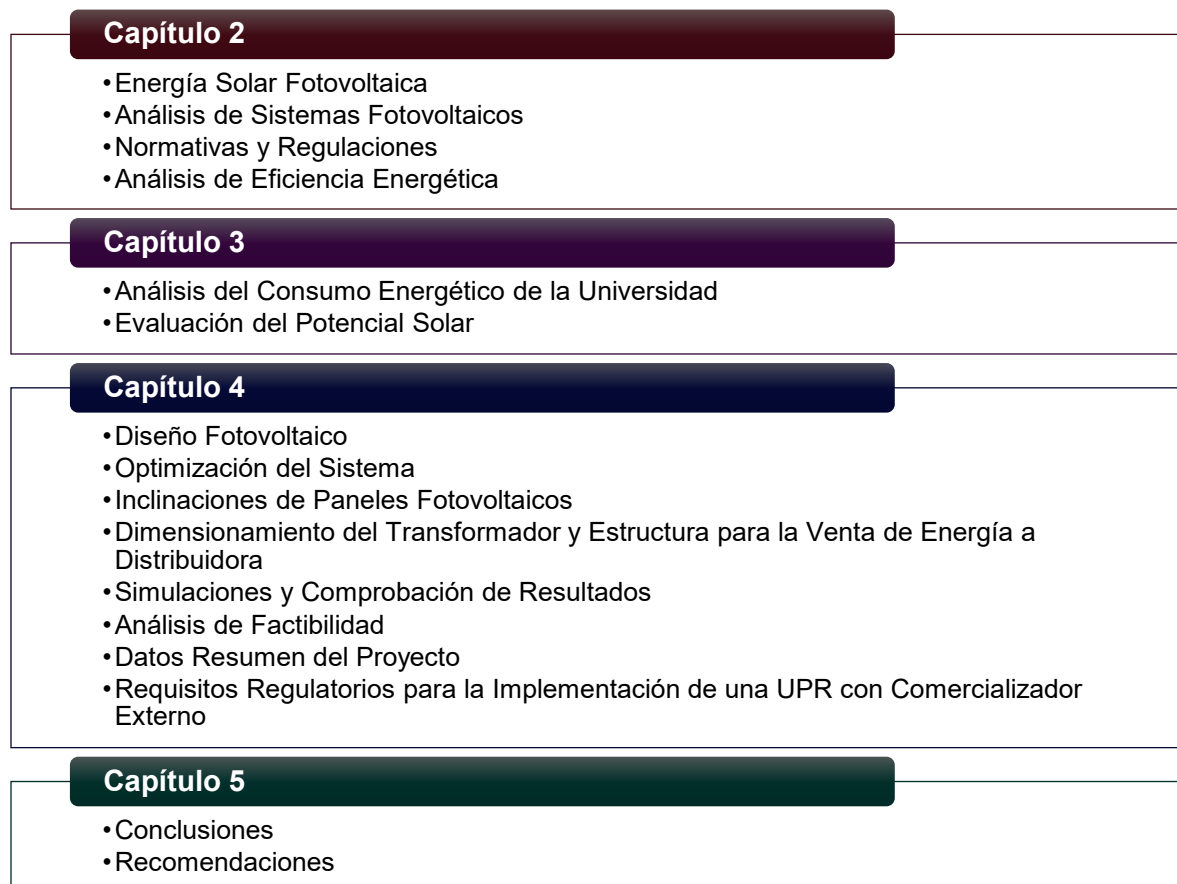


Figura 2. Estructura de cada capítulo de estudio

Capítulo 2

2. Marco Teórico

Un sistema fotovoltaico distribuido en la Universidad presenta una opción viable para el ahorro de energía y cubrir costos como resultado de su operatividad; para ello se consideró los edificios que presentan una estructura firme y viable para instalar un SFO, considerando sus subestaciones, por lo que hay sistemas trifásicos y monofásicos. Como criterios de diseño, se seleccionó dos únicos modelos de inversores, uno para cada tipo de conexión y ocupó el sistema de comunicación de la empresa de inversores para el control y monitoreo de la producción.

2.1. Energía Solar Fotovoltaica

2.1.1. Módulos Fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico, también conocido como panel o placa solares, es el dispositivo que capta la energía solar para iniciar el proceso de transformación en energía sostenible. El material semiconductor del que está recubierto —que suele ser el silicio, un elemento básico para cada una de las células solares— es sensible a la luz y genera electricidad al recibir la radiación solar gracias al fenómeno físico conocido como efecto fotovoltaico (Enel Green Power, s.f.).

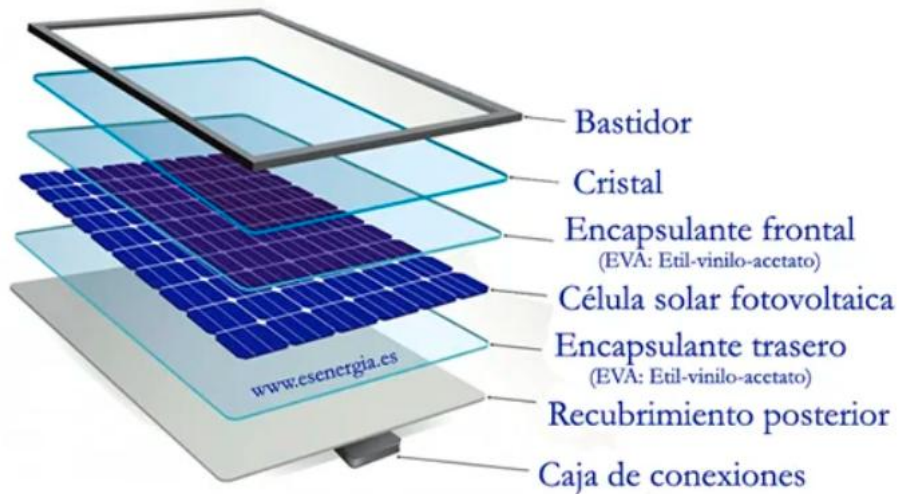


Figura 3. Módulo Fotovoltaico y sus partes

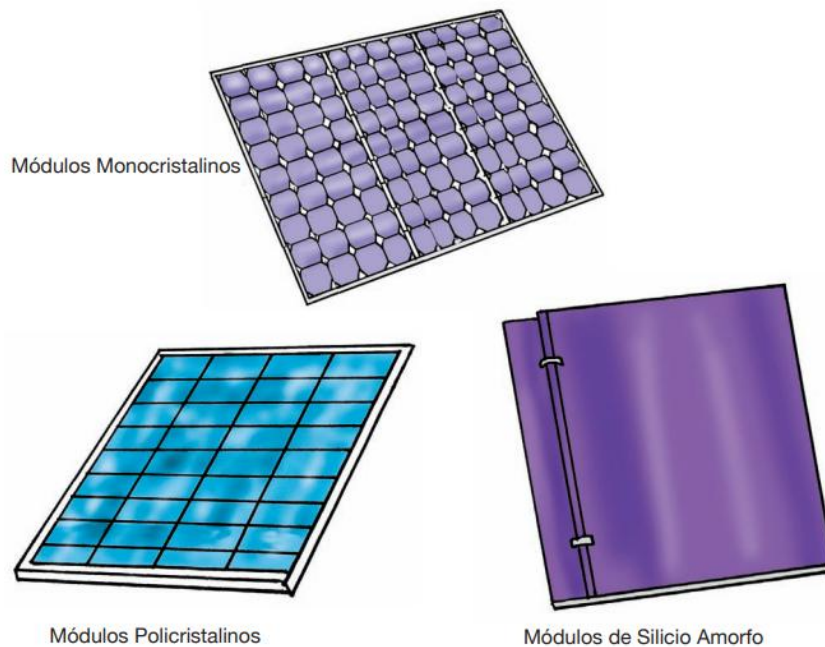


Figura 4. Tipos de módulos

2.1.1.1. Componentes y Funcionamiento

- **Células Solares**

Las células solares están hechas de materiales semiconductores, típicamente silicio, que generan una corriente eléctrica cuando se exponen a la luz solar. Cada célula produce

una pequeña cantidad de voltaje, y al conectar varias de estas células en serie o paralelo dentro del módulo, se obtiene un voltaje y una corriente mayores.

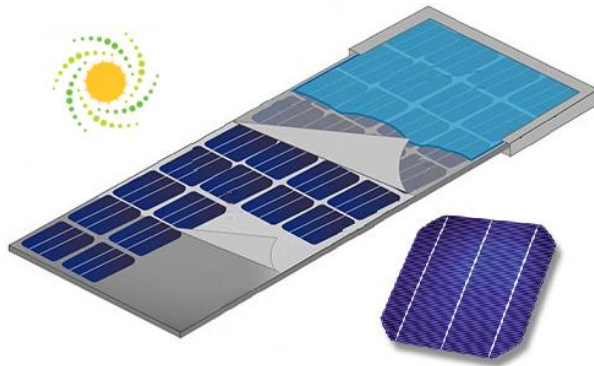


Figura 5. Células Solares

▪ **Estructura del Módulo**

Un módulo fotovoltaico consta de:

- ✓ Células Fotovoltaicas: dispuestas en una matriz dentro del módulo.
- ✓ Vidrio Protector: protege las células solares de las inclemencias del tiempo y daños físicos.
- ✓ Marco de Aluminio: proporciona soporte estructural y facilita la instalación.
- ✓ Capas de Encapsulado: protegen las células solares y mejoran la durabilidad del módulo.
- ✓ Caja de Conexiones: contiene los terminales eléctricos y, a veces, el diodo de bypass, que ayuda a optimizar el rendimiento en condiciones de sombra parcial.

▪ **Proceso de Conversión**


Cuando la luz solar incide sobre las células solares, los fotones de la luz liberan electrones en el material semiconductor, creando una corriente eléctrica. Esta corriente continua (DC) es luego conducida fuera del módulo para ser utilizada directamente o convertida en corriente alterna (AC) mediante un inversor para su uso en la red eléctrica o en sistemas domésticos.

- **Aplicaciones**

Los módulos fotovoltaicos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde sistemas residenciales y comerciales hasta grandes plantas de energía solar. Su capacidad de generar electricidad de manera sostenible y su bajo impacto ambiental los convierten en una solución clave para la generación de energía renovable.

Para el presente diseño fotovoltaico se utilizó un módulo de la marca JINKO SOLAR modelo JKM585M-7RL4-V DE 585 Wp. Algunas características relevantes se muestran en la siguiente ficha.

Tabla 1. Ficha técnica de Panel Solar JINCO Modelo JKM585M-7RL4-V DE 585 Wp

Panel Solar JINCO Modelo JKM585M-7RL4-V DE 585 Wp	
DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia Max. Nominal (Pmax)	585 W
Voltaje de operación Optimo (Vmp)	44.42 V
Corriente de Operación optimo (Imp)	13.17 A
Voltaje de Circuito abierto (Voc)	53.65 V
Corriente de corto circuito (Isc)	13.85 A

CARACTERÍSTICAS DE TEMPERATURA	
Coeficiente de temperatura (Pmax)	-0.35 % / °C
Coeficiente de temperatura (Voc)	-0.28 % / °C
Coeficiente de temperatura (Isc)	0.048 % / °C
NOCT	45 2 °C

2.1.2. Inversores Fotovoltaicos

El propósito principal de un inversor solar es hacer que la energía producida por los paneles solares sea compatible con los sistemas eléctricos de los edificios y con la red eléctrica general. Los inversores convierten la corriente continua (DC) que generan los paneles solares en corriente alterna (AC), la forma de energía que alimenta la mayoría de los dispositivos. Esta conversión es básica en una instalación solar, ya que permite que la energía se pueda utilizar adecuadamente, se distribuya a la red eléctrica, o incluso se aproveche el excedente de continua para almacenarse para su uso posterior.

En el siguiente esquema se muestra un inversor monofásico para una instalación en casa y un inversor trifásico para una instalación comercial.

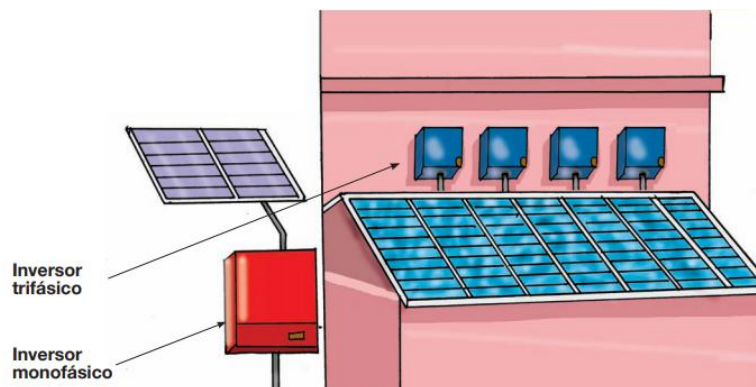


Figura 6. Ejemplos de inversores

2.1.2.1. Función y Componentes

Conversión de Corriente

- **Corriente Continua a Corriente Alterna:** los paneles solares producen electricidad en forma de corriente continua (DC). El inversor fotovoltaico convierte esta corriente en corriente alterna (AC), que puede ser utilizada por los electrodomésticos y equipos eléctricos estándar, y también puede ser sincronizada con la red eléctrica.

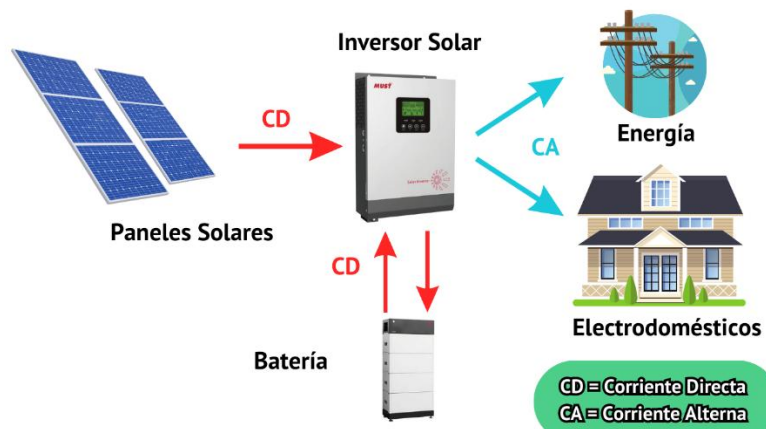


Figura 7. Funcionamiento de CC a CA en inversores fotovoltaicos

Componentes Principales

- **Transformador:** puede estar presente en algunos inversores para ajustar el voltaje de salida a un nivel adecuado para la red eléctrica.
- **Circuitos de Control:** regulan y optimizan el proceso de conversión, protegiendo el sistema contra sobrecargas y fallos.
- **Sistema de Monitoreo:** muchos inversores incluyen capacidades de monitoreo para rastrear el rendimiento del sistema y detectar problemas.

2.1.2.2. Tipos de Inversores

- **Inversor Centralizado:** se utiliza en sistemas grandes y conecta varios módulos solares a un solo inversor, adecuado para instalaciones comerciales y de grandes plantas solares.

- **Inversor de Cadena (String):** el también denominado inversor centralizado o de cadena es considerado uno de los equipos estándar del mercado por ser una de las opciones más económicas y sencillas de mantener, de hecho, la mayoría de los sistemas de energía solar de pequeña escala utilizan este tipo de inversor.

Su tecnología consiste en que cada panel se conecta en serie y la energía producida es enviada a un único inversor, el cual se encarga de convertir la corriente continua procedente de los paneles en corriente alterna para poder ser usada (Solcor, 2021).

- **Microinversor:** a diferencia del inversor nombrado anteriormente, a este equipo se le denomina “inversor distribuido” dado que cada placa solar cuenta con su propio inversor, por lo que no existe la necesidad de que la corriente continua viaje hasta el centro de inversión como ocurre con los inversores String, siendo un sistema más eficiente, pero a su vez, más costoso. A pesar de esto, han logrado gran popularidad en el autoconsumo fotovoltaico, dado que las instalaciones solares bajo esta tecnología siguen produciendo electricidad aun cuando uno de los paneles no funciona (Solcor, 2021).

2.1.2.3. Funciones Adicionales

Optimización del Rendimiento

- Algunos inversores cuentan con tecnologías que maximizan la producción de energía al ajustar el voltaje y la corriente de manera eficiente.

Protección y Seguridad

- Incluyen características de seguridad para prevenir daños por sobrecargas, cortocircuitos y otros fallos eléctricos.


2.1.2.4. Aplicaciones

Tabla 2. Aplicaciones de Inversores Fotovoltaicos

Sistemas Residenciales	Sistemas Comerciales y de Gran Escala
Facilitan la integración de la energía solar en el hogar, permitiendo el uso de electricidad solar y el suministro a la red eléctrica.	Permiten la conexión de grandes instalaciones solares a la red eléctrica, optimizando la eficiencia y el rendimiento general.


Para este diseño se considerarán 2 modelos diferentes de inversores: inversor monofásico y trifásico. Estos se describen seguidamente.

Tabla 3. Ficha técnica de inversor monofásico usado en estudio

Tipo de Inversor	Inversor monofásico	
Modelo	Fronius modelo PRIMO 12.5-1/240	
ENTRADA		
Potencia FV recomendada (kWp)	10.0 – 19.3 kWp	
Máxima corriente de entrada nominal (MPPT1/MPPT2)	33.0 A / 18.0 A	
Máxima CD total	51.0 A	
Máxima corriente de corto circuito del arreglo FV	49.5 A / 27.0 A	
Rango de voltaje operación	80 - 1000 VCD	
Máximo Voltaje de entrada	1000 V	
Voltaje de entrada nominal	665 V	

Rango de voltaje MPP	260 - 800 VCD
Número de MPPT	2
SALIDA	
Máxima Potencia de salida 240 V	12500 W
Máxima corriente de salida continua con Vnom 240 V	52.1 A
OCPD / Breaker CA recomendado 240	70 A
Tensión de red	208 / 220 / 240 VCA
Frecuencia nominal	60 Hz

Tabla 4. Ficha técnica de inversor trifásico usado en estudio

Tipo de Inversor	Inversor trifásico	
Modelo	Fronius modelo SYMO 15.0-3/208	
ENTRADA		
Potencia FV recomendada (kWp)	12.0 – 19.5 kWp	
Máxima corriente de entrada nominal (MPPT1/MPPT2)	50.0 A	
Máxima corriente de entrada admisible (MPPT1/MPPT2)	75.0 A	
Rango de tensión de operación	325 - 1000 V	

Rango de tensión MPP	325 - 850 V
Cantidad de MPPTs 2	1
Cantidad máxima de entradas por MPPT	6
SALIDA	
Conexión a red eléctrica	208 / 220 V Delta y WYE
Máx. potencia aparente de CA	15000 VA
Máxima corriente de salida	41.6 A
Breaker CA recomendado	60 A
Frecuencia nominal	60 Hz

2.2. Análisis de Sistemas Fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos se clasifican en varios tipos según su configuración y modo de operación. Cada tipo tiene características específicas que lo hacen adecuado para diferentes aplicaciones y necesidades. A continuación, se presenta un resumen de los principales tipos de sistemas fotovoltaicos.

2.2.1. Sistemas Autónomos (Off-Grid)

Un sistema Off Grid, es un sistema de generación fotovoltaica autónomo que no se encuentra conectado a la red eléctrica. Este sistema se compone por paneles solares, regulador de carga, un inversor y baterías solares.

Características:

- ✓ El sistema funciona con o sin alimentación de red.
- ✓ Cuenta con un banco de baterías. Puede ser un sistema autónomo.

- ✓ Utiliza baterías.
- ✓ No inyecta tensión de alterna a la red directamente.
- ✓ Funciona en lugares donde no hay energía eléctrica como en zonas rurales, islas, etc.
- ✓ El cálculo de generación es anual (están contemplados los días de lluvia y nublados) y es necesario un cálculo de potencia y energético (Energiu, s.f.).

Aplicaciones:

Casas rurales, refugios, estaciones meteorológicas, sistemas de telecomunicaciones en zonas alejadas.

2.2.2. Sistemas Conectados a la Red (Grid-Tied)

Los sistemas Grid-Tie están pensado para operar en conjunto con la red eléctrica. Estos sistemas típicamente consisten en un arreglo de paneles y un inversor Grid-Tie que es capaz de “inyectar” la energía generada por los paneles a la red (GESCOTEH, 2013).

Características:

- ✓ Sin Almacenamiento Necesario: no requieren baterías para almacenamiento, ya que la energía excedente puede ser vertida a la red y la energía necesaria se puede tomar de la red eléctrica en caso de baja producción.
- ✓ Inversores de Red: utilizan inversores que sincronizan la corriente continua (DC) generada por los paneles solares con la corriente alterna (AC) de la red eléctrica.
- ✓ Compensación de Costos: permiten reducir la factura de electricidad al consumir energía solar y vender el excedente a la red, aprovechando mecanismos de compensación y tarifas de alimentación.

Aplicaciones:

Residencias, edificios comerciales, y grandes instalaciones industriales. Ideal para usuarios que desean reducir sus costos de electricidad y contribuir a la red eléctrica.



Figura 8. Diferencias del sistema off-gride y on-grid

2.2.3. Sistemas Híbridos

Los sistemas híbridos combinan características de los sistemas autónomos y conectados a la red. Estos sistemas están conectados a la red eléctrica, pero también incluyen almacenamiento en baterías para proporcionar energía en caso de cortes de suministro o cuando la producción solar es baja.

Características:

- ✓ Almacenamiento de Energía y Red: disponen de baterías para almacenar energía solar y asegurar el suministro durante apagones o picos de demanda. También permiten el uso de la red eléctrica cuando la generación solar es insuficiente.
- ✓ Flexibilidad y Seguridad: ofrecen una solución robusta que proporciona tanto autonomía energética como capacidad para aprovechar la red eléctrica.
- ✓ Optimización: permiten gestionar la energía generada y almacenada para maximizar el ahorro y la eficiencia del sistema.

Aplicaciones:

Instalaciones residenciales y comerciales que buscan una mayor seguridad energética y flexibilidad, especialmente en áreas con cortes de energía frecuentes.

2.2.4. Sistemas Fotovoltaicos Integrados en el Edificio (BIPV)

Los sistemas fotovoltaicos integrados en el edificio, o BIPV (Building-Integrated Photovoltaics), integran paneles solares directamente en los elementos arquitectónicos del edificio, como techos, fachadas, ventanas y cubiertas.

Características:

- ✓ Estética y Funcionalidad: Los módulos solares se integran de manera que cumplen funciones arquitectónicas y estéticas, al mismo tiempo que generan electricidad.
- ✓ Optimización del Espacio: Utilizan el espacio del edificio de manera eficiente al combinar la generación de energía con la funcionalidad de los elementos constructivos.
- ✓ Aislamiento y Diseño: Los sistemas BIPV pueden contribuir a mejorar el aislamiento del edificio y se diseñan para adaptarse a la estética arquitectónica.

Aplicaciones:

Edificios comerciales, residenciales y públicos, especialmente en proyectos que priorizan la integración estética y funcional de la energía solar.

2.2.5. Sistemas de Concentración Fotovoltaica (CPV)

Los sistemas de concentración fotovoltaica (CPV) utilizan lentes o espejos para concentrar la luz solar sobre células solares de alta eficiencia. Estos sistemas son capaces de generar grandes cantidades de electricidad a partir de áreas relativamente pequeñas.

Características:

- ✓ Alta Eficiencia: emplean células solares especializadas que son capaces de convertir una mayor proporción de la luz solar en electricidad, gracias a la concentración de luz.
- ✓ Seguimiento Solar: generalmente requieren sistemas de seguimiento solar para mantener la concentración de luz en un ángulo óptimo a lo largo del día.
- ✓ Costos y Tecnología: suelen ser más costosos y complejos debido a la tecnología de concentración y los sistemas de seguimiento.

Aplicaciones:

Plantas solares a gran escala y ubicaciones con alta irradiación solar. Adecuados para grandes instalaciones que buscan maximizar la producción de energía en espacios reducidos.

2.3. Normativas y Regulaciones

Tabla 5. Normativas

Normativas y regulaciones		
Nombre	Referencias	Descripción
Norma para Usuarios Finales Productores de Energía Eléctrica Con Recursos Renovables	Acuerdo: No. 367-E-2017 SIGET	Establece los requisitos y procedimientos para los usuarios finales que generan energía eléctrica a partir de fuentes renovables, incluyendo la conexión a la red y la venta de excedentes.

2.4. Análisis de Eficiencia Energética

El factor de eficiencia en un sistema fotovoltaico se refiere a la relación entre la energía eléctrica útil generada por el sistema y la energía solar que incide sobre los paneles solares.

Este factor es una medida de cuán eficientemente el sistema convierte la energía solar disponible en energía eléctrica utilizable. El factor de eficiencia es un parámetro clave para evaluar el desempeño de un sistema fotovoltaico, ya que permite determinar qué porcentaje de la energía solar que llega a los paneles se transforma efectivamente en electricidad.

El factor de eficiencia se puede definir como

$$\text{Factor de Eficiencia} = \frac{\text{Energía Eléctrica Generada}}{\text{Energía Solar Incidente}} \times 100\%$$

Donde:

- **Energía Solar Incidente:** es la cantidad de energía solar que llega a una superficie específica en un periodo de tiempo determinado.
- **Energía Eléctrica Generada:** cálculos estimativos basados en la eficiencia teórica de los paneles.

Un factor de eficiencia más alto indica que el sistema fotovoltaico está operando de manera más eficiente, es decir, que está aprovechando mejor la energía solar disponible. Sin embargo, este factor nunca puede alcanzar el 100% debido a diversas pérdidas inherentes al proceso de conversión y a las limitaciones tecnológicas de los componentes del sistema.

2.4.1. Factores que Afectan la Eficiencia de los Sistemas Fotovoltaicos

La eficiencia de un sistema fotovoltaico puede verse afectada por varios factores, que incluyen:

2.4.1.1. Temperatura de los Paneles Solares

La eficiencia de los paneles solares disminuye a medida que aumenta la temperatura. Los paneles fotovoltaicos generan menos energía a altas temperaturas debido a la reducción de la

eficiencia del material semiconductor. Este fenómeno es conocido como coeficiente de temperatura, y varía según el tipo de tecnología utilizada en los paneles.

2.4.1.2. *Inclinación y Orientación de los Paneles*

La orientación e inclinación de los paneles solares influyen directamente en la cantidad de radiación solar que estos pueden captar. Una orientación óptima hacia el sur en el hemisferio norte (o hacia el norte en el hemisferio sur) y una inclinación adecuada a la latitud de la ubicación maximizan la captación de energía solar.

2.4.1.3. *Sombras y Obstáculos*

La presencia de sombras causadas por edificios, árboles, o cualquier otro obstáculo puede reducir significativamente la eficiencia del sistema fotovoltaico. Incluso pequeñas áreas de sombra pueden afectar el rendimiento total de un panel, y en sistemas conectados en serie, esto puede reducir la producción de energía de todo el conjunto.



Figura 9. Ejemplo de sombras en paneles solares

2.4.1.4. *Suciedad y Mantenimiento*

La acumulación de polvo, suciedad, hojas, o nieve en la superficie de los paneles solares puede disminuir la cantidad de luz solar que llega a las células fotovoltaicas, reduciendo así la eficiencia

del sistema. Un mantenimiento regular es esencial para mantener la superficie de los paneles limpia y maximizar la captación de energía.

2.4.1.5. Calidad de los Componentes

La calidad de los paneles solares, inversores, y otros componentes del sistema influye directamente en la eficiencia general. Los paneles de mayor calidad suelen tener un coeficiente de temperatura más bajo y mayores tasas de conversión de energía, mientras que los inversores eficientes minimizan las pérdidas durante la conversión de corriente continua (CC) a corriente alterna (CA).

2.4.1.6. Degradación de los Paneles con el Tiempo

Los paneles solares sufren una degradación gradual de su eficiencia a lo largo del tiempo debido al envejecimiento de los materiales. Este factor es generalmente especificado por los fabricantes y suele ser del orden del 0.5% al 1% por año.

2.4.1.7. Calidad de la Instalación

Una instalación deficiente puede provocar problemas como conexiones flojas, cables mal dimensionados, o una integración inadecuada con la red eléctrica, lo cual puede llevar a pérdidas adicionales de eficiencia.



Figura 10. Montaje de sistemas solares

2.4.1.8. Condiciones Climáticas

La variabilidad en las condiciones climáticas, como nubosidad, niebla, y precipitación, afecta la cantidad de radiación solar disponible y, por lo tanto, la eficiencia de la generación de energía.

Capítulo 3

3. Análisis de Consumo Energético y Recursos Solares

3.1. Análisis del Consumo Energético en la Universidad de El Salvador

3.1.1. Acometida Complejo Humanidades

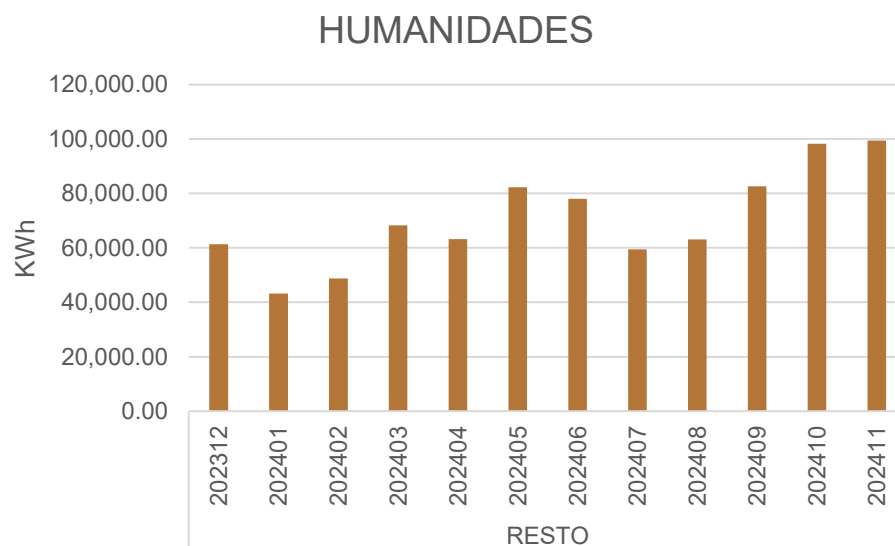


Figura 11. Consumo mensual durante 2023-2024 Humanidades

Haciendo un promedio del consumo en Resto se obtiene un valor de: **70,680.00 kWh/mes.**

La SIGET en el ART 8 inciso B de la normativa UPR establece que la producción mensual estimada de energía de la unidad a instalar deberá ser menor que el consumo promedio mensual del suministro al que la unidad suplirá la energía.

Por lo que, para efecto de ello, se determinará la capacidad necesaria para satisfacer el 95% del consumo promedio mensual de la Universidad ocupando las horas de sol pico (HSP) que corresponden a **5.5kWh/m²/día**.

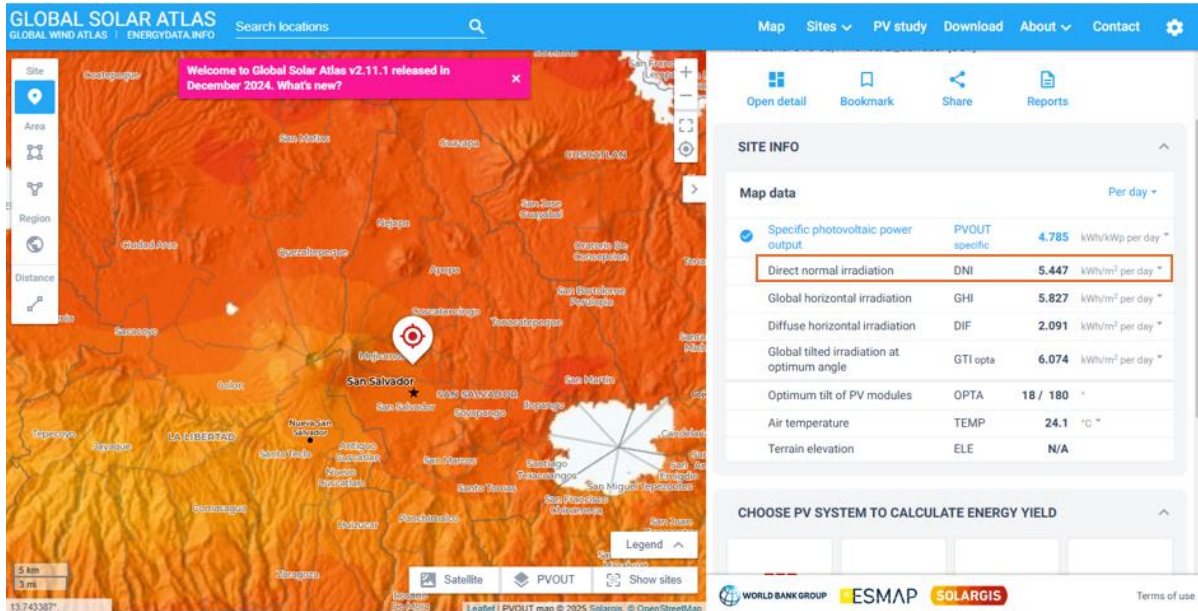


Figura 12. Irradiancia solar promedio

Fuente: Global Solar Atlas

Cálculo de pérdidas

Pérdidas por temperatura

$$P_T = \gamma x (T_{célula} - 25)$$

Donde:

γ = coeficiente de temperatura de potencia (para paneles Jinko Tiger $\approx -0.35\%/^{\circ}\text{C}$)

$T_{célula}$ = la temperatura de la célula (\approx Ambiente + 30°C en climas cálidos)

$$P_T = -35 x ((25 + 30) - 25) = \mathbf{10.5\%}$$

Pérdidas por polvo y suciedad (Ps)

Zonas limpias = 2%

Zonas urbanas = 4-6%

Zonas industriales/polvorintas = 8 -12%

$$P_s = \underline{2.05\%}$$

Pérdidas por desajuste entre módulos (P_M)

Debido a variaciones en fabricación, sombreado o diferencia en módulos las pérdidas rondan entre 2-3%:

$$P_M = \underline{2\%}$$

Pérdidas por inversores y cables (P_{IC})

Eficiencia del inversor Fronius = 4%

Pérdidas en cables = 1-3%

$$P_{IC} = 4\% + 1\% = \underline{5\%}$$

Pérdidas totales

$$P_{total} = P_T + P_s + P_M + P_{IC}$$

$$P_{Total} = 10.5\% + 2.05\% + 2\% + 5\% = \underline{19.55\%}$$

Pérdidas del sistema

$$P_{Sistema} = 1 - P_{Total}$$

$$P_{Sistema} = 1 - 19.55\%$$

$$P_{Sistema} = \underline{80.45\%}$$

Nota: estas mismas pérdidas se utilizarán para los cálculos de las acometidas siguientes.

Dimensionamiento del sistema

$$Energía\ diaria = \frac{consumo\ anual}{días\ del\ año} = \frac{70,680.00\ kWh/año}{365\ días} = \underline{193.6\ kWh/día}$$

Pérdidas del sistema: **80.45%** (considera pérdidas por temperatura, inversores, cableado, etc.)

$$Producción\ diaria = \frac{193.6\ kWh/día}{0.8045} = \underline{240.70\ kWh/día}$$

Para la irradiación solar promedio se utilizará Global Solar Atlas para identificar la Zona de San Salvador.

Horas de sol pico (HSP): **5.5kWh/m²/día**

$$\text{Potencia del Sistema Requerida: } \frac{\text{Producción diaria}}{\text{Horas de sol pico (HSP)}} = \frac{240.70}{5.5} = \mathbf{43.76 \text{ kW}}$$

Cantidad de módulos fotovoltaicos

$$\text{Cantidad de Módulos Fotovoltaicos requeridos} = \frac{\text{Potencia del sistema}}{\text{Potencia del MFV}}$$

$$\text{Cantidad de Módulos Fotovoltaicos requeridos} = \frac{43,760 \text{ W}}{585 \text{ W}} \approx \mathbf{76 \text{ MFV}}$$

Área por panel $\approx 2.73\text{m}^2$

Área total necesaria = #paneles x Área por panel

Área total necesaria = 76 x 2.73 = **207.48m²**

Cantidad de inversores

Tomando como referencia el inversor trifásico Fronius SYMO 15.0-3 208 para la cantidad de inversores a utilizar.

$$\text{Inversores} = \frac{43.76\text{kW}}{15 \text{ kW}} \approx \mathbf{3 \text{ inversores}}$$

3.1.2. Acometida de Agronomía

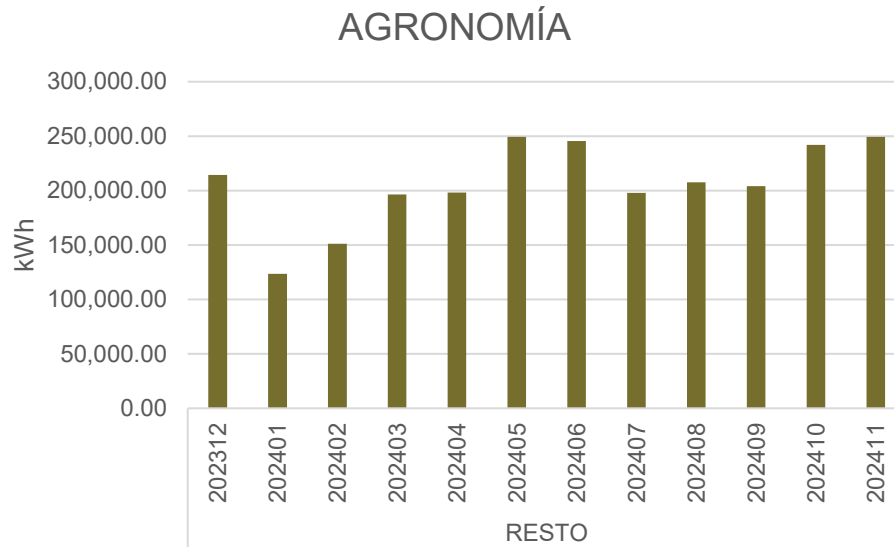


Figura 13. Consumo mensual durante 2023-2024 Agronomía

Haciendo un promedio del consumo en Resto obtenemos un valor de: **206,605.67 kWh/mes.**

Dimensionamiento del sistema

$$\text{Energía diaria} = \frac{\text{consumo anual}}{\text{días del año}} = \frac{206,605.65 \text{ kWh/año}}{365 \text{ días}} = \mathbf{566.04 \text{ kWh/día}}$$

Factor de pérdidas: **80.45%** (considera pérdidas por temperatura, inversores, cableado, etc.)

$$\text{Producción diaria} = \frac{566.04 \text{ kWh/día}}{80.45\%} = \mathbf{703.60 \text{ kWh/día}}$$

Horas de sol pico (HSP): **5.5 kWh/m²/día**

$$\text{Potencia del Sistema Requerida: } \frac{\text{Producción diaria}}{\text{Horas de sol pico (HSP)}} = \frac{703.60}{5.5} = \mathbf{127.93 \text{ kW}}$$

Cantidad de módulos fotovoltaicos

$$\text{Cantidad de Módulos Fotovoltaicos requeridos} = \frac{\text{Potencia del sistema}}{\text{Potencia del MFV}}$$

$$\text{Cantidad de Módulos Fotovoltaicos requeridos} = \frac{127,930 \text{ W}}{585 \text{ W}} \approx \mathbf{220 \text{ MFV}}$$

Área por panel $\approx 2.73\text{m}^2$

Área total necesaria = #paneles x Área por panel

Área total necesaria = $220 \times 2.73 = 600.6\text{m}^2$

Cantidad de inversores

Tomando como referencia el inversor trifásico Fronius SYMO 15.0-3 208 para la cantidad de inversores a utilizar.

$$\text{Inversores} = \frac{127.93\text{kW}}{15 \text{ kW}} \approx 9 \text{ inversores}$$

3.1.3. Acometida del Polideportivo

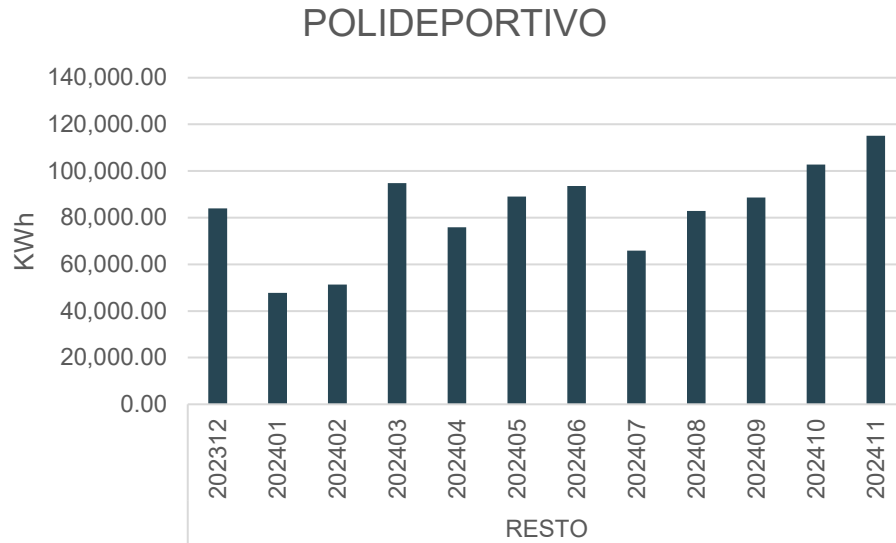


Figura 14. Consumo mensual durante 2023-2024 Polideportivo

Haciendo un promedio de: **82,646.67 kWh/mes**, es de tener en cuenta que esta información cuenta con la carga nueva instalada en el transcurso de los juegos panamericanos. comparado con años anteriores el consumo es mayor.

Dimensionamiento del sistema

$$Energía\ diaria = \frac{consumo\ anual}{días\ del\ año} = \frac{82,646.67\ kWh/año}{365\ días} = 226.43\ kWh/día$$

Factor de pérdidas: **80.45%** (considera pérdidas por temperatura, inversores, cableado, etc.)

$$Producción\ diaria = \frac{226.43\ kWh/día}{80.45\%} = 281.45\ kWh/día$$

Horas de sol pico (HSP): **5.5kWh/m²/día**

$$Potencia\ del\ Sistema\ Requerida: \frac{Producción\ diaria}{Horas\ de\ sol\ pico\ (HSP)} = \frac{281.45}{5.5} = 51.17\ kW$$

Cantidad de módulos fotovoltaicos

$$Cantidad\ de\ Módulos\ Fotovoltaicos\ requeridos = \frac{Potencia\ del\ sistema}{Potencia\ del\ MFV}$$

$$\text{Cantidad de Módulos Fotovoltaicos requeridos} = \frac{51,170 \text{ W}}{585 \text{ W}} \approx \mathbf{88 \text{ MFV}}$$

Área por panel $\approx 2.73\text{m}^2$

Área total necesaria = #paneles x Área por panel

Área total necesaria = $88 \times 2.73 = \mathbf{240.24\text{m}^2}$

Cantidad de inversores

Tomando como referencia el inversor trifásico Fronius SYMO 15.0-3 208 para la cantidad de inversores a utilizar.

$$\text{Inversores} = \frac{51.17\text{kW}}{15 \text{ kW}} \approx \mathbf{4 \text{ inversores}}$$

3.2. Evaluación del Potencial Solar

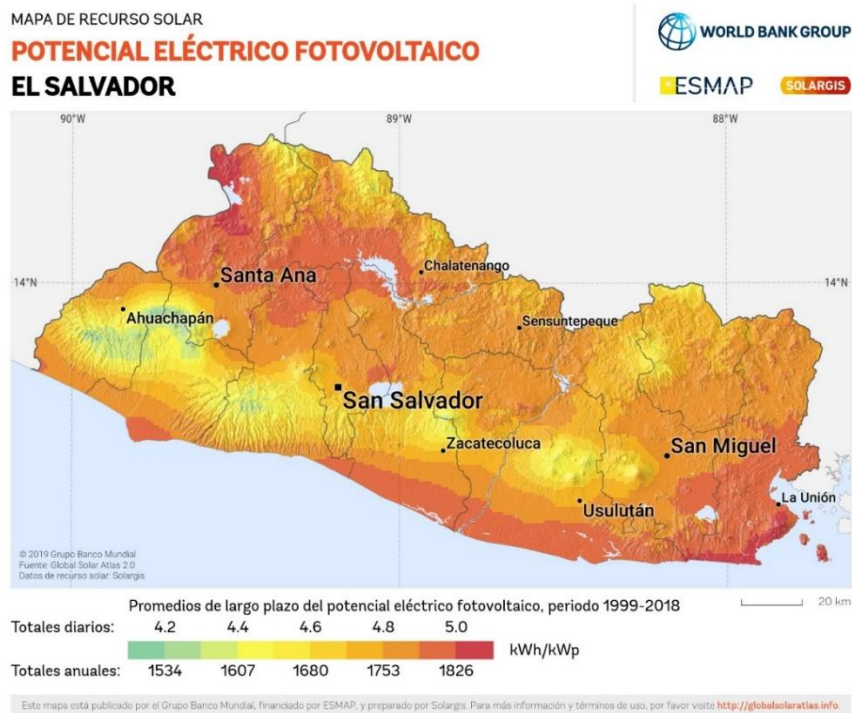


Figura 15. Potencial solar en El Salvador

Fuente: Global Solar Atlas – Solargis (<https://globalsolaratlas.info>)

El mapa solar de El Salvador constituye una herramienta esencial para el diseño de sistemas fotovoltaicos, ya que permite visualizar la disponibilidad de radiación solar en diferentes áreas del país. Esta información es crucial en el dimensionamiento de sistemas de energía solar fotovoltaica, puesto que proporciona datos sobre el potencial solar de cada zona y facilita el cálculo de la energía que los paneles fotovoltaicos pueden generar anualmente.

En el caso de San Salvador, el promedio anual de Horas Sol Pico (HSP) es de aproximadamente 5.5 a 5.8 horas diarias. Este valor representa el número de horas al día, en promedio, durante las cuales la irradiancia solar equivale a 1.000 W/m^2 . Las HSP permiten estimar de forma directa la producción energética esperada de un sistema fotovoltaico, constituyéndose como un parámetro clave en la etapa de diseño.

Las condiciones geográficas y climáticas que influyen en este valor incluyen:

- **Latitud y altitud de la región:** La ubicación de San Salvador en una zona de baja latitud permite una mayor exposición a la radiación solar durante todo el año, con una inclinación de los rayos solares que optimiza la captación de energía. Además, la altitud de la ciudad contribuye a mejorar la eficiencia de la radiación directa, ya que reduce la dispersión atmosférica, permitiendo que la radiación solar llegue con mayor intensidad.
- **Clima tropical:** Aunque el país experimenta una temporada de lluvias, la intensidad de la radiación solar en la región es alta durante la mayor parte del año. Esto permite que la media anual de HSP se mantenga elevada, incluso cuando algunos meses presentan una menor irradiación.
- **Ubicación geográfica cercana al ecuador:** Al estar próximo a esta línea, El Salvador recibe radiación solar con una inclinación casi perpendicular durante gran parte del año, maximizando el potencial de generación de energía solar en comparación con otras regiones situadas a mayores latitudes.

En términos de diseño y planificación de sistemas fotovoltaicos, el valor promedio de las HSP en San Salvador constituye una referencia esencial. Este indicador permite estimar con precisión la producción energética anual del sistema, facilitando una evaluación rigurosa de la cobertura de demanda y el retorno esperado de la inversión. Asimismo, al comprender con detalle el comportamiento de la radiación solar en la región, los ingenieros pueden optimizar el dimensionamiento del sistema y diseñar estrategias de mantenimiento adecuadas que maximicen la eficiencia operativa y la vida útil de la instalación fotovoltaica. Esta información es indispensable en la formulación de proyectos fotovoltaicos técnicamente viables y económicamente sostenibles, al respaldar decisiones basadas en un análisis robusto de los recursos solares disponibles en la región.

Capítulo 4

4. Diseño del Sistema Fotovoltaico

4.1. Diseño Fotovoltaico

4.1.1. Variaciones de Temperatura

A continuación, se realizarán los cálculos para variaciones de temperatura:

Temperatura ambiente máxima	Temperatura ambiente mínima	Temperatura ambiente
➤40° C	➤10° C	➤25° C

A continuación, se calculará la temperatura máxima de celda para lo cual se utilizará la siguiente formula:

$$T_{CELDA} = T_a + \frac{G}{800} (NOCT - 20)$$

Donde:

$$T_{CELDA} = \text{Temperatura máxima de celda.}$$

$$T_a = \text{Temperatura ambiente máxima}$$

$$G = 1000 \frac{W}{m^2} = \text{Irradiancia}$$

$$NOCT = 47^\circ C \text{ Temperatura nomal de la celda}$$

Sustituyendo:

$$T_{CELDA} = 40^\circ C + \frac{1000}{800} (47^\circ C - 20)$$

$$T_{CELDA} = 73.75^{\circ}\text{C} \sim 74^{\circ}\text{C}$$

Ahora se calcula los deltas de temperatura:

$$\Delta T_{max} = T_{CELDA} - T_{amb} = 74^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = \mathbf{49^{\circ}\text{C}}$$

$$\Delta T_{min} = T_{min} - T_{amb} = 10^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = \mathbf{-15^{\circ}\text{C}}$$

Calculando Voc máximo, Voc mínimo, Vmp máximo, Vmp mínimo. Para lo cual se utilizan los datos del panel fotovoltaico JKM585M-7RL4-V DE 585 Wp

- **Voc máximo**

$$V_{OC_max} = \Delta V_{OC\ 10^{\circ}\text{C}} + V_{OC}$$

$$V_{OC_max} = \beta V_{OC} * \Delta T_{min} * V_{OC} + V_{OC}$$

$$V_{OC_max} = \left(-\frac{0.28\%}{100} * -15 * 53.65 \right) + 53.65$$

$$\mathbf{V_{OC_max} = 53.90\ V}$$

- **Voc mínimo**

$$V_{OC_MIN} = \Delta V_{OC\ 85^{\circ}\text{C}} + V_{OC}$$

$$V_{OC_MIN} = \beta V_{OC} * \Delta T_{max} * V_{OC} + V_{OC}$$

$$V_{OC_MIN} = \left(-\frac{0.28}{100} * 49 * 53.65 \right) + 53.65$$

$$\mathbf{V_{OC_MIN} = 46.33\ V}$$

- **Vmp máximo**

$$V_{mp_max} = \Delta V_{mp\ 5^{\circ}\text{C}} + V_{mp}$$

$$V_{mp_max} = \beta V_{mp} * \Delta T_{min} * V_{mp} + V_{mp}$$

$$V_{mp_max} = \left(-\frac{0.35}{100} * -15 * 44.42 \right) + 44.42$$

$$\mathbf{V_{mp_max} = 46.75\ V}$$

- **Vmp mínimo**

$$V_{mp_MIN} = \Delta V_{mp\ 76^{\circ}\text{C}} + V_{mp}$$

$$V_{mp_MIN} = \beta V_{mp} * \Delta T_{max} * V_{mp} + V_{mp}$$

$$V_{mp_MIN} = \left(-\frac{0.35}{100} * 49 * 44.42 \right) + 44.42$$

$$\mathbf{V_{mp_MIN} = 36.84\ V}$$

4.1.2. Rango de Módulos fotovoltaicos por String para el Inversor Fronius PRIMO

12.5-1/240

Se procede a calcular el número máximo y mínimo de MFV que soporta el inversor. Para operación normal y para rango de máxima potencia MPPT.

- Operación normal

$$\#MAX_{\frac{MFV}{STRING}} = \frac{V_{max_{operacion}}}{V_{OC_{max}}} = \frac{1000}{55.90} = 17.89 \sim 17$$

$$\#MIN_{\frac{MFV}{STRING}} = \frac{V_{START}}{V_{OC_{MIN}}} = \frac{80}{46.33} = 1.73 \sim 2$$

- Operación en rango MPPT

$$\#MAX_{\frac{MFV}{STRING}} = \frac{V_{max_{operacion\ mppt}}}{V_{mp_{MAX}}} = \frac{800}{46.75} = 17.11 \sim 17$$

$$\#MIN_{\frac{MFV}{STRING}} = \frac{V_{STARTMPPT}}{V_{mp_{MIN}}} = \frac{260}{36.84} = 7.06 \sim 8$$

Con base en los resultados anteriores, se estima que el rango es de 8 a 17 MFV por string para el inversor.

4.1.3. Rango de Módulos fotovoltaicos por String para el Inversor Fronius SYMO

15.0-3/208

Se procede a calcular el número máximo y mínimo de MFV que soporta el inversor. Para operación normal y para rango de máxima potencia MPPT.

- Operación normal

$$\#MAX_{\frac{MFV}{STRING}} = \frac{V_{max_{operacion}}}{V_{OC_{max}}} = \frac{1000}{55.90} = 17.89 \sim 17$$

$$\#MIN \frac{MFV}{STRING} = \frac{V_{START}}{V_{OC_{MIN}}} = \frac{325}{46.33} = 7.02 \sim 8$$

- Operación en rango MPPT

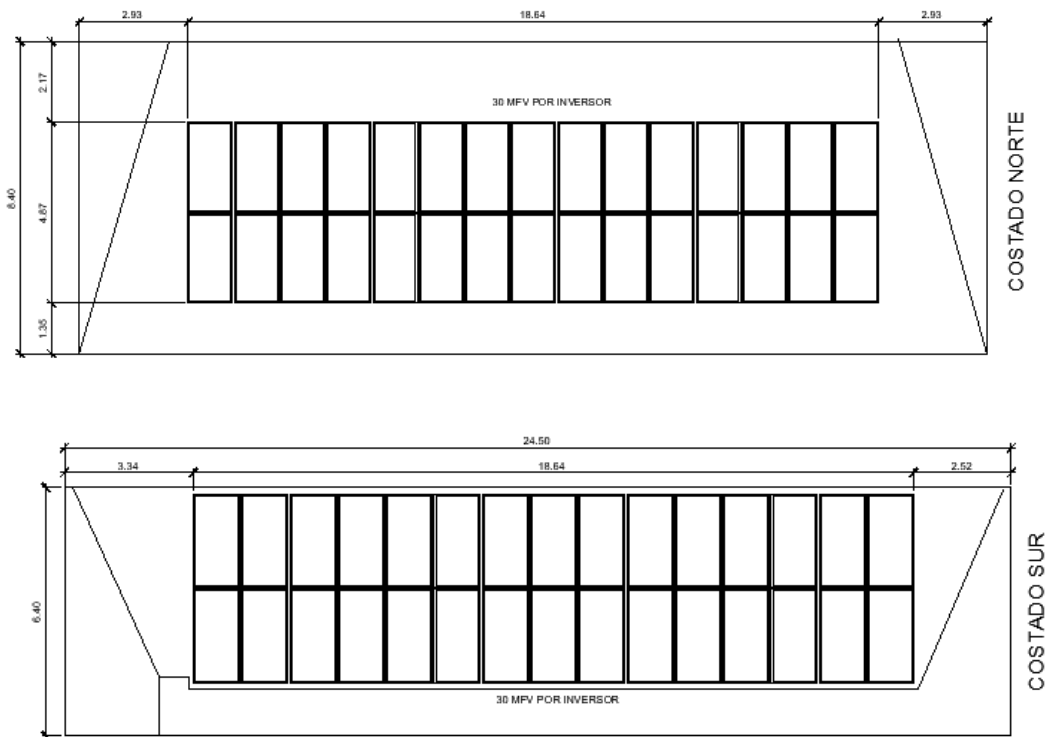
$$\#MAX \frac{MFV}{STRING} = \frac{V_{max_{operacion\ mppt}}}{V_{mp_{MAX}}} = \frac{850}{46.75} = 18.18 \sim 18$$

$$\#MIN \frac{MFV}{STRING} = \frac{V_{STARTMPPT}}{V_{mp_{MIN}}} = \frac{325}{36.84} = 8.82 \sim 9$$

Con base en los resultados anteriores, se estima que el rango es de 9 a 16 MFV por string para el inversor.

4.1.4. Memoria de Cálculo para un Edificio con una Conexión Trifásica 208/120

Vac



DISTRIBUCION DE MFV EN TECHO DEL EDIFICIO DE BIBLIOTECA FIA
ESC. 1:100

En base al área disponible se decidió utilizar 6 String de 10 MFV cada uno. Con un total a instalar de 60 paneles fotovoltaicos. Para este diseño se utilizarán inversores de la marca FRONIUS el modelo FRONIUS - SYMO 15.0-3/208.

- **Potencia String de 10 MFV**

$$Pot_{string} = Pot_{MFV} * \#MFV = 10 * 585 = \mathbf{5850 Wp}$$

- **Potencia por inversor**

$$Pot_{inversor} = Pot_{string} * 3 = \mathbf{17550 Wp}$$

- **Potencia total del sistema**

$$Pot_{TOTAL} = Pot_{inversor} * 2 = \mathbf{35100 Wp}$$

- **Total de inversores**

$$Pot_{TOTAL} = \frac{Pot_{TOTAL}}{Pot_{inversor}} = \frac{35100}{17500} = \mathbf{2 inversores}$$

- **Protecciones en DC**

$$I_{int} = \frac{I_{sc}}{0.8 * 0.8} = \frac{13.85A}{0.8 * 0.8} = 21.64 \sim \mathbf{25 A FUSIBLE}$$

ALIMENTADOR: 3 - PV WIRE # 10 AWG EN IMC 1 Φ

- **Protecciones en AC**

$$I_{INVERSOR} = \text{Máx. intensidad de salida} * 1.25 = 41.6 * 1.25 = 52 \sim \mathbf{60A/3P}$$

ALIMENTADOR: 3#4+1#4+1#10 THHN EN IMC 1 1/2" Φ

$$I_{MAIN} = \text{Máx. intensidad de salida} * 1.25 * 2 = 41.6 * 1.25 * 2 = 104 \sim \mathbf{100A/3P}$$

ALIMENTADOR: 3#1/0 +1#1/0+1#8 THHN EN IMC 2" Φ

- **Relación DC/AC**

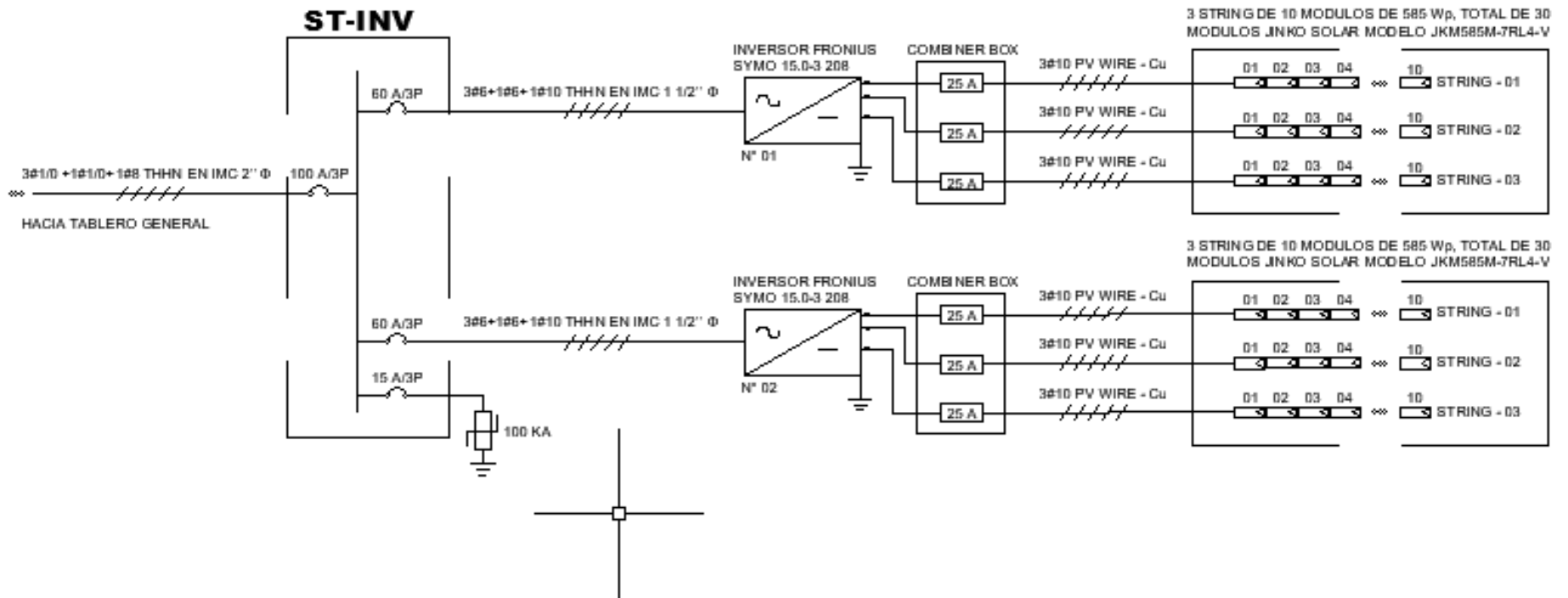
$$P_{DC} = \text{Total MFV} * \text{Watts MFV}$$

$$P_{AC} = \# \text{ de inversores} * \text{Kwatts de inversores}$$

$$\frac{DC}{AC} = \frac{17.6}{15} = \mathbf{1.17 \text{ (ACEPTABLE POR INVERSOR)}}$$

Tabla 6. Resumen de dimensionamiento para el edificio de la Biblioteca de la FIA

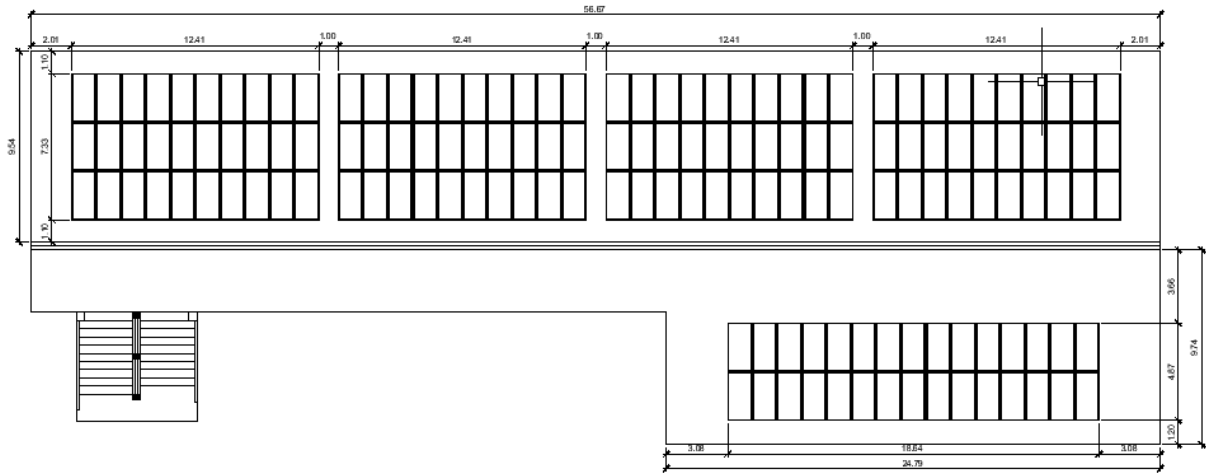
RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO	
Potencia total en PFV	35.1 kWp
Cantidad total de MFV	60
MFV por inversor	30
MFV por String	10
Total, de String	6
String por inversor	3
Número de inversores	2



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**

4.1.5. Memoria de Cálculo para un Edificio con Conexión Monofásica 240/120

Con base en el área disponible, se utilizan 10 String de 15 MFV cada uno, con un total a instalar de 150 MFV. Para este diseño se utilizarán inversores de la marca FRONIUS el modelo FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.



**DISTRIBUCION DE PANELES FV
PARA EDIFICO FELIPE PEÑA
ESC. 1:150**

Potencia String de 15 MFV

$$Pot_{string} = Pot_{MFV} * \#MFV = 15 * 585 = 8775 \text{ Wp}$$

- **Potencia por inversor**

$$Pot_{inversor} = Pot_{string} * 2 = 17,550 \text{ Wp}$$

- **Potencia total del sistema**

$$Pot_{TOTAL} = Pot_{inversor} * 5 = 87,750 \text{ Wp}$$

- **Total de inversores**

$$Pot_{TOTAL} = \frac{Pot_{TOTAL}}{Pot_{inversor}} = \frac{87,750}{17,500} = 5 \text{ inversores}$$

- **Protecciones en DC**

$$I_{int} = \frac{I_{sc}}{0.8 * 0.8} = \frac{13.85A}{0.8 * 0.8} = 21.64 \sim \mathbf{25 A FUSIBLE}$$

ALIMENTADOR: 3 - PV WIRE # 10 AWG EN IMC 1 Φ

- **Protecciones en AC**

$$I_{INVERSOR} \text{ (PROTECCIÓN RECOMENDADA): } 70A/2P$$

ALIMENTADOR: 3#6+1#6+1#10 THHN EN IMC 1 1/2" Φ

$$I_{MAIN} = \text{Máx. intensidad de salida} * 1.25 * 2 = 52.1 * 1.25 * 5 = 325.63 \sim \mathbf{400A/2P}$$

ALIMENTADOR: 2 x (2#4/0 + 1#4/0) + 1#2 THHN EN IMC 2" Φ

- **Relación DC/AC**

- $P_{DC} = \text{Total MFV} \times \text{Watts MFV}$

- $P_{AC} = \# \text{ de inversores} \times \text{Kwatts de inversores}$

$$\frac{DC}{AC} = \frac{87.75}{62.5} = \mathbf{1.40 \text{ (ACEPTABLE POR INVERSOR)}}$$

Tabla 7. Dimensionamiento para el edificio Felipe Peña

RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO	
Potencia total en PFV	87.75 kWp
Cantidad total de MFV	150
MFV por inversor	30
MFV por String	15
Total de String	10
String por inversor	2
Número de inversores	5

Ver **Anexo 1** para diagramas unifilares y diseños fotovoltaicos de edificios restantes.

ST-INV

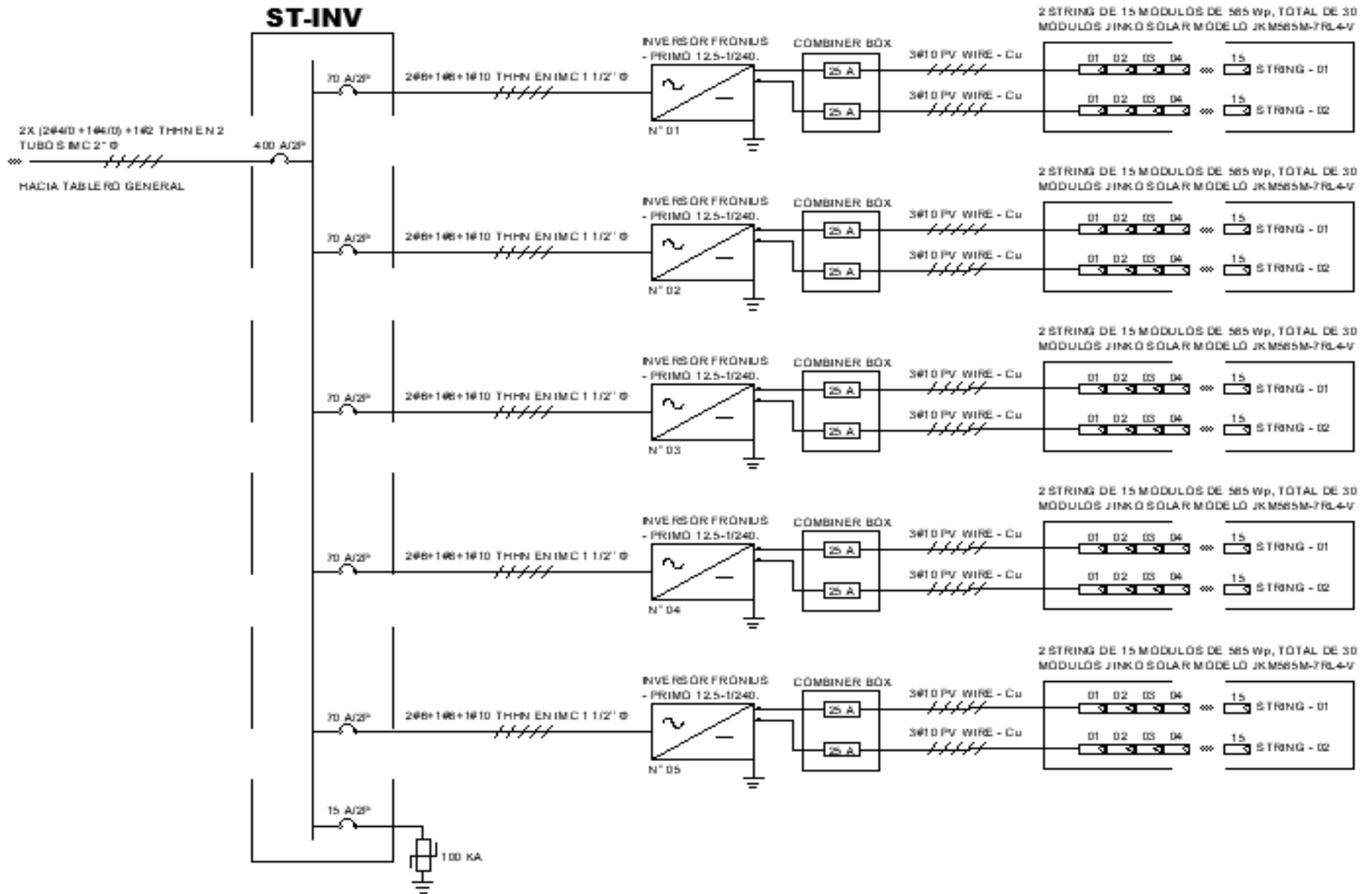


DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA

4.2. Optimización del Sistema

La optimización de un sistema fotovoltaico es fundamental para maximizar su eficiencia y rentabilidad. En el contexto de la Universidad de El Salvador, este proceso implica un análisis detallado de varios factores clave que influyen en el rendimiento del sistema.

4.2.1. Análisis de la Orientación, Inclinación y Ubicación Óptima de los Paneles

- **Orientación**

La orientación de los paneles solares debe maximizar la captación de radiación solar a lo largo del día. En El Salvador, situado en el hemisferio norte, la orientación ideal de los paneles es hacia el sur. Esta orientación permite captar la mayor cantidad de luz solar durante todo el año, aprovechando al máximo las horas de sol.

- **Inclinación**

La inclinación de los paneles también es un factor crucial. Se debe ajustar para captar la mayor cantidad de radiación solar directa en función de la latitud de la ubicación. Para San Salvador, una inclinación cercana a los 13° (equivalente a la latitud de la ciudad) es generalmente adecuada, aunque puede ajustarse ligeramente para optimizar la captación en diferentes estaciones del año. Un análisis detallado podría considerar variaciones estacionales para maximizar la eficiencia en los meses de mayor radiación solar.

- **Ubicación Óptima**

La ubicación de los paneles dentro de la Universidad de El Salvador debe ser seleccionada considerando la disponibilidad de espacio, la exposición al sol, y la facilidad de acceso para mantenimiento. Se debe preferir áreas libres de obstrucciones como edificios altos, árboles o estructuras que puedan proyectar sombras sobre los paneles durante el día.

4.2.2. Consideraciones para Minimizar Pérdidas por Sombras, Suciedad, y Temperatura

- **Sombras**

Las sombras son uno de los factores más perjudiciales para la eficiencia de un sistema fotovoltaico. Para minimizar las pérdidas por sombras, es esencial realizar un análisis de sombras detallado, utilizando herramientas como simulaciones de sombras, que identifiquen las áreas con mayor exposición solar durante todo el año. La colocación de los paneles debe evitar zonas con sombras parciales o temporales, y si es necesario, se pueden utilizar optimizadores de potencia o micro inversores que minimicen el impacto de las sombras en el rendimiento total del sistema.

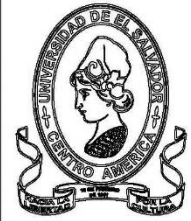
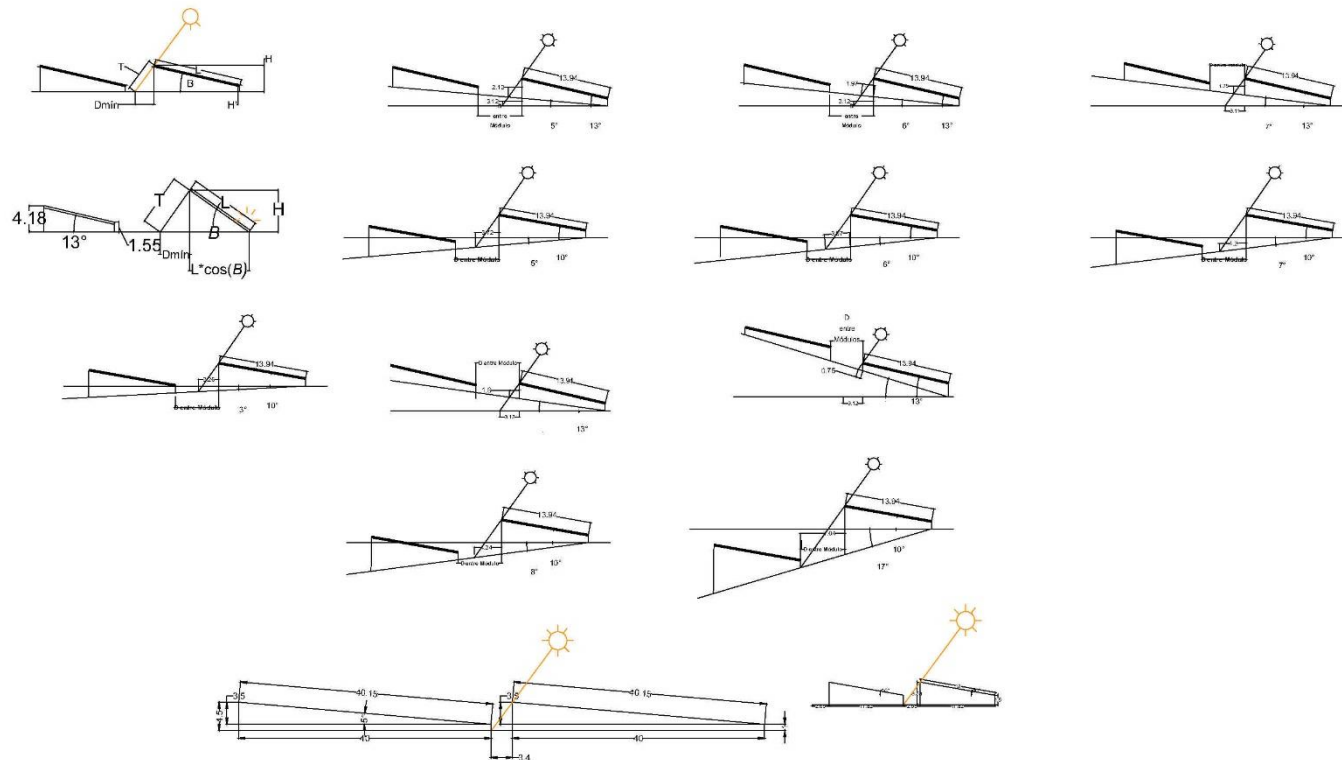
- **Suciedad**

La acumulación de suciedad en los paneles puede reducir significativamente su capacidad para capturar la luz solar. En el entorno universitario, donde puede haber polvo, hojas, o excrementos de aves, es crucial implementar un plan de mantenimiento regular que incluya la limpieza de los paneles. Dependiendo del nivel de suciedad, la limpieza podría realizarse de forma mensual o trimestral, garantizando que la superficie de los paneles permanezca limpia y eficiente.

- **Temperatura**

Los paneles solares funcionan de manera menos eficiente a altas temperaturas, un fenómeno conocido como pérdida de eficiencia por temperatura. Para mitigar este efecto, es importante seleccionar materiales y componentes de alta calidad que tengan un bajo coeficiente de temperatura. Además, la instalación de los paneles debe permitir una adecuada ventilación y flujo de aire por debajo de ellos, ayudando a disipar el calor y mantener los paneles a una temperatura operativa óptima.

4.3. Inclinaciones de Paneles Fotovoltaicos



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
INCLINACIONES DE PANELES
FOTOVOLTAICOS

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-1/1

4.4. Dimensionamiento del transformador y Estructura para la Venta de Energía a Distribuidora

Una vez realizado los diseños fotovoltaicos, se procede a realizar el dimensionamiento del transformador para cada acometida y se presenta su respectiva estructura para realizar una interconexión con la distribuidora.

Cabe destacar que para realizar la suma de la potencia activa (kW) de todos los inversores conectados a una misma subestación trifásica con tensión secundaria de 208/120 V, se verificará y comprobará si el valor resultante es inferior a la capacidad nominal del transformador en kVA, considerando un factor de potencia típico de operación (0.95). Esta validación es esencial para asegurar que el transformador no se vea sobrecargado por la generación fotovoltaica, garantizando así un funcionamiento seguro, estable y conforme a los lineamientos técnicos de diseño para sistemas de interconexión a la red.

4.4.1. Acometida de Humanidades

$$P_{instalada} = \frac{E_{anual}}{H_{SP} \times 365 \times Pérdidas}$$

$$P_{instalada} = \frac{1,091,417.54 \text{ kWh/año}}{5.5 \times 365 \times 0.8045} = 675.79 \text{ kWp}$$

$$P_{fv} = (P_{instalada})(Pérdidas)$$

$$P_{fv} = (675.79 \text{ kWp}) (0.8045) = 543.67 \text{ kW}$$

$$S_{Transformador} = \frac{P_{fv}}{FP}$$

$$S_{Transformador} = \frac{543.67 \text{ kW}}{0.95} = 572.28 \text{ KVA}$$

- ✓ Para vender el excedente de energía con **675.79 kWp instalados**, el transformador recomendado sería **1000 kVA Δ/Y 23 kV**

Comprobación de la capacidad de transformador:

Inversores trifásicos: **29** Potencia inductor: **15 kW**

Inversores monofásicos: **12** Potencia inductor: **12.5 kW**

Factor de seguridad: 0.80

FP: 0.95

Transformador: 1 MVA

$P_{TOTAL} = (12 \times 12.5\text{kW}) + (29 \times 15\text{kW}) = \mathbf{585 \text{ kW}}$

kW admisibles del transformador: $1000 \text{ kVA} \times 0.95 \times 0.80 = \mathbf{760 \text{ kW}}$

585 kW < 760kW

El valor resultante es inferior a la capacidad nominal del transformador.

4.4.2. Acometida de Agronomía

$$P_{instalada} = \frac{E_{anual}}{H_{SP} \times 365 \times \text{Pérdidas}}$$

$$P_{instalada} = \frac{1,862,494.82 \text{ kWh/año}}{5.5 \times 365 \times 0.8045} = 1153.22 \text{ kWp}$$

$$P_{fv} = (P_{instalada})(\text{Pérdidas})$$

$$P_{fv} = (1153.22 \text{ kWp})(0.8045) = 927.77 \text{ kW}$$

$$S_{Transformador} = \frac{P_{fv}}{FP}$$

$$S_{Transformador} = \frac{927.77 \text{ kW}}{0.95} = \mathbf{976.6 \text{ KVA}}$$

- ✓ Para vender el excedente de energía con **1153.22 kWp instalados**, el transformador recomendado sería **1.5 MVA Δ/Y 23 kV**

Comprobación de la capacidad de transformador:

Inversores trifásicos: **67** Potencia inductor: **15 kW**

Inversores monofásicos: **6** Potencia inductor: **12.5 kW**

Factor de seguridad: 0.80

FP: 0.95

Transformador: 1.5 MVA

$P_{TOTAL} = (6 \times 12.5kW) + (67 \times 15kW) = 1080 \text{ kW}$

kW admisibles del transformador: $1500 \text{ kVA} \times 0.95 \times 0.80 = 1140 \text{ kW}$

1080 kW < 1140kW

El valor resultante es inferior a la capacidad nominal del transformador.

4.4.3. Acometida de Polideportivo

$$P_{instalada} = \frac{E_{anual}}{H_{SP} \times 365 \times \text{Pérdidas}}$$

$$P_{instalada} = \frac{2,128,197.03 \text{ kWh/año}}{5.5 \times 365 \times 0.8045} = 1317.74 \text{ kWp}$$

$$P_{fv} = (P_{instalada})(\text{Pérdidas})$$

$$P_{fv} = (1317.74 \text{ kWp})(0.8045) = 1060.12 \text{ kW}$$

$$S_{Transformador} = \frac{P_{fv}}{FP}$$

$$S_{Transformador} = \frac{1060.12 \text{ kW}}{0.95} = 1115.9 \text{ KVA}$$

✓ Para vender el excedente de energía con **1317.74 kWp instalados**, el transformador recomendado sería **2 MVA Δ/Y 23 kV**

Comprobación de la capacidad de transformador:

Inversores trifásicos: **74** Potencia inductor: **15 kW**

Inversores monofásicos: **4** Potencia inductor: **12.5 kW**

Factor de seguridad: 0.80

FP: 0.95

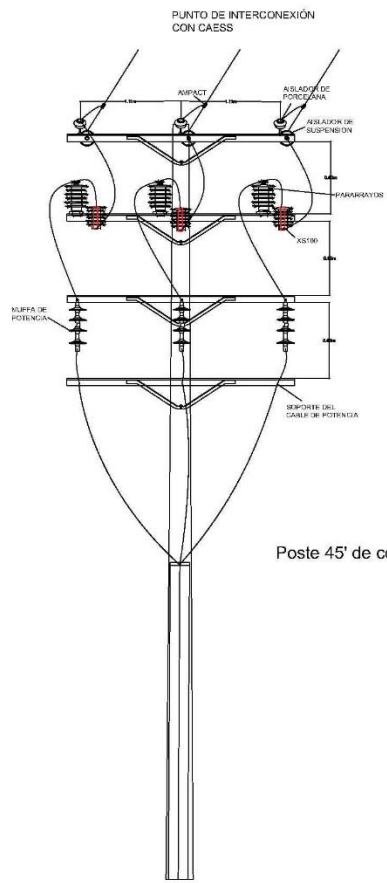
Transformador: 2 MVA

$P_{TOTAL} = (4 \times 12.5kW) + (74 \times 15kW) = \mathbf{1160 \text{ kW}}$

kW admisibles del transformador: $2000 \text{ kVA} \times 0.95 \times 0.80 = \mathbf{1520 \text{ kW}}$

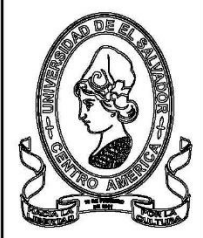
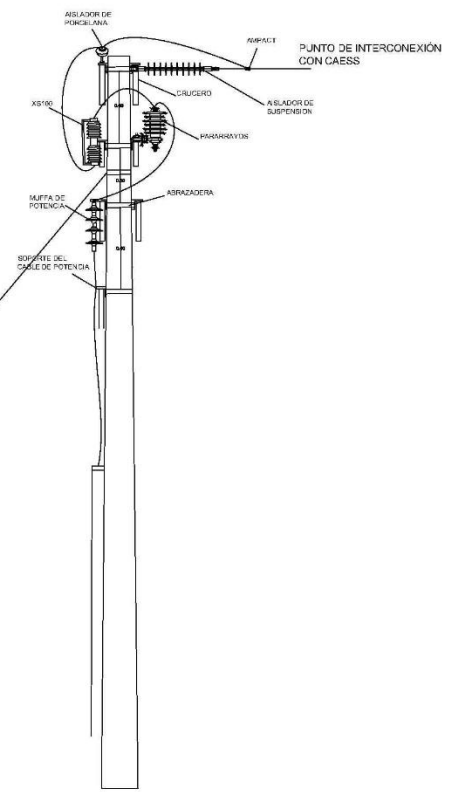
1160 kW < 1520kW

El valor resultante es inferior a la capacidad nominal del transformador.



Poste 45' de concreto

RETENIDA



CUADRO DE SELLOS.

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
POSTE DE INTERCONEXIÓN CON
CAESS

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-1/1

4.5. Simulación y Comprobación de Resultados

4.5.1. Software Por Ocupar

Con la ayuda del software System Advisor Model (SAM) se simularán los diseños fotovoltaicos realizados para la Universidad de El Salvador. Para este trabajo se estará usando la Versión 2024.12.12 de SAM.

SAM es una herramienta que permite el estudio, simulación y análisis completo de todos los datos de los sistemas fotovoltaicos. Este software permite ubicar la zona de estudio mediante coordenadas polares y así tomar en cuenta datos como la radiación solar que recibirá en función de la ubicación de los equipos. A lo anterior le podemos sumar que el programa cuenta con una amplia base de datos de los principales componentes usados en las instalaciones fotovoltaicas y por si la base de datos no fuera suficiente cuenta con la opción de añadir nuevos equipos.



Figura 16. Logo de System Advisor Model

4.5.1.1. Justificación de Uso de Software

SAM permite analizar diversos escenarios, como el impacto de sombreados, pérdidas térmicas, orientación y ángulo de inclinación de los paneles. Esto es particularmente importante, donde las características topográficas y arquitectónicas varían ampliamente y pueden influir en el diseño del sistema. Además, la simulación de sistemas aislados y conectados a la red eléctrica resulta crucial para adaptar las soluciones a zonas rurales no interconectadas.

4.5.2. Descripción del Entorno de SAM

A continuación, se muestra y describe el entorno que ofrece este software.

Para llevar a cabo una simulación desde cero, se seleccionará la opción 'Detailed PV Model' (Modelo Fotovoltaico Detallado). En esta opción, se utilizará la configuración 'No Financial Model', ya que el enfoque se centrará exclusivamente en el análisis técnico. Al seleccionar esta configuración, se accederá a un entorno donde será posible definir la ubicación geográfica del edificio que será objeto del estudio.

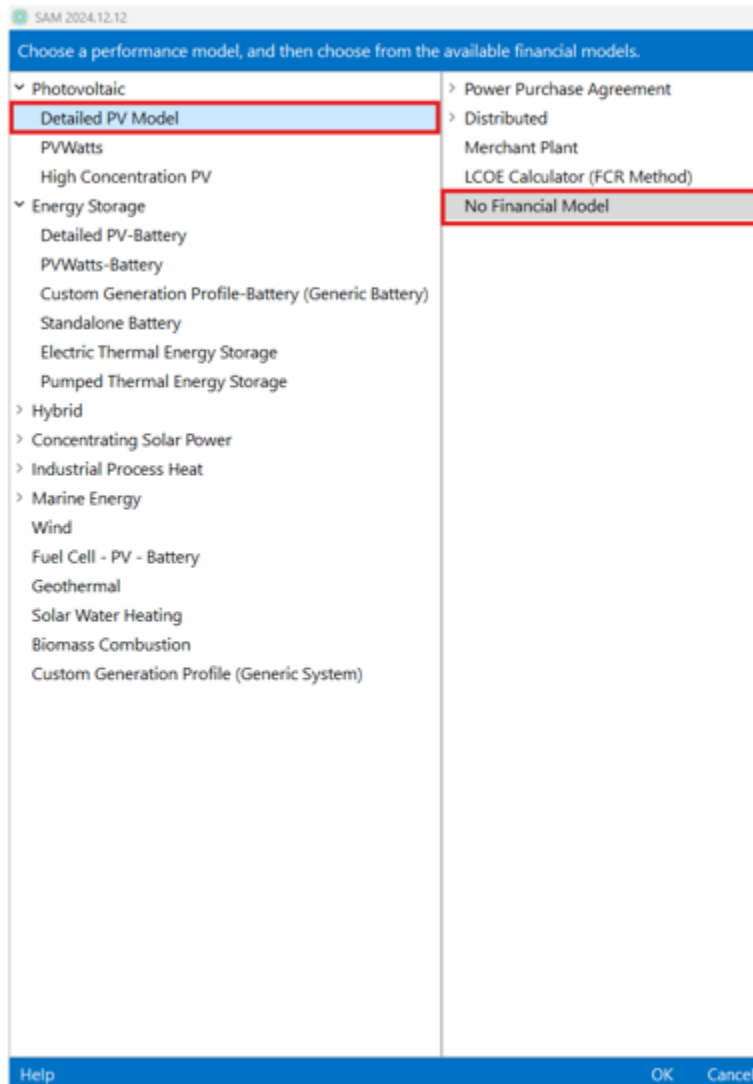


Figura 17. Pasos iniciales para la simulación

En la opción 'Location and Resource', se deberán ingresar los parámetros de ubicación, considerando que la misma debe especificarse en coordenadas polares. A continuación, se iniciará la descarga de la ubicación, lo que permitirá que el programa realice un barrido en el

mapa y la incorpore al estudio. Una vez determinada la zona de estudio, se procederá a configurar los parámetros tanto del inversor como del módulo fotovoltaico.

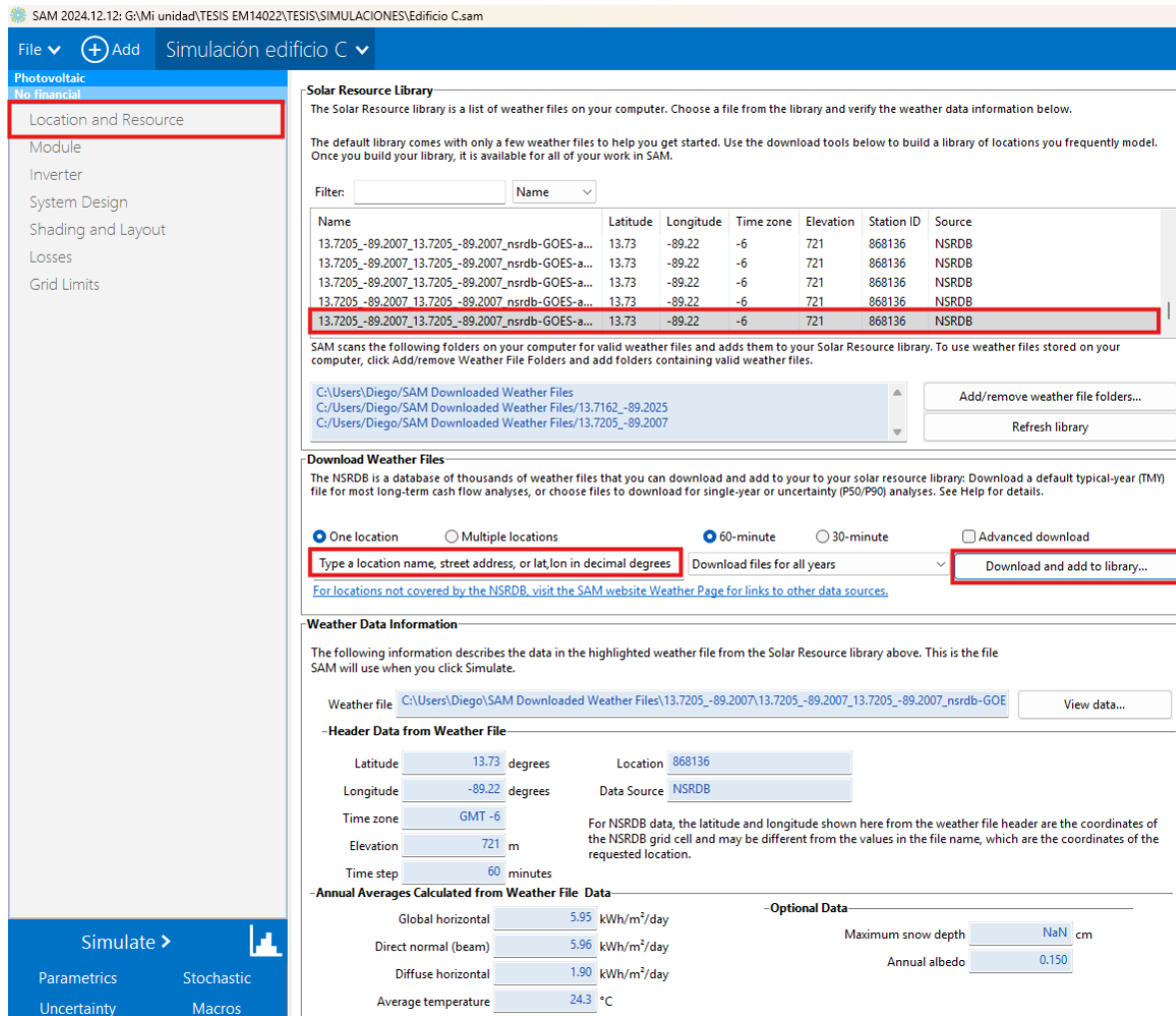


Figura 18. Ubicación del edificio a realizar el estudio

Se procederá a seleccionar la opción 'Módulo' para iniciar la configuración del panel fotovoltaico. Dado que el panel Jinko utilizado en los diseños fotovoltaicos no se encuentra disponible en las librerías predeterminadas del programa, se optará por la opción 'CEC Performance Model with User Entered Specifications', en la cual se ingresarán los datos correspondientes de acuerdo con las especificaciones técnicas del panel fotovoltaico a emplear.

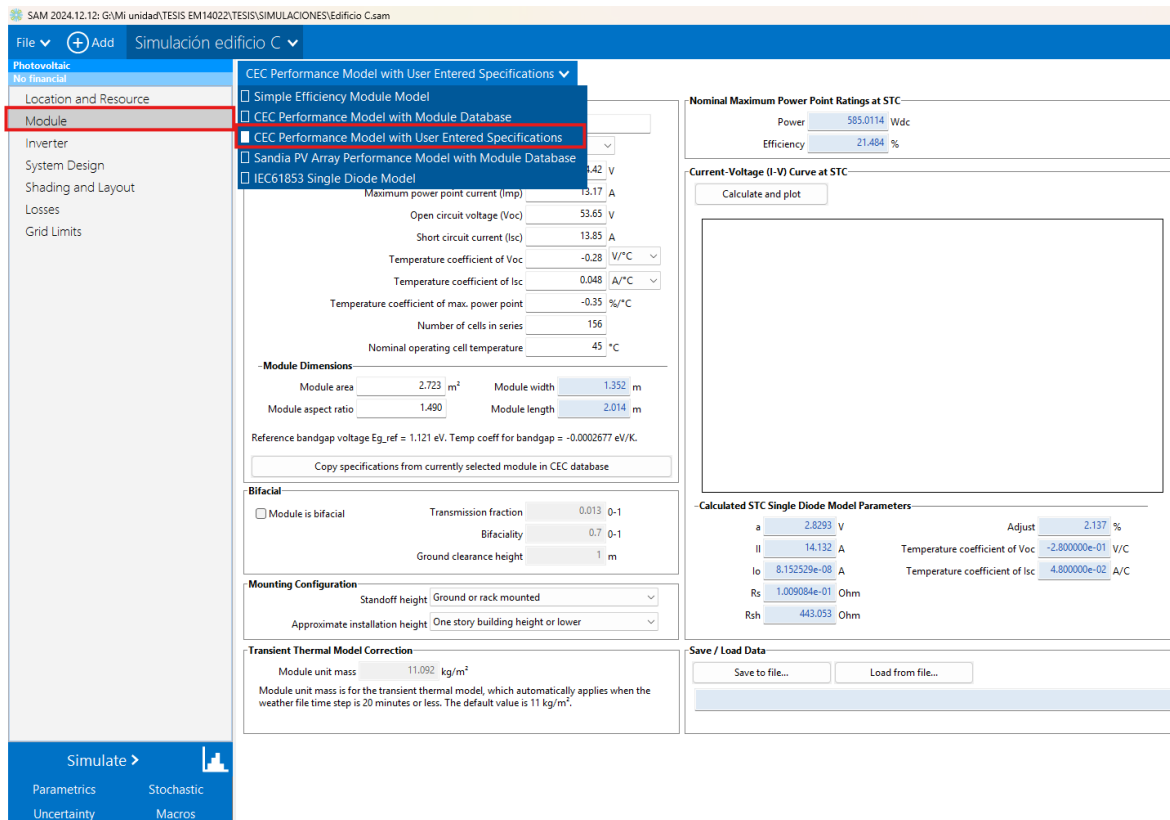


Figura 19. Elección del módulo fotovoltaico

Una vez configurado el módulo fotovoltaico, se procederá a la siguiente opción para seleccionar el inversor correspondiente. En esta simulación, se utilizará el modelo Fronius Primo 12.5-1 208-240, el cual se encuentra disponible en las librerías existentes del simulador.



Figura 20. Módulo Fronius Primo 12.5-1 208-240

SAM 2024.12.12: GAMI unidad\TESIS EM14022\TESIS\SIMULACIONES\Edificio C.sam

File Add Simulación edificio C

Photovoltaic
No financial

Location and Resource
Module
Inverter
System Design
Shading and Layout
Losses
Grid Limits

Inverter CEC Database

Filter: Name

Name	Paco	Pdco	Pso	Pnt	Vac	Vdcmx	Vdco	Mppt_high	Mppt_low	C0	C1	C2	C3
Fronius International GmbH: Froni...	11...	11743.9	36.8573	0...	208	800	660	800	240	-4.71735e-07	-3.22588e-05	-0.0007294...	-0.0017751
Fronius International GmbH: Froni...	11...	11738.7	49.1389	0...	240	800	660	800	240	-6.6823e-07	-3.28235e-05	-0.0007236...	-0.0007651
Fronius International GmbH: Froni...	12...	12891.6	43.2976	0...	208	800	665	800	260	-6.70862e-07	-3.29869e-05	-0.00141094	-0.0023353
Fronius International GmbH: Fronius Primo 12.5-1 208-240 [240V]	0...	240	800	660	800	260	-3.92513e-07	-3.58729e-05	-0.00148254	-0.0037686			
Fronius International GmbH: Froni...	13...	14180.4	41.5046	0...	208	800	680	800	320	-7.05383e-07	-2.64258e-05	-0.00128825	-0.0012706

Efficiency Curve and Characteristics

Fronius International GmbH: Fronius Primo 12.5-1 208-240 [240V]

Number of MPPT inputs: 1
CEC weighted efficiency: 96.928 %
European weighted efficiency: 96.594 %

Datasheet Parameters

Maximum AC power: 12500 Wac
Maximum DC power: 12866.7 Wdc
Power use during operation: 45.21 Wdc
Power use at night: 0.32 Wac
Nominal AC voltage: 240 Vac
Maximum DC voltage: 800 Vdc
Maximum DC current: 19.495 Adc
Minimum MPPT DC voltage: 260 Vdc
Nominal DC voltage: 660 Vdc
Maximum MPPT DC voltage: 800 Vdc

Sandia Coefficients

C0: -3.925130e-07 1/Wdc
C1: -3.587290e-05 1/Vdc
C2: -1.482540e-03 1/Vdc
C3: -3.768680e-03 1/Vdc

-CEC Information

CEC hybrid: N CEC type: Utility Interactive CEC date: 3/1/2019

Inverter Temperature Derate Curves

Import...	Vdc(V)	Tstart(O)	Slope(1/O)	Tstart(O)	Slope(1/O)
Export...	1300	50	-0.02	53	-0.47

Copy
Paste

Rows: 1
Cols: 5

Figura 21. Elección del inversor

Una vez seleccionados el módulo fotovoltaico y el inversor, se procederá al siguiente paso: el diseño del sistema (System Design). En esta fase, se ingresarán los datos del diseño previamente definido, incluyendo la cantidad de inversores, los subarreglos, los ángulos de inclinación y el ángulo de azimut. Para El Salvador, la orientación óptima para los módulos fotovoltaicos es de 13°, apuntando hacia el sur.

La orientación ideal de una instalación fotovoltaica se logra cuando los módulos están orientados hacia el sur en el hemisferio norte, y hacia el norte en el hemisferio sur (Solarama, 2022).

AC Sizing

Number of inverters: 2
DC to AC ratio: 1.40

Sizing Summary

Nameplate DC capacity: 35.101 kWdc
Total AC capacity: 25.000 kWac
Total inverter DC capacity: 25.733 kWdc

DC Sizing and Configuration

Electrical Configuration

	Subarray 1	Subarray 2	Subarray 3	Subarray 4
Modules per string in subarray	15	15		
Strings in parallel in subarray	2	2		
Number of modules in subarray	30	30		
String Voc at reference conditions (V)	804.8	804.8		
String Vmp at reference conditions (V)	666.3	666.3		

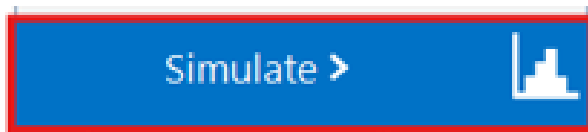
Tracking & Orientation

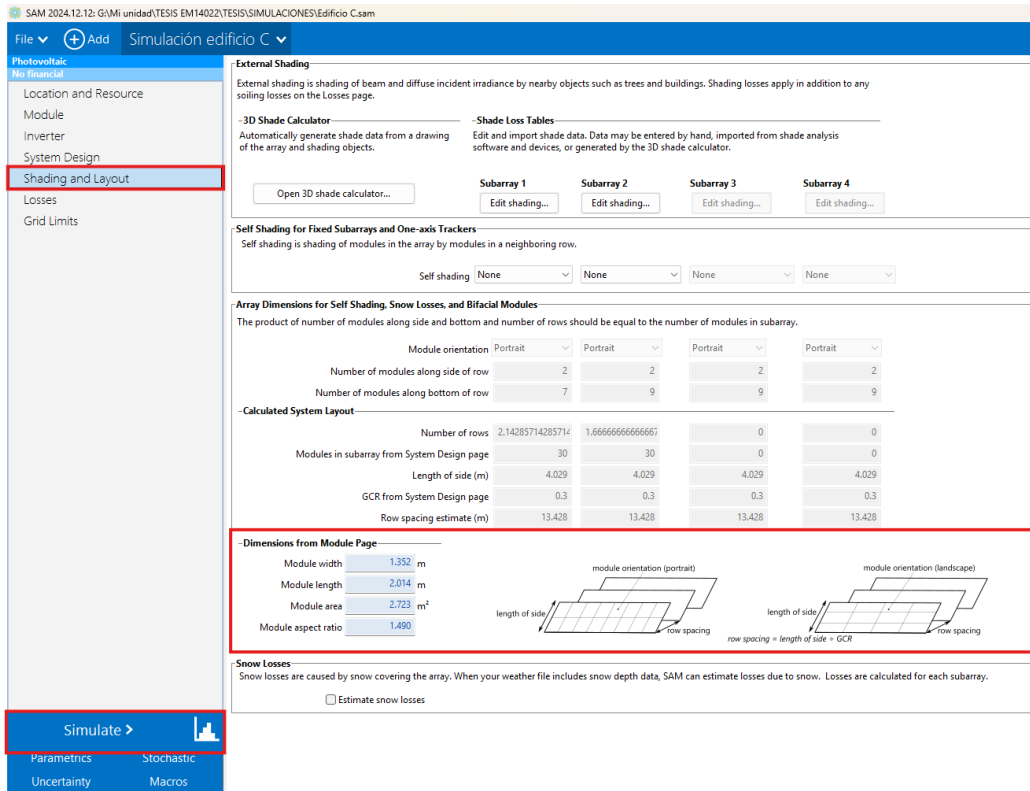
Tilt (deg): 13
Azimuth (deg): 180

Simulate >

Figura 22. Diseño del sistema

Una vez ingresados los datos del diseño fotovoltaico, se procederá a verificar la orientación y las dimensiones del panel. En esta etapa, no será necesario modificar ningún parámetro, ya que el programa realiza estos ajustes de manera automática. Finalmente, después de completar los pasos anteriores, se iniciará la simulación haciendo clic en la opción 'Simulate'."





En la siguiente figura se presenta un resumen de la simulación de generación para un periodo de un año, donde también es posible revisar los perfiles de generación de manera individual, como se muestra a continuación.

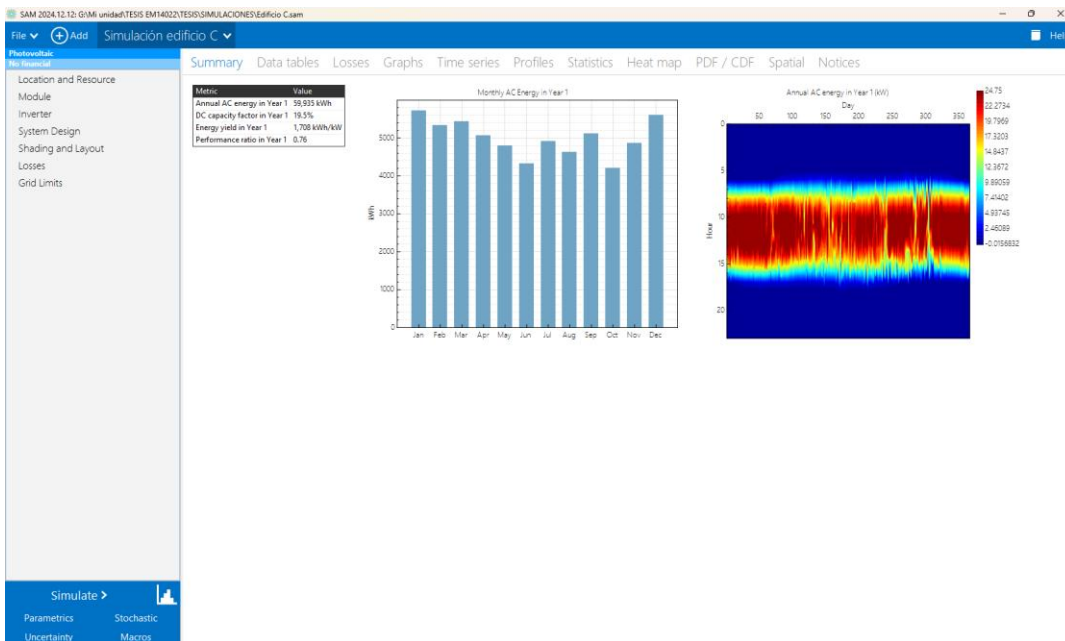


Figura 23. Simulación de edificio C FIA

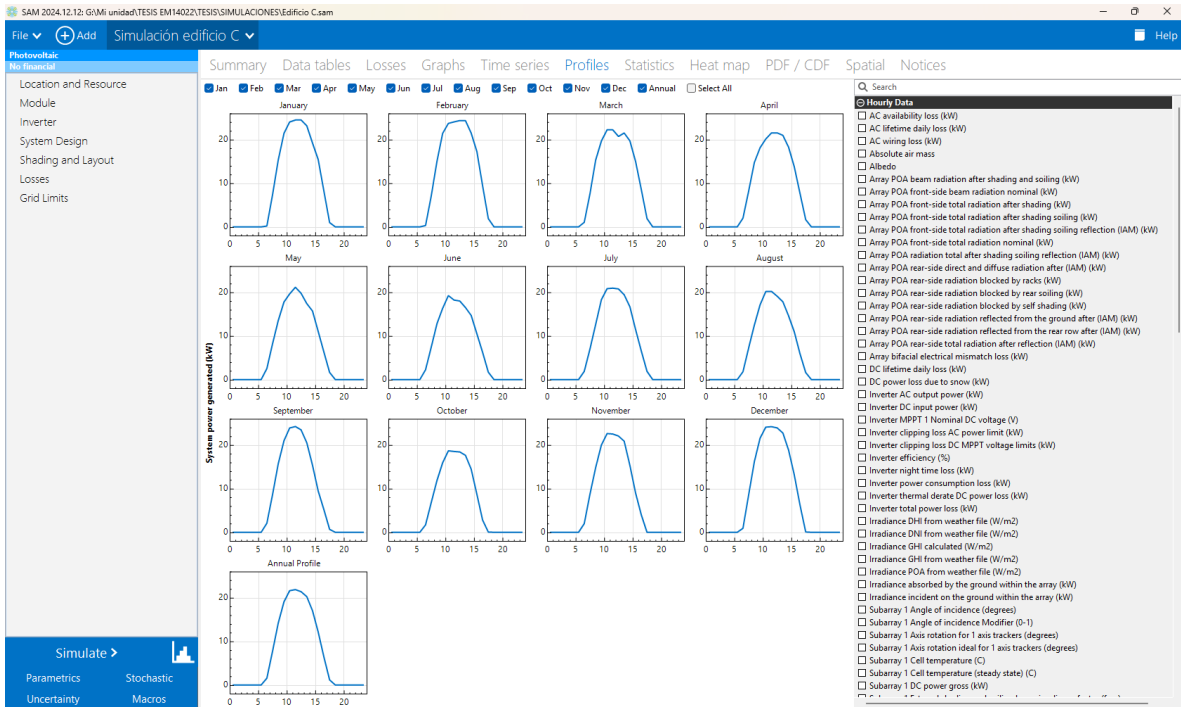


Figura 24. Perfiles de simulación mensual

Tras revisar los datos y las gráficas proporcionadas por la simulación, se podrá generar un informe detallado de los resultados obtenidos.

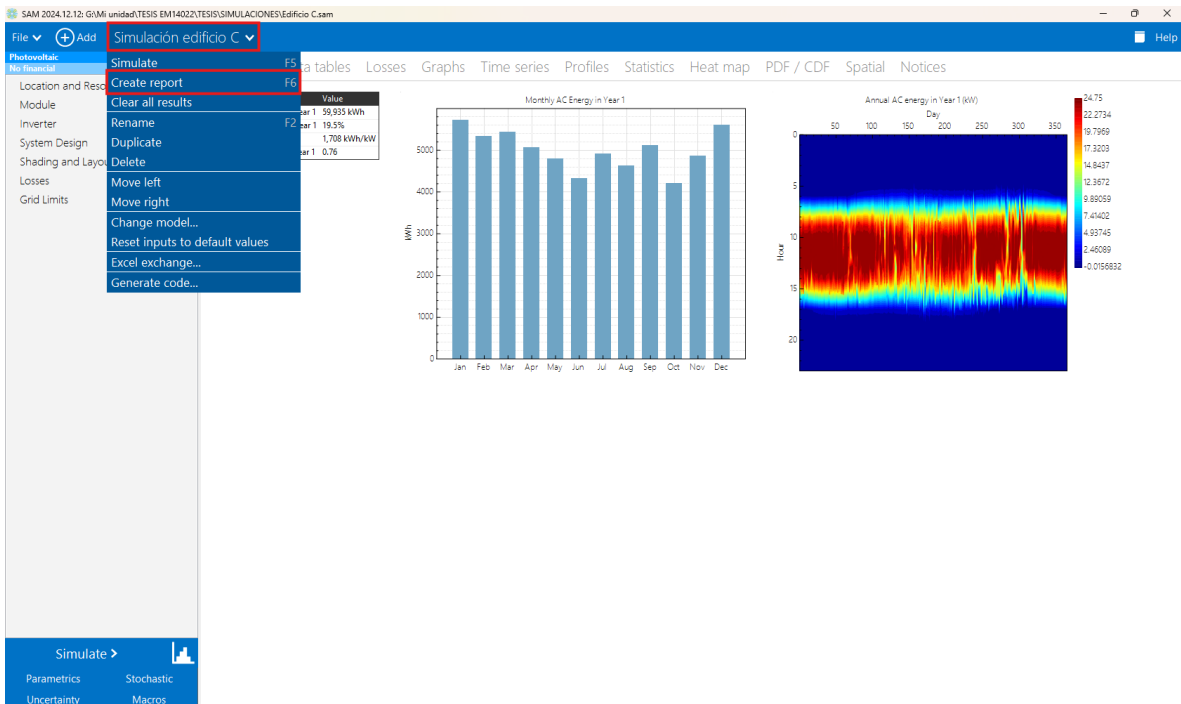
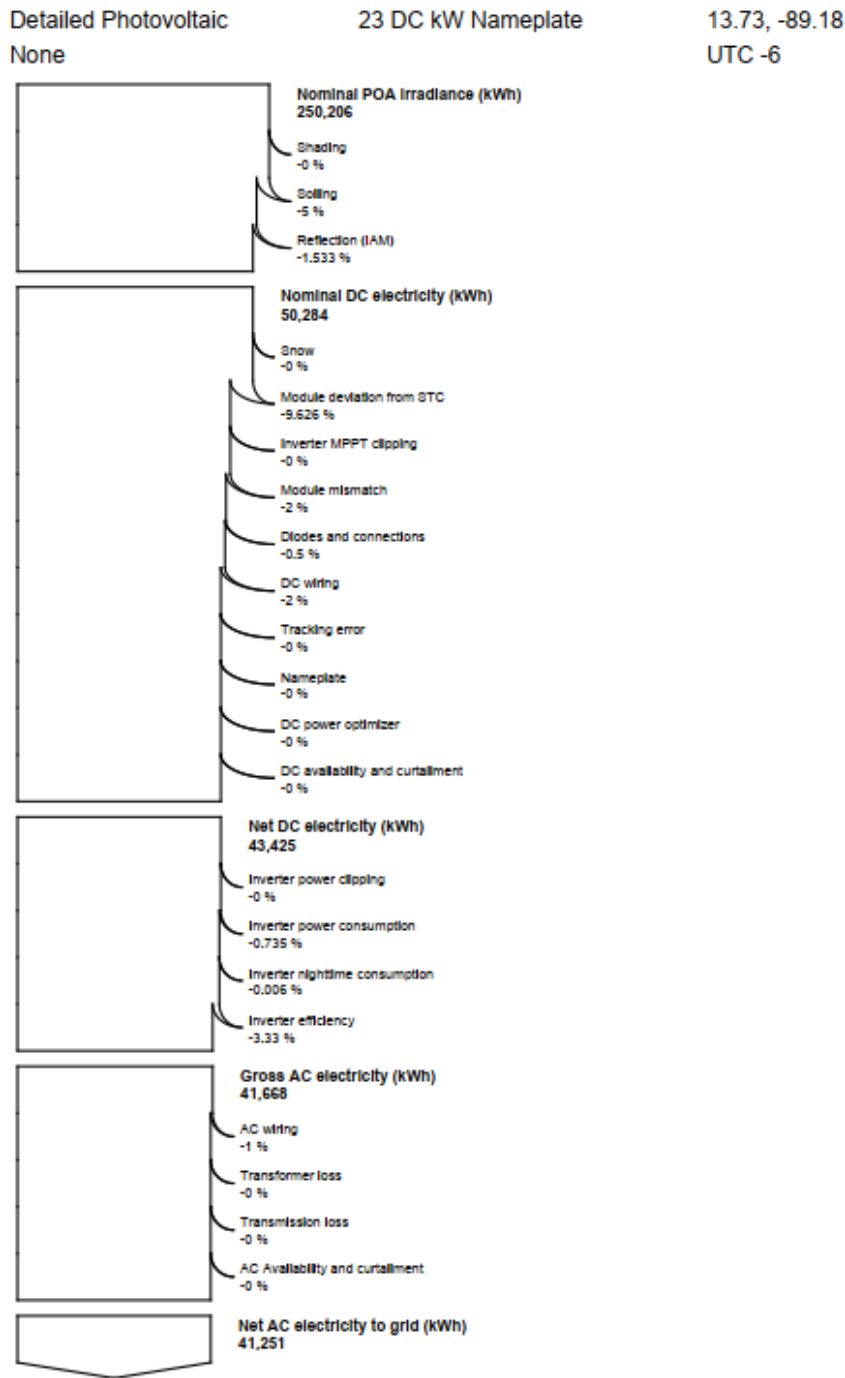


Figura 25. Creación de reporte de simulación

Véase a continuación el reporte generado por el simulador:



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Mon Jan 0 22:44:30 2025

3 / 3

Figura 26. Pérdidas

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	41,251 kWh
DC capacity factor in Year 1	20.1%
Energy yield in Year 1	1,763 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77

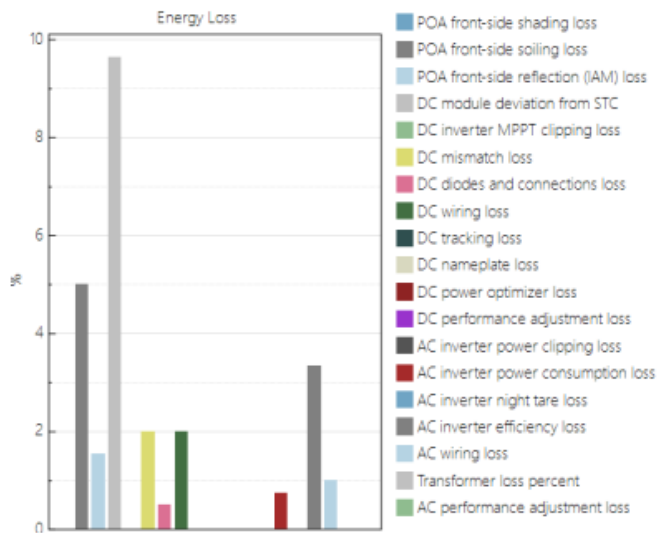
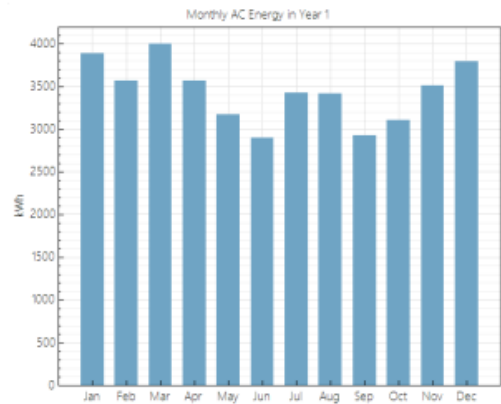


Figura 27. Gráficas de pérdidas, generación anual y resumen de simulación

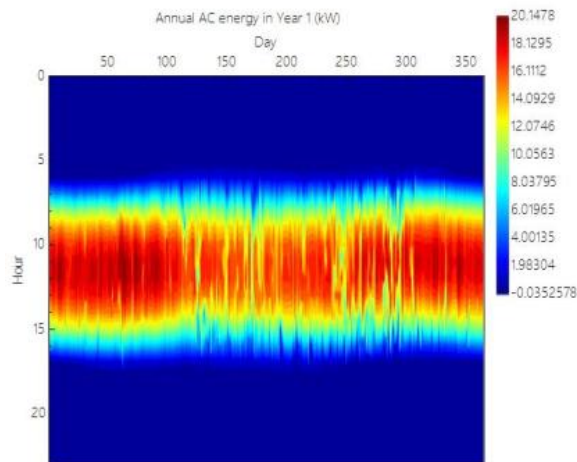


Figura 28. Energía AC en 1 año gráfico Hora vs Día

Ver anexo 3 para simulaciones de los edificios considerados en el proyecto.

4.6. Análisis de Factibilidad

4.6.1. Retorno de la Inversión (ROI) para la Venta de Energía

Para calcular el Retorno de Inversión (ROI), se realizará un análisis financiero considerando varios factores clave: el costo del proyecto, los ingresos anuales estimados por la venta de energía excedente, y el tiempo necesario para recuperar la inversión.

Se trabajará con estimaciones basadas en las tarifas y estadísticas de venta de energía del 2024 brindadas por la Dirección General de Energía, Hidrocarburos y Minas.

4.6.1.1. Acometida de Humanidades

Tabla 8. Resumen para edificios de la acometida de Humanidades

EDIFICIO	ACOMETIDA	#INVERSORES	TOTAL DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS POR INVERSOR	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS EN EDIFICIO	POTENCIA INSTALADA (kWp)	KW AC (INVERSOR)	KW AC (SISTEMA)	CONSUMO de acometida (KWh/año)
ACOMETIDA HUMANIDADES Y ECONOMÍA								
ADMINISTRATIVO	1	4	30	120	70.2	12.5	50	70,680.00
PERIODISMO Y LETRAS	3	5	30	150	87.75	15	75	
FILOSOFÍA	3	6	30	180	105.3	15	90	
FELIPE PEÑA	1	5	30	150	87.75	12.5	62.5	
COMPARTIDO ECONOMÍA DERECHO	3	4	30	120	70.2	15	60	
DAGOBERTO MARROQUÍN	3	2	30	60	35.1	15	30	
CARLOS RODAS	1	3	30	90	52.65	12.5	37.5	
ADM ECONOMÍA	3	6	30	180	105.3	15	90	
EDIFICIO DE DOCENTE	3	6	30	180	105.3	15	90	
TOTAL				1230	719.55	127.5	585	

Cálculos para acometida de Humanidades

$$C_{\text{real}} = 70,680 \text{ kWh/año}$$

$$P_{\text{monofásica}} = 210.6 \text{ kWp}$$

$$P_{\text{trifásica}} = 508.95 \text{ kWp}$$

Energía Anual

$$E_{\text{anual}} = (P_{\text{fv}})(H_{\text{sp}})(365)(\text{pérdidas})$$

Donde:

P_{fv} : Potencia monofásica o trifásica.

H_{sp} : Promedio de horas solares pico en El Salvador.

Generación monofásica:

$$E_{\text{monofásica}} = (210.6) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{monofásica}} = 340,126.11 \text{ kWh/año}$$

Generación trifásica:

$$E_{\text{trifásica}} = (508.95) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{trifásica}} = 821,971.43 \text{ kWh/año}$$

Generación total

$$E_{\text{total}} = 340,126.11 + 821,971.43 = 1,162,097.54 \text{ kWh/año}$$

Cálculo del excedente

$$\text{Excedente} = E_{\text{total}} - C_{\text{real}}$$

$$\text{Excedente} = 1,162,097.54 \text{ kWh/año} - 70,680 \text{ kWh/año}$$

$$\text{Excedente} = 1,091,417.54 \text{ kWh/año}$$

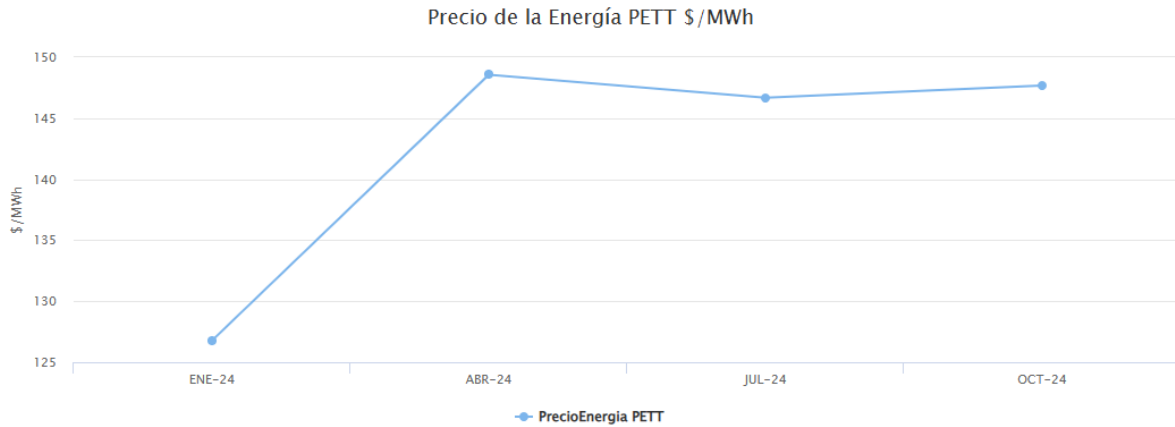


Figura 29. Precio de la Energía PETT \$/MWh

Fuente: Dirección General de Energía, Hidrocarburos y Minas, 2024. (<https://estadisticas.dqehm.gob.sv/mercado-electrico/precio-energia/>)

$$\text{Precio por kWh} = \frac{1500 \text{ MWh}}{1000} = \$0.15 / \text{kWh}$$

Para este caso por falta de información con la distribuidora se usará un precio por debajo del 25%¹ reportado en la gráfica.

$$\text{Precio por kWh} = \$0.15 \text{ kWh} \times 25\% = 0.0375$$

$$\text{Precio por kWh} = \$0.15 - 0.0375 = \$0.11 / \text{kWh}$$

$$\text{Ingreso Anual Generada} = \text{Energía anual generada kWh/año} \times \text{Precio por kWh}$$

¹ Este valor fue proporcionado por un analista de mercados eléctricos de la empresa Enersal S.A. de C.V.

$$\text{Ingreso Anual Generada} = 1,091,417.54 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \$0.11/\text{kWh} = \$120,055.9/\text{año}$$

Ahora bien, para el ahorro de la facturación por cada mes se tomó en cuenta el promedio de las tarifas durante 1 año por consiguiente se obtuvo el valor de 0.148.

$$\text{Ahorro autoconsumo} = 70,680 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times 0.95 \times \$0.1479 \frac{\$}{\text{kWh}} = \$9,931.86/\text{año}$$

$$\text{Beneficio económico} = \text{ingreso anual generada} + \text{ahorro autoconsumo} = \$129,987.79/\text{año}$$

$$\text{Costos por el proyecto} = \$722,648.17$$

El detalle de costos del proyecto para la acometida de Humanidades puede verse en el anexo 2.

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\text{Costo total del proyecto}}{\text{Ingresos anuales} + \text{Ahorros autoconsumo}}$$

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\$722,648.17}{\$120,055.9 + \$10,454.57} \approx 6 \text{ años}$$

4.6.1.1.1. Comparación de Factura Antes y Después del SFV

- **Consumo mensual promedio:**

$$70,680 \text{ kWh / año}$$

$$\frac{70,680}{12} = 5,890 \text{ kWh/mes}$$

- **Precio promedio estimado de energía:** \$0.148 / kWh (según datos oficiales del pliego tarifario)
- **Ingreso por venta del excedente:** 120,055.9 \$/año

$$\frac{120,055.9}{12} = 10,004.66 \text{ $/mes}$$

Factura eléctrica antes del sistema fotovoltaico

$$\text{Energía consumida} = 5,890 \text{ kWh}$$

$$\text{Costo mensual} = 5,890 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/mes} = \$869.36$$

Factura eléctrica después del sistema fotovoltaico (con autoconsumo y venta)

A. Autoconsumo:

Reducción del 95% del consumo gracias a la inyección solar.

Nueva factura mensual por energía:

$$5,890 \text{ kWh} \times 5\% = 294.5 \text{ kWh}$$

$$294.5 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/kWh} = \$43.47$$

B. Ingreso por venta de excedente:

Venta de excedente mensual: \$10,004.66

Tabla 9. Comparación de Factura para Humanidades

Descripción	Antes del SFV	Después del SFV
Energía comprada (kWh)	5,890 kWh	294.5 kWh
Costo mensual por energía	\$871.72	\$43.58
Ahorro mensual estimado	—	\$828.14
Ingreso por venta de excedente	—	\$10,004.66
TOTAL BENEFICIO MENSUAL	—	\$10,832.32

4.6.1.2. Acometida de Agronomía

Tabla 10. Resumen para edificios de la acometida de Agronomía

EDIFICIO	ACOMETIDA	#INVERSORES	TOTAL DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS POR INVERSOR	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS EN EDIFICIO	POTENCIA INSTALADA (kWp)	KW AC (INVERSOR)	kW AC (SISTEMA)	CONSUMO de acometida (KWh/año)
ACOMETIDA AGRONOMÍA								
EDIFICIO MEDICINA	3	12	30	360	210.6	15	180	206,605.67
EDIFICIO VALENCIA	3	6	30	180	105.3	15	90	
OFICINA CENTRALES	3	2	30	60	35.1	15	30	
PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN	3	4	30	120	70.2	15	60	
RECTORÍA	3	4	30	120	70.2	15	60	
CINE TEATRO	3	2	30	60	35.1	15	30	
BIBLIOTECA CENTRAL	3	4	30	120	70.2	15	60	
JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES	1	6		180	105.3	12.5	75	
EDIFICIO USOS MÚLTIPLES	3	2	30	60	35.1	15	30	
CIENCIAS AGRONÓMICAS	3	2	30	60	35.1	15	30	
CENSALUD	3	5	30	150	87.75	15	75	
QUÍMICA Y FARMACIA	3	2	30	60	35.1	15	30	
CIENCIAS DE LA SALUD	3	4	30	120	70.2	15	60	
EDIFICIO DE LA IMPRENTA	3	5	30	150	87.75	15	75	
CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS	3	6	30	180	105.3	15	90	
EDIFICIO ADMINISTRATIVO ODONTOLOGÍA	3	6	30	180	105.3	15	90	
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	3	1	30	30	17.55	15	15	
TOTAL				2190	1281.15		1080	

Cálculo para Acometida de Agronomía

$$C_{\text{real}} = 206,605.67 \text{ kWh/año}$$

$$P_{\text{monofásica}} = 105.3 \text{ kWp}$$

$$P_{\text{trifásica}} = 1175.85 \text{ kWp}$$

Energía Anual

$$E_{\text{anual}} = (P_{\text{fv}})(H_{\text{sp}})(365)(\text{pérdidas})$$

Donde:

P_{fv} : Potencia monofásica o trifásica.

H_{sp} : Promedio de horas solares pico en El Salvador.

Generación monofásica:

$$E_{\text{monofásica}} = (105.3) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{monofásica}} = 170,063.05 \text{ kWh/año}$$

Generación trifásica:

$$E_{\text{trifásica}} = (1175.85) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{trifásica}} = 1,899,037.44 \text{ kWh/año}$$

Generación total

$$E_{\text{total}} = 170,063.05 + 1,899,037.44 = 2,069,100.49 \text{ kWh/año}$$

Cálculo del excedente

$$\text{Excedente} = E_{\text{total}} - C_{\text{real}}$$

$$\text{Excedente} = 2,069,100.49 \text{ kWh/año} - 206,605.67 \text{ kWh/año}$$

$$\text{Excedente} = 1,862,494.82 \text{ kWh/año}$$

Ingreso Anual Generada = Energía anual generada kWh/año x Precio por kWh

$$\text{Ingreso Anual Generada} = 1,862,494.82 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$0.11}{\text{kWh}} = \$204,874.43/\text{año}$$

Ahora bien, para el ahorro de la facturación por cada mes se tomó en cuenta el promedio de las tarifas durante 1 año por consiguiente se obtuvo el valor de 0.148.

$$\text{Ahorro autoconsumo} = 206,605.67 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times 0.95 \times \$0.1479 \frac{\$}{\text{kWh}} = \$29,029.13/\text{año}$$

$$\begin{aligned} \text{Beneficio económico} &= \text{ingreso anual generada} + \text{ahorro autoconsumo} \\ &= \$233,903.56/\text{año} \end{aligned}$$

Costos por el proyecto = \$1,166,971.63

El detalle de costos del proyecto para la acometida de Agronomía puede verse en el anexo 2.

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\text{Costo total del proyecto}}{\text{Ingresos anuales} + \text{Ahorro autoconsumo}}$$

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\$1,166,971.63}{\$204,874.43 + 30,556.98} \approx 5 \text{ años}$$

4.6.1.2.1. Comparación de Factura Antes y Después del SFV

- **Consumo mensual promedio:**

$$\begin{aligned} &206,605.67 \text{ kWh / año} \\ \frac{206,605.67}{12} &= 17,217.13 \text{ kWh/mes} \end{aligned}$$

- **Precio promedio estimado de energía:** \$0.148 / kWh (según datos oficiales del pliego tarifario)
- **Ingreso por venta del excedente:** 204,874.43 \$/año

$$\frac{204,874.43}{12} = 17,072.86 \text{ $/mes}$$

Factura eléctrica antes del sistema fotovoltaico

$$\text{Energía consumida} = 17,217.13 \text{ kWh}$$

$$\text{Costo mensual} = 17,217.13 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/mes} = \$2,548.13$$

Factura eléctrica después del sistema fotovoltaico (con autoconsumo y venta)

A. Autoconsumo:

Reducción del 95% del consumo gracias a la inyección solar.

Nueva factura mensual por energía:

$$17,217.13 \text{ kWh} \times 5\% \text{ kWh}$$

$$860.85 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/kWh} = \$127.40$$

B. Ingreso por venta de excedente:

Venta de excedente mensual: \$17,072.87

Tabla 11. Comparación de Factura para Humanidades

Descripción	Antes del SFV	Después del SFV
Energía comprada (kWh)	17,217.13 kWh	860.85 kWh
Costo mensual por energía	\$2,548.13	\$127.40
Ahorro mensual estimado	—	\$2,420.73
Ingreso por venta de excedente	—	\$17,072.87
TOTAL BENEFICIO MENSUAL	—	\$19,493.6

4.6.1.3. Acometida de Polideportivo

Tabla 12. Resumen para edificios de la acometida de Polideportivo

EDIFICIO	ACOMETIDA	#INVERSORES	TOTAL DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS POR INVERSOR (SYMO)	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS EN EDIFICIO	POTENCIA INSTALADA (kWp)	KW AC (INVERSOR)	KW AC (SISTEMA)	CONSUMO de acometida (KWh/año)	
ACOMETIDA POLIDEPORTIVO									
EDIFICIO B	3	2	30	60	35.1	15	30	82,646.67	
EDIFICIO C	1	2		60	35.1	12.5	25		
EDIFICIO D		2		60	35.1	12.5	25		
ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA	3	3	30	90	52.65	15	45		
BIBLIOTECA FIA	3	2	30	60	35.1	15	30		
EDIFICIO POTENCIA	3	1	30	30	17.55	15	15		
EDIFICIO DE INDUSTRIAL	3	2	30	60	35.1	15	30		
TOTAL				420	245.7		200		
VILLA OLÍMPICA									
EDIFICIO 1	3	4	30	120	70.2	15	60		
EDIFICIO 2	3	6	30	180	105.3	15	90		
EDIFICIO 3	3	6	30	180	105.3	15	90		
EDIFICIO 4	3	3	30	90	52.65	15	45		
EDIFICIO 5	3	3	30	90	52.65	15	45		
EDIFICIO 6	3	6	30	180	105.3	15	90		
EDIFICIO 7	3	12	30	360	210.6	15	180		
EDIFICIO 8	3	12	30	360	210.6	15	180		
EDIFICIO 9	3	6	30	180	105.3	15	90		
EDIFICIO 10	3	6	30	180	105.3	15	90		
TOTAL				1920	1123.2		960		

Cálculo de Acometida de Polideportivo

$$C_{\text{real}} = 82,646.67 \text{ kWh/año}$$

$$P_{\text{monofásica}} = 70.20 \text{ kWp}$$

$$P_{\text{trifásica}} = 1298.7 \text{ kWp}$$

Energía Anual

$$E_{\text{anual}} = (P_{\text{fv}})(H_{\text{sp}})(365)(\text{pérdidas})$$

Donde:

P_{fv} : Potencia monofásica o trifásica.

H_{sp} : Promedio de horas solares pico en El Salvador.

Generación monofásica:

$$E_{\text{monofásica}} = (70.2) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{monofásica}} = 113,375.37 \text{ kWh/año}$$

Generación trifásica:

$$E_{\text{trifásica}} = (1298.7) (5.5) (365) (0.8045)$$

$$E_{\text{trifásica}} = 2,097,444.33 \text{ kWh/año}$$

Generación total

$$E_{\text{total}} = 113,375.37 + 2,097,444.33 = 2,210,819.7 \text{ kWh/año}$$

Cálculo del excedente

$$\text{Excedente} = E_{\text{total}} - C_{\text{real}}$$

$$\text{Excedente} = 2,210,819.7 \text{ kWh/año} - 82,646.67 \text{ kWh/año}$$

$$\text{Excedente} = 2,128,197.03 \text{ kWh/año}$$

Ingreso Anual Generada = Energía anual generada kWh/año x Precio por kWh

$$\text{Ingreso Anual Generada} = 2,128,197.03 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$0.11}{\text{kWh}} = \$234,101.67/\text{año}$$

Ahora bien, para el ahorro de la facturación por cada mes se tomó en cuenta el promedio de las tarifas durante 1 año por consiguiente se obtuvo el valor de 0.148.

$$\text{Ahorro autoconsumo} = 82,646.67 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times 0.95 \times \$0.1479 \frac{\$}{\text{kWh}} = \$11,612.27/\text{año}$$

$$\begin{aligned} \text{Beneficio económico} &= \text{ingreso anual generada} + \text{ahorro autoconsumo} \\ &= \$245,713.94/\text{año} \end{aligned}$$

$$\text{Costos por el proyecto} = \$1,292,458.87$$

El detalle de costos del proyecto para la acometida de Polideportivo (más Villa Olímpica) puede verse en el anexo 2.

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\text{Costo total del proyecto}}{\text{Ingresos anuales} + \text{ahorro autoconsumo}}$$

$$\text{Años para el ROI} = \frac{\$1,292,458.87}{\$234,101.67 + 12,223.44} \approx 6 \text{ años}$$

4.6.1.3.1. Comparación de Factura Antes y Después del SFV

- **Consumo mensual promedio:**

$$82,646.67 \text{ kWh / año}$$

$$\frac{82,646.67}{12} = 6,887.22 \text{ kWh/mes}$$

- **Precio promedio estimado de energía:** \$0.148 / kWh (según datos oficiales del pliego tarifario)
- **Ingreso por venta del excedente:** 234,101.67 \$/año

$$\frac{234,101.67}{12} = 19,508.47 \text{ $/mes}$$

Factura eléctrica antes del sistema fotovoltaico

$$\text{Energía consumida} = 6,887.22 \text{ kWh}$$

$$\text{Costo mensual} = 6,887.22 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/mes} = \$1,019.30$$

Factura eléctrica después del sistema fotovoltaico (con autoconsumo y venta)

A. Autoconsumo:

Reducción del 95% del consumo gracias a la inyección solar.

Nueva factura mensual por energía:

$$6,887.22 \text{ kWh} \times 5\% \text{ kWh}$$

$$344.36 \text{ kWh} \times 0.148 \text{ \$/kWh} = \$50.96$$

B. Ingreso por venta de excedente:

Venta de excedente mensual: \$19,508.47

Tabla 13. Comparación de Factura para Humanidades

Descripción	Antes del SFV	Después del SFV
Energía comprada (kWh)	6,887.22 kWh	344.36 kWh
Costo mensual por energía	\$1,019.30	\$50.96
Ahorro mensual estimado	—	\$968.34
Ingreso por venta de excedente	—	\$19,508.47
TOTAL BENEFICIO MENSUAL	—	\$20,476.81

4.7. Datos Resumen del Proyecto

4.7.1. Cálculo de Eficiencia del Sistema

Se va a realizar el cálculo de eficiencia de los inversores fotovoltaicos instalados con el objetivo de determinar con mayor precisión los kVA reales del sistema. Esto es especialmente importante en sistemas que combinan cargas monofásicas y trifásicas, ya que permite estimar la potencia efectiva.

$$\eta_{TOTAL} = \frac{\sum(P_i \times \eta_i)}{\sum(P_i)}$$

Donde:

P_i = Potencia nominal del inversor i (en AC)

η_i = Eficiencia del inversor

- **Humanidades**

$$\eta_{TOTAL} = \frac{(9 \times 12.5 \times 0.965) + (18 \times 15 \times 0.975)}{(9 \times 12.5) + (18 \times 15)} = 97.21\%$$

- **Agronomía**

$$\eta_{TOTAL} = \frac{(3 \times 12.5 \times 0.965) + (48 \times 15 \times 0.975)}{(3 \times 12.5) + (48 \times 15)} = 97.45\%$$

- **Polideportivo**

$$\eta_{TOTAL} = \frac{(6 \times 12.5 \times 0.965) + (15 \times 15 \times 0.975)}{(6 \times 12.5) + (15 \times 15)} = 97.25\%$$

- **Villa Olímpica**

Por ser carga trifásica su eficiencia total es del 97.5% dato obtenido de datasheet del inversor Fronius Symo.

4.7.2. Cálculo para los KVA Instalados

- **Humanidades**

$$P_{AC (kW)} = P_{DC (kWp)} \times \eta$$

$$P_{AC (kW)} = 719.55 \times 97.21\% = 699.47 \text{ kW}$$

$$S (kVA) = \frac{P (kW)}{FP} = \frac{699.47}{0.95} = 736.28 kVA$$

- **Agronomía**

$$P_{AC (kW)} = P_{DC (kWp)} \times \eta$$

$$P_{AC (kW)} = 1,281.15 \times 97.45\% = 1,248.48 kW$$

$$S (kVA) = \frac{P (kW)}{FP} = \frac{1,248.48}{0.95} = 1,314.18 kVA$$

- **Polideportivo**

$$P_{AC (kW)} = P_{DC (kWp)} \times \eta$$

$$P_{AC (kW)} = 245.7 \times 97.25\% = 238.94 kW$$

$$S (kVA) = \frac{P (kW)}{FP} = \frac{238.94}{0.95} = 251.51 kVA$$

- **Villa Olímpica**

$$P_{AC (kW)} = P_{DC (kWp)} \times \eta$$

$$P_{AC (kW)} = 1,123.2 \times 97.5\% = 1,095.12 kW$$

$$S (kVA) = \frac{P (kW)}{FP} = \frac{1,095.12}{0.95} = 1,152.75 kVA$$

4.7.3. Tabla Resumen de Datos

Tabla 14. Datos Resumen de Proyecto

Watt Pico Totales Instalados	Humanidades (kWp)	Agronomía (kWp)	Polideportivo (kWp)	Villa (kWp)
	719.55	1281.15	245.7	1123.2
Costo de Proyecto por Facultad	Humanidades	Agronomía	Polideportivo	Villa
	\$ 722,648.17	\$ 1,166,971.63	\$ 219,422.30	\$ 1,073,036.57
Costo por Watt Pico	Humanidades (\$/Wp)	Agronomía (\$/Wp)	Polideportivo (\$/Wp)	Villa (\$/Wp)
	1.00	0.91	0.89	0.96
KVA por Acometidas	Humanidades (KVA)	Agronomía (KVA)	Polideportivo (KVA)	Villa (KVA)
	699.47	1,314.18	251.51	1,152.75

4.8. Requisitos Regulatorios para la Implementación que la Universidad de El Salvador Comercialice la Energía.

Existe la posibilidad que la Universidad de El Salvador (UES) actúe como comercializadora de energía eléctrica, sin embargo, se requerirá un análisis legal que evalúe la factibilidad que la Universidad pueda realizar ese tipo de negocios, ya que tendría que inscribirse ante la SIGET como un comercializador y llevar contabilidades separadas del rubro educativo. En ese sentido, se plantea la posibilidad de que un ente externo que realice las funciones de comercializador, mediante un contrato de arrendamiento de techos para la instalación del sistema fotovoltaico. Este tercero sería responsable tanto de la generación como de la comercialización de la energía, por lo que resulta necesario distinguir entre los requerimientos aplicables a la figura del comercializador conforme a la normativa vigente. Asimismo, se detalla los requisitos para aplicar a la figura Usuario Autoprodutor de Energía Renovable para evaluar todas las posibilidades con las que podrían contar la Universidad.

4.8.1. Requerimientos del Comercializador de Energía

El comercializador es el responsable legal ante el mercado eléctrico y las instituciones reguladoras, y deberá cumplir con los siguientes puntos:

- **Habilitación legal como comercializador:** El ente externo deberá estar inscrito y habilitado ante la SIGET como comercializador de energía eléctrica, conforme al Reglamento del Mercado Mayorista.
- **Contratos de suministro e interconexión:** Deberá establecer los contratos necesarios con la distribuidora eléctrica correspondiente (para el caso de la Universidad correspondería con CAESS), incluyendo acuerdos de inyección de energía, medición y facturación, así como cualquier contrato de compraventa de energía.
- **Gestión del punto de conexión:** Será responsable de coordinar técnicamente con la distribuidora para garantizar que la energía generada pueda inyectarse a la red a

través de las acometidas existentes de la UES, sin provocar afectaciones técnicas (como sobrecargas en transformadores o afectación a la calidad de la energía).

- **Facturación y compensación:** Tendrá que implementar sistemas de medición bidireccional para el registro de energía inyectada y consumida, y gestionar los mecanismos de compensación económica o venta según lo establecido por la normativa aplicable.

4.8.2. Requerimientos de la Unidad de Producción Renovable (UPR)

La UPR, entendida como la instalación que genera energía renovable, deberá cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por la SIGET, entre ellos:

- **Dimensionamiento en función del consumo:** Según el *Artículo 8, inciso B de la Normativa UPR*, “la producción mensual estimada de energía de la unidad a instalar deberá ser menor que el consumo promedio mensual del suministro al que la unidad suplirá la energía”, a fin de evitar la sobreproducción innecesaria que pueda saturar la red de distribución.
- **Presentación de memoria técnica:** La UPR debe entregar una memoria técnica detallada del sistema fotovoltaico, incluyendo capacidad instalada (en kWp), configuración eléctrica, inclinación, orientación, tipo de inversores, número de MPPT, protecciones, entre otros.
- **Coordinación con la distribuidora:** La UPR debe respetar los criterios técnicos para conexión a red, como niveles de voltaje, frecuencia, sincronización y tiempo de respuesta ante fallas.
- **Evaluación del transformador:** Es necesario verificar que la potencia instalada no exceda la capacidad del transformador existente, considerando un margen del 80% para cargas lineales, de acuerdo con las buenas prácticas recomendadas para evitar sobrecargas.

- **Estudios adicionales según capacidad:** Para sistemas mayores a 100 kWp, se pueden requerir estudios de impacto de carga o estudios de coordinación de protecciones, de acuerdo con lo que establezca la distribuidora o la SIGET.
- De los requisitos anteriormente descritos se puede observar que la Universidad al optar por la opción de UPR, tendría que limitar la capacidad de los sistemas a instalarse en los techos ya que según la normativa no puede sobrepasar el consumo promedio mensual por lo que ya no podría comercializar los excedentes de energía.

Capítulo 5

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Los periodos de retorno de inversión estimados para las acometidas evaluadas son los siguientes: Humanidades 6 años, Agronomía 5 años y Polideportivo 6 años. Estos valores fueron obtenidos considerando un descuento aproximado del 25 % sobre el precio de venta de energía y tomando en cuenta el ahorro que obtendrá mediante los pagos de facturas, debido a la ausencia de información oficial clara por parte de la distribuidora eléctrica. A pesar de esta incertidumbre, los resultados muestran que el proyecto es económicamente viable a largo plazo, ya que los periodos de recuperación se mantienen dentro de rangos aceptables frente a la vida útil del sistema fotovoltaico, que supera los 25 años. Esto permite concluir que la inversión en generación fotovoltaica continúa siendo una estrategia efectiva para reducir costos energéticos y generar ingresos sostenibles mediante la inyección de excedentes a la red.
- Para que la venta de energía sea una opción factible, la Universidad debería contar con clientes propios a los que pueda vender la energía generada a precios de mercado, lo cual permitiría obtener un retorno de inversión más rápido y favorable.

- Si bien no se ha realizado una verificación específica del espacio físico destinado para la instalación de los inversores y la infraestructura asociada, se destaca que estos equipos cuentan con protección adecuada para intemperie. En este sentido, cualquier ubicación que garantice una adecuada ventilación será idónea para su funcionamiento. Su ubicación se llevará a cabo durante la fase de implementación del proyecto, en coordinación con el contratista y de acuerdo con los requerimientos específicos de cada edificio.
- La gestión de la energía en períodos de bajo consumo representa un desafío significativo, ya que requiere acuerdos específicos con la distribuidora de energía. Esta situación podría implicar la necesidad de limitar o reducir la producción en las edificaciones, lo cual es posible mediante el uso de medidores inteligentes que permiten controlar la inyección de energía a la red. Sin embargo, dado que este tema abre la posibilidad de un análisis más profundo y especializado, se sugiere considerarlo como una investigación futura para una tesis.
- Si la Universidad quiere tener la oportunidad de negocio el poder incursionar en la comercialización de energía no podría optar a la opción de UPR, ya que al convertirse en auto productor de energía no podría optar por la venta de excedentes que generen ingresos considerables para sus finanzas.
- Al evaluar la opción de convertirse en comercializador de energía, se concluye que la forma más fácil es la contratación de una institución que realice la operación de comercializador de la energía.

5.2. **Recomendaciones**

Para **futuros estudios** se recomienda:

- Considerar un plan de monitoreo y mantenimiento a largo plazo del sistema fotovoltaico. La fiabilidad y el rendimiento de los paneles solares dependen de un mantenimiento adecuado y la monitorización constante de su funcionamiento.
- Un plan de seguridad claro y capacitación para los equipos encargados de la instalación y mantenimiento es esencial para garantizar que el proyecto se desarrolle de manera segura.
- Se recomienda que futuras investigaciones aborden de manera más detallada los trámites administrativos requeridos para la implementación de sistemas fotovoltaicos en instituciones públicas, como la Universidad de El Salvador. Esto debe contemplar los procedimientos legales y los papeles que se deben presentar ante las distribuidoras de energía, como las solicitudes de conexión, las cotizaciones de instalación y los contratos para la venta de excedentes de energía.
- Se recomienda que futuras tesis investiguen más a fondo cómo elegir el inversor más eficiente en relación con las características específicas del proyecto, como la cantidad de energía que se va a generar, las condiciones ambientales locales y las características del consumo.
- Estudiar los incentivos fiscales, subvenciones o financiamiento gubernamental disponible para proyectos de energía renovable en El Salvador o en países de la región. Estos incentivos pueden reducir significativamente los costos iniciales del sistema fotovoltaico. Además, investigar las posibles alianzas con organismos internacionales que financian proyectos sostenibles podría ser un enfoque valioso para facilitar la financiación del proyecto.

Referencias

- Baides, R y Soriano, S. (2020). *Estudio de factibilidad técnico económico para el uso de energía solar en el edificio de usos múltiples de la facultad multidisciplinaria de occidente* [Tesis de Ingeniero Industrial]. Universidad de El Salvador.
- Bertoldi, P., & Mirasgedis, S. (2005). *Energy Efficiency and Renewable Energy: A Technical Handbook*. European Commission.
- Calderón, T. (2017). *Análisis del consumo de energía eléctrica en el campus central de la Universidad del Salvador periodo 1998 – 2015* [Tesis de Ingeniero Electricista]. Universidad de El Salvador.
- CBECOR. (s.f.). *Transformadores de Medida y Sistemas Combinados de Medida*. [PDF]. <https://cbecor.com/PDF/TRANSFORMADORES%20DE%20MEDIA%20BECOR.pdf>
- DGS Photovoltaic Guidebook – *Sección de interconexión y regulación de transformadores*.
- Dirección General de Energía, Hidrocarburos y Minas. (2024). *Precio de la Energía*. <https://estadisticas.dgehm.gob.sv/mercado-electrico/precio-energia/>
- Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). *Solar Engineering of Thermal Processes*. 4th Edition. Wiley.
- E. Muljadi et al. (IEEE) – *Sizing and Stability Analysis of Transformers for Grid-Connected PV Systems*
- Enel Green Power. (s.f.). *Módulo Fotovoltaico*. <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-solar/modulo-fotovoltaico>
- Enel X. (s.f.). *¿Qué es un sistema fotovoltaico on grid y off-grid?* <https://www.enelx.com/cl/es/preguntas-y-respuestas/que-es-un-sistema-fotovoltaico-on-grid-y-off-grid#:~:text=Off%20grid%3A%20Un%20sistema%20Off,un%20inversor%20y%20bater%C3%ADas%20solares>
- Energiu. (s.f.) *Sistemas solares Autonomos (Off-Grid)*. <https://energiu.com/sistemas-solares-autonomos-off-grid/>

EPIA (European Photovoltaic Industry Association) (2013). *The European Photovoltaic Industry Association: Solar Photovoltaic Electricity: 2013 Market Outlook*.

Fotovoltaico, Instituto de Energía Solar (IES) (2017). *Guía para el dimensionado de sistemas fotovoltaicos*. Universidad Politécnica de Madrid.

Global Solar Atlas. (2024). *Datos de irradiación solar para El Salvador*. Recuperado de <https://globalsolaratlas.info/>

Green Engineering Solution Ecological & Technique. (19 de febrero de 2013). *Sistema interconectado a la RED o "GRID-TIED."* <https://ecotechgeccai.wordpress.com/sistema-interconectado-a-la-red-o-grid-tied/#:~:text=Los%20sistemas%20Grid%2DTie%20est%C3%A1n,los%20paneles%20a%20la%20red.>

Hansen, T., & Elmegaard, B. (2012). *Design and Optimization of Photovoltaic Systems: From Site Assessment to Module Selection and Installation*. Springer.

IEC 60076-1 – Power Transformers - Part 1: General

IEC 61724-1:2021. Photovoltaic System Performance – Part 1: Monitoring.

IEEE Std C57.110-2008 – *Recommended Practice for Establishing Transformer Capability When Supplying Nonsinusoidal Load Currents*.

Ineldec. (2025). *Medidor Bidireccional Trifásico*. https://ineldec.com/?s=medidor+bidireccional+trif%C3%A1sico&post_type=product

International Renewable Energy Agency (IRENA) (2019). *Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series – Solar Photovoltaics*. International Renewable Energy Agency.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2019). *Renewable Power Generation Costs in 2019*.

López, J., & Sánchez, C. (2014). *Introducción a los sistemas fotovoltaicos y su integración a la red eléctrica*. Editorial Reverté.

Ministerio de Economía de El Salvador (MINEC) (2020). *Normativa Técnica para la Instalación de Sistemas Fotovoltaicos en El Salvador*. Gobierno de El Salvador.

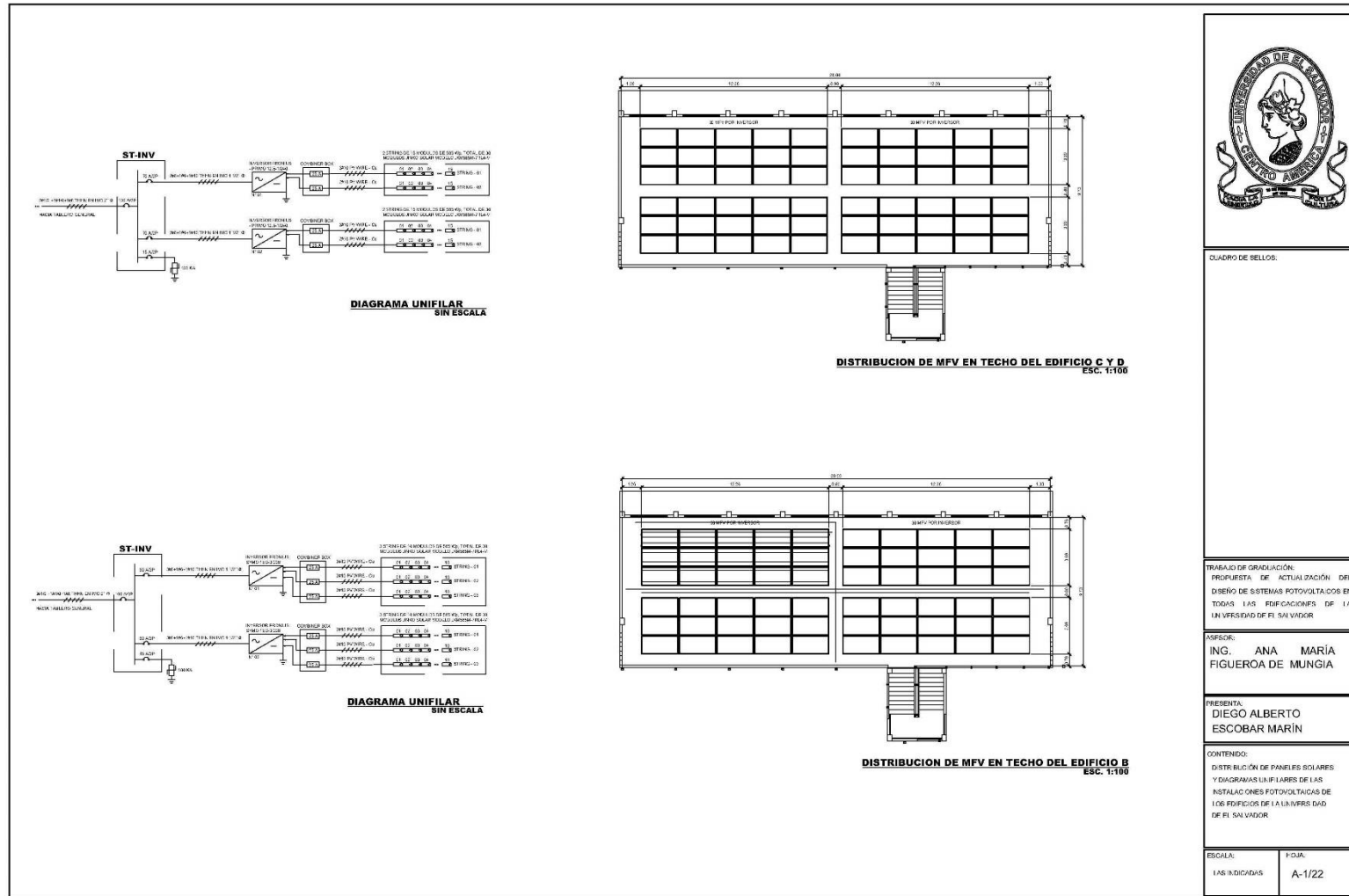
Normativa de la DGEHM (El Salvador)

- PVGIS. (2024). *Photovoltaic Geographical Information System*. Recuperado de https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/
- Salicru. (s.f). ¿Qué es un Inversor Fotovoltaico? <https://www.salicru.com/sv-es/inversores-solares.html>
- Sánchez, M., & Herrera, M. (2018). *Energía Solar Fotovoltaica: Diseño, Instalación y Mantenimiento*. Editorial Paraninfo.
- Skoplaki, E., & Palyvos, J. A. (2009). "On the temperature dependence of photovoltaic module electrical performance: A review." *Solar Energy*, 83(5), 614-624.
- Solarama. (2022). *Ubicación, orientación e inclinación de paneles solares en México*. <https://solarama.mx/blog/inclinacion-de-paneles-solares-en-mexico/#:~:text=Orientaci%C3%B3n%20ideal%20para%20los%20paneles%20solar es,-Antes%20de%20conocer&text=Se%20logra%20la%20orientaci%C3%B3n%20ideal,es%20hacia%20el%20hemisferio%20norte>.
- Solcor. (13 de abril de 2021). *Inversor Solar: ¿Qué es y para qué sirve?* <https://solcorchile.com/inversor-solar/>
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (2024). *Tarifas de Electricidad*. <https://www.siget.gob.sv/gerencias/electricidad/tarifas-de-electricidad/>
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (2017). *Norma para usuarios finales productores de energía eléctrica con recursos renovables (Acuerdo 367-E-2017)*. <https://ebr.com.sv/wp-content/uploads/2018/09/Norma-UPR-ANEXO-I-DE-ACUERDO-367-E-2017.pdf>
- Zapata, J., & Gutiérrez, F. (2012). *Guía práctica de cálculo de sistemas fotovoltaicos*. Editorial Reverté.

Anexos

Anexo 1

Diseños Fotovoltaicos para Autoconsumo Restantes



CUADRO DE SELLOS:

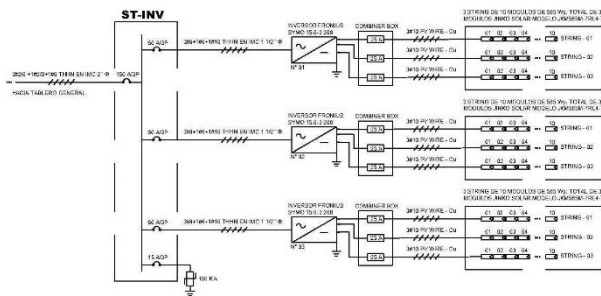
TRABAJO DE GRADUACION:
PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIA

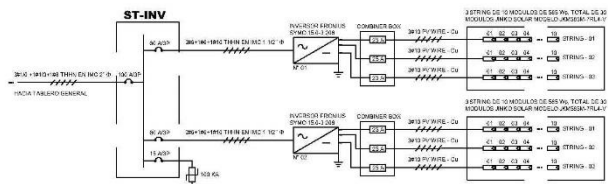
PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

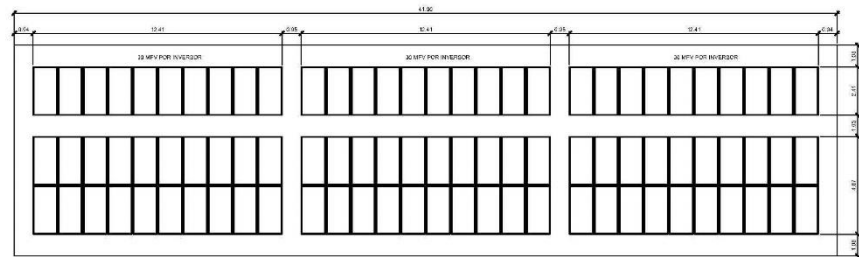
ESCALA: FOLIO:
LAS INDICADAS A-1/22



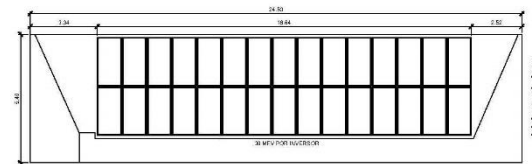
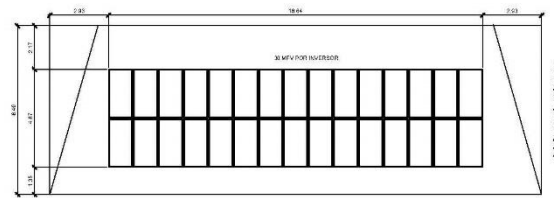
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



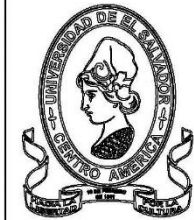
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE MFV EN TECHO DEL
EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA
Esc. 1:100**



**DISTRIBUCION DE MFV EN TECHO DEL EDIFICIO DE BIBLIOTECA FIA
Esc. 1:100**



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

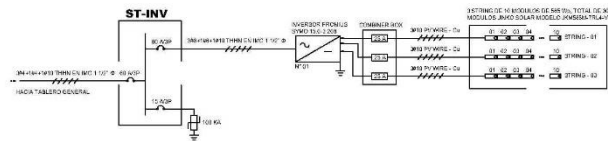
ASESOR:
**ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA**

PRESENTA:
**DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN**

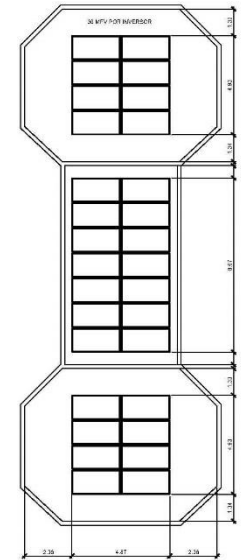
CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

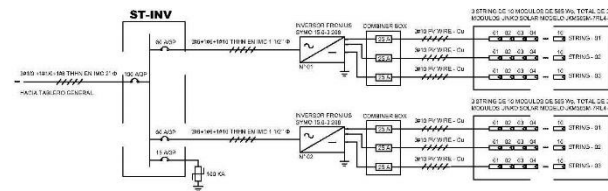
HOJA:
A-2/22



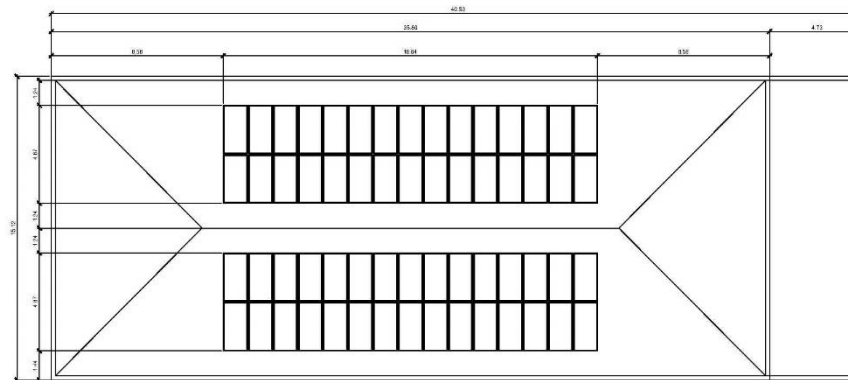
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE MFV EN TECHO
DEL EDIFICIO DE POTENCIA
ESC. 1:100**



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE MFV EN TECHO DEL EDIFICIO DE INDUSTRIAL
ESC. 1:100**



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-3/22

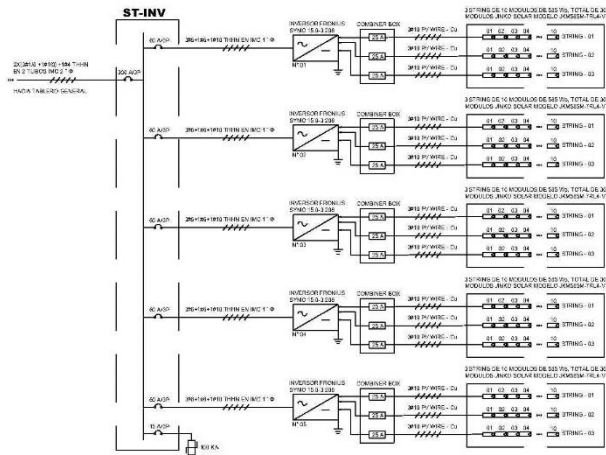


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA

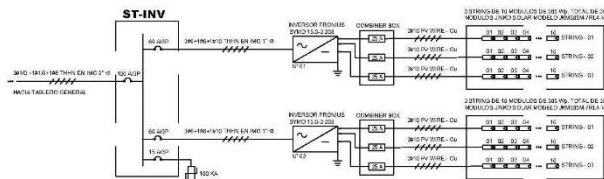
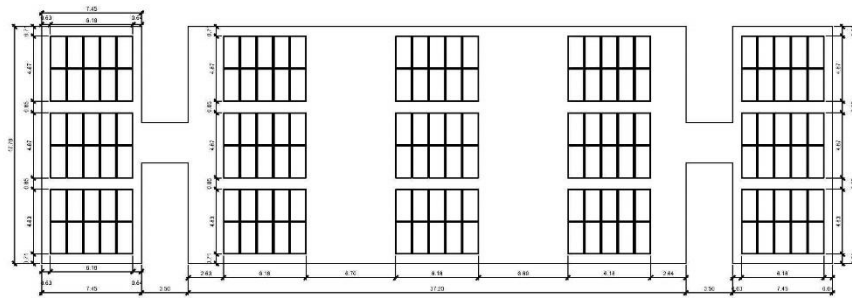
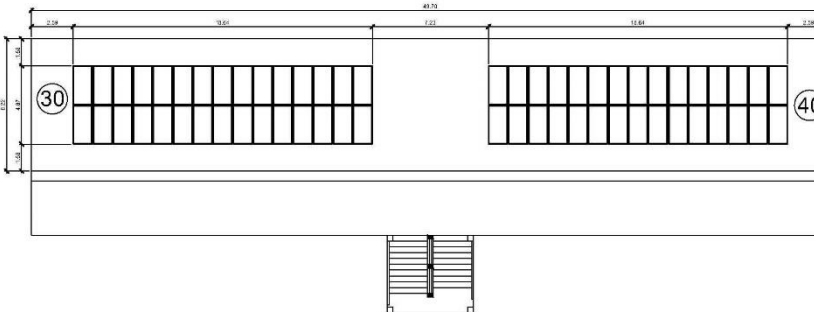


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE PERIODISMO Y LETRAS ESC. 1:150



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DAGOBERTO MARROQUIN ESC. 1:125



CLADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

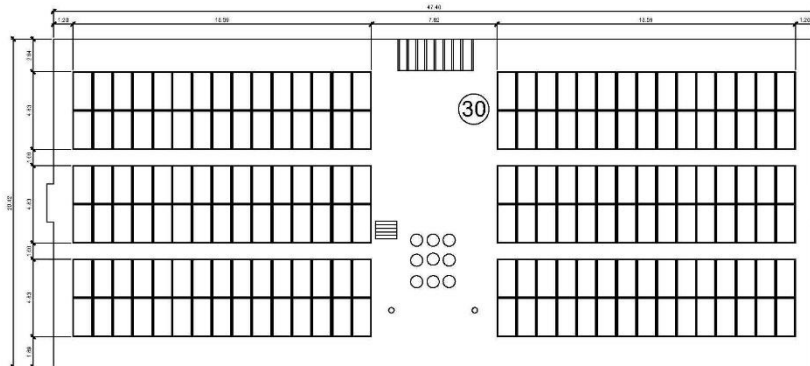
ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

FOLIO:
A-4/22



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE IDIOMAS Y FILOSOFIA
ESC. 1:125

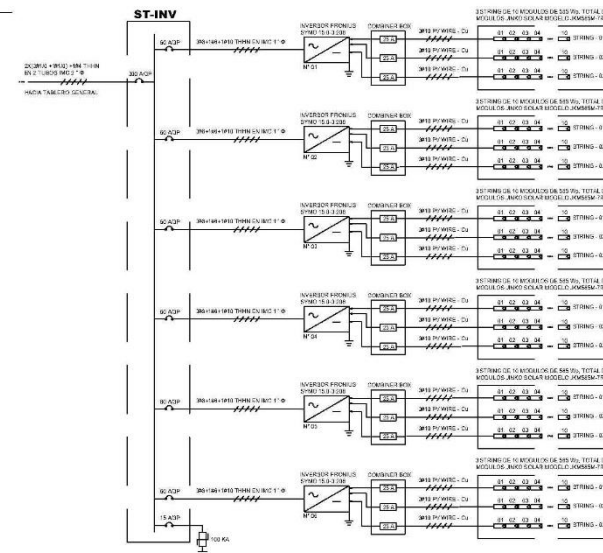


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA

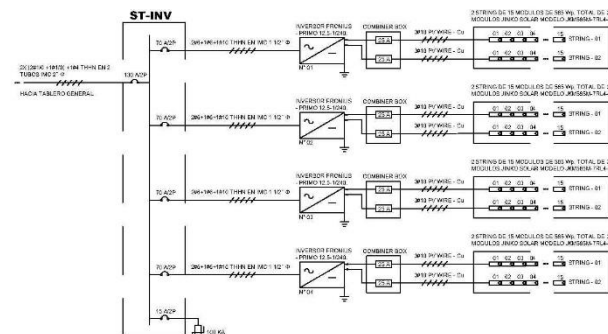
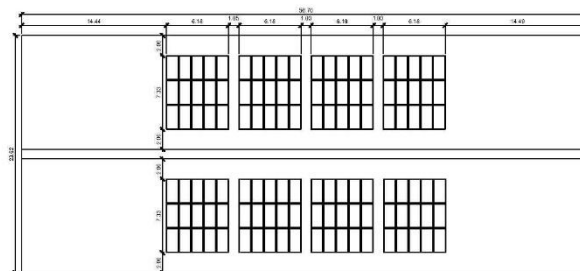


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE ADMINISTRACION HUMANIDADES
ESC. 1:200



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
 PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
 DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
 TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

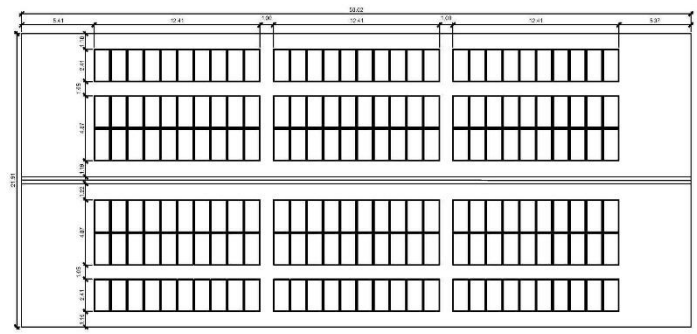
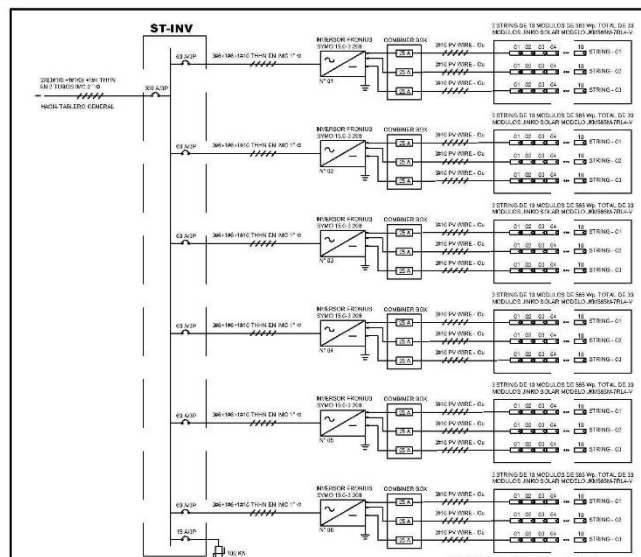
ASESOR:
ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARÍN

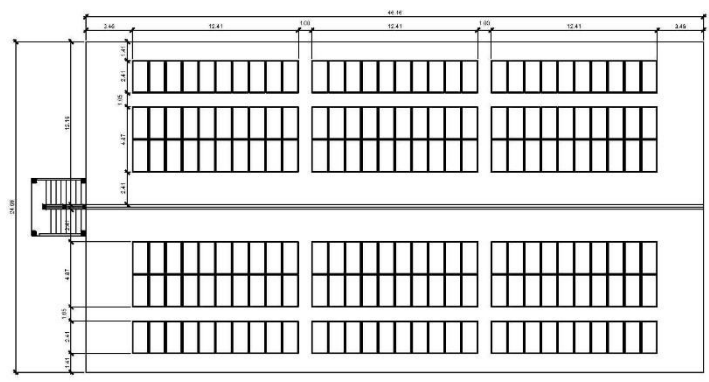
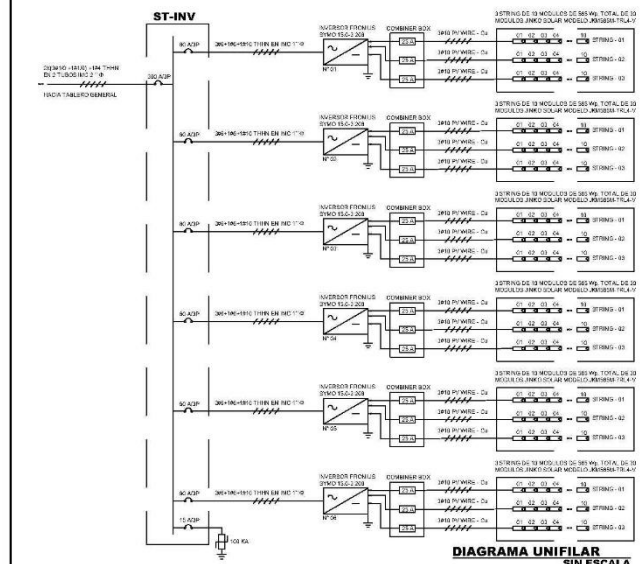
CONTENIDO:
 DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
 Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
 LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR.

ESCALA:
 LAS INDICADAS

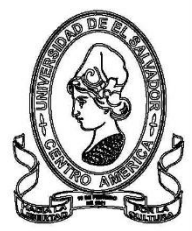
H.OJA:
 A-5/22



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO ADMINISTRATIVO ECONOMIA ESC. 1:150



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DOCENTE ESC. 1:150



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES
DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-6/22

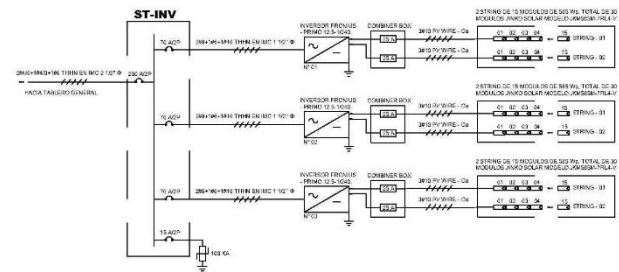


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO CARLOS RODAS ESC. 1:150

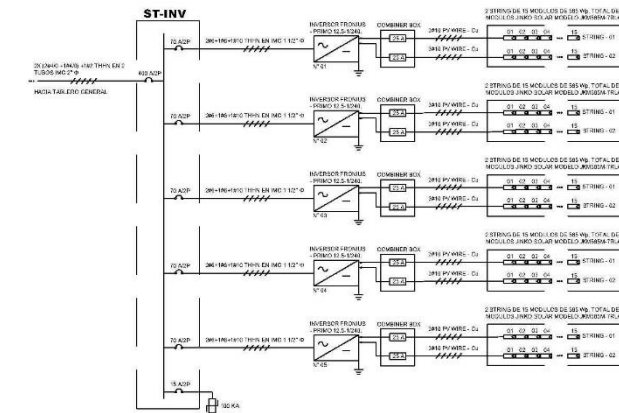
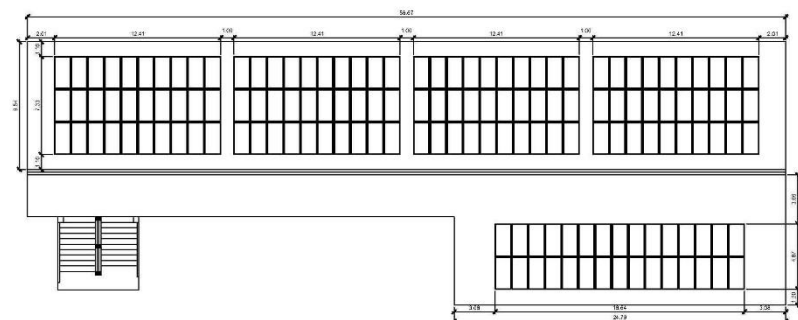


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO FELIPE PEÑA ESC. 1:150



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARIN

CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-7/22

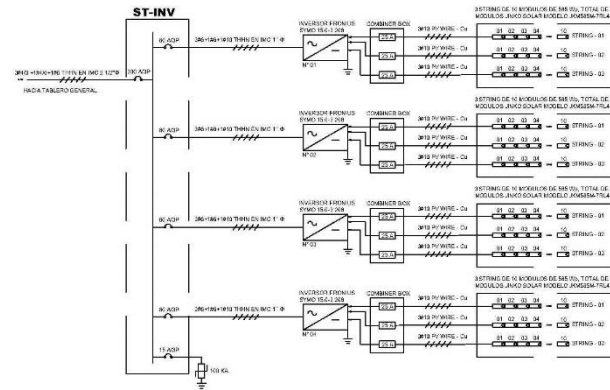
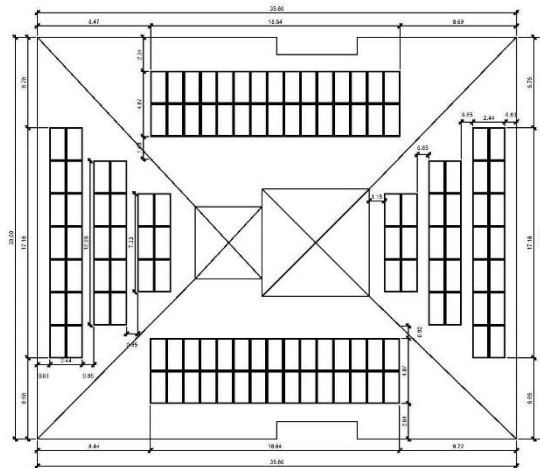


DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO FACULTAD DE ECONOMIA COMPARTIDO CON LA FACULTAD DE DERECHO
ESC. 1:150



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR.

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-8/22

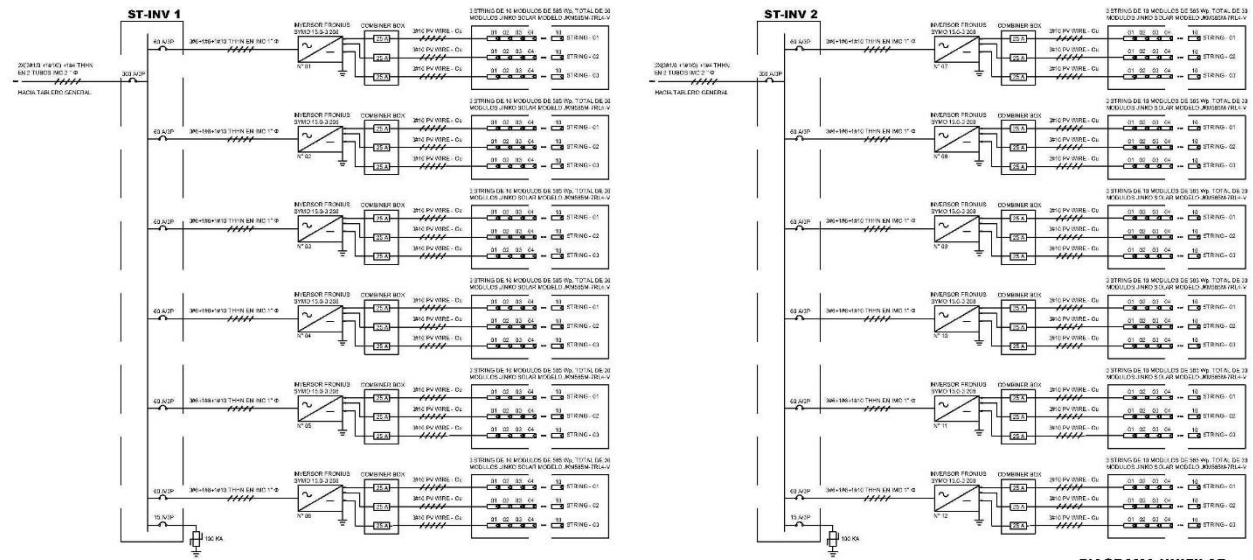
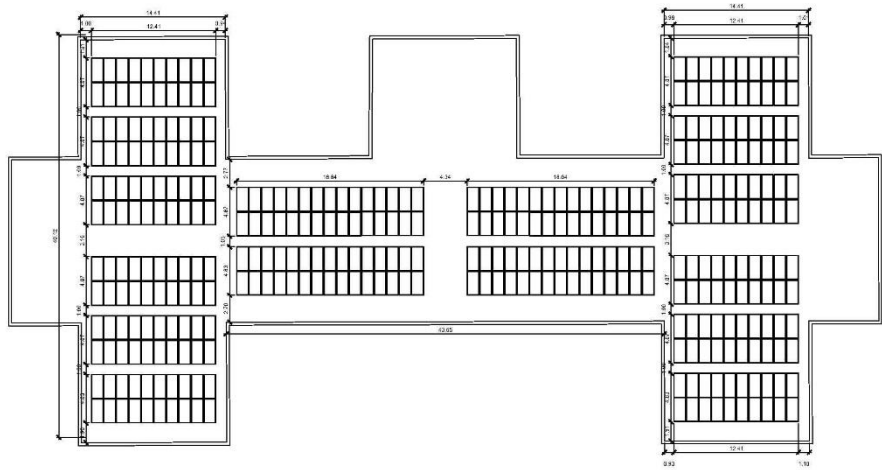


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE MEDICINA ESC. 1:200



CLADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

ASESOR:
ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGIA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARIN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR.

ESCALA: HOJA:
LAS INDICADAS A-9/22



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

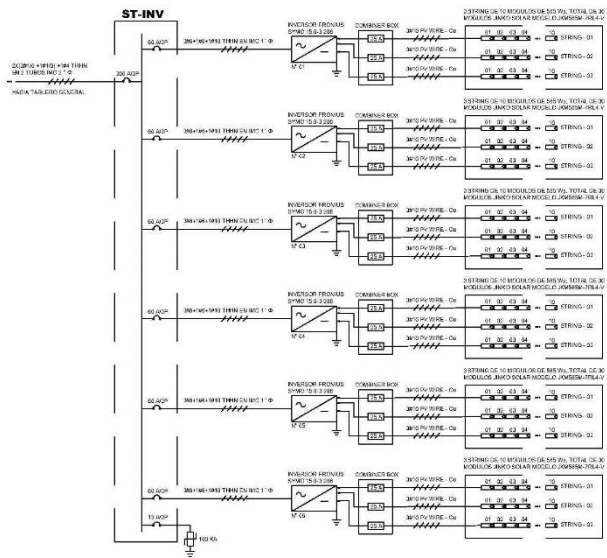
ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

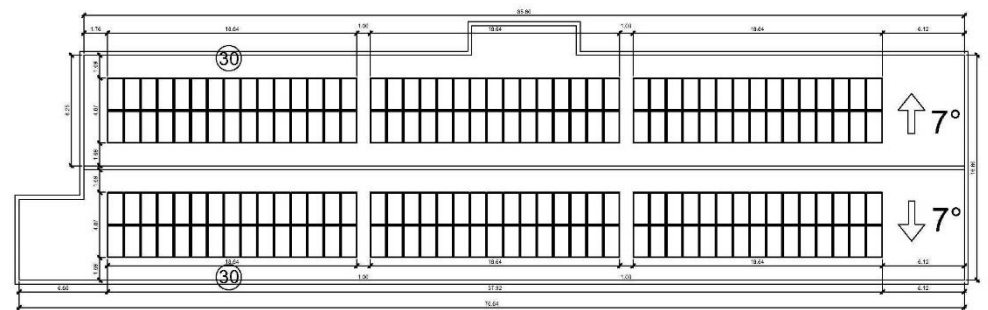
CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-10/22



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO VALENCIA
ESC. 1:150**

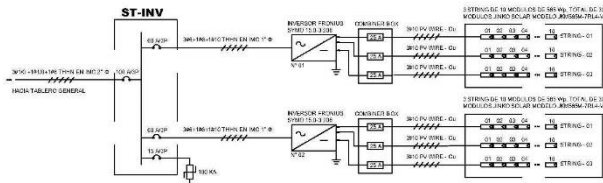
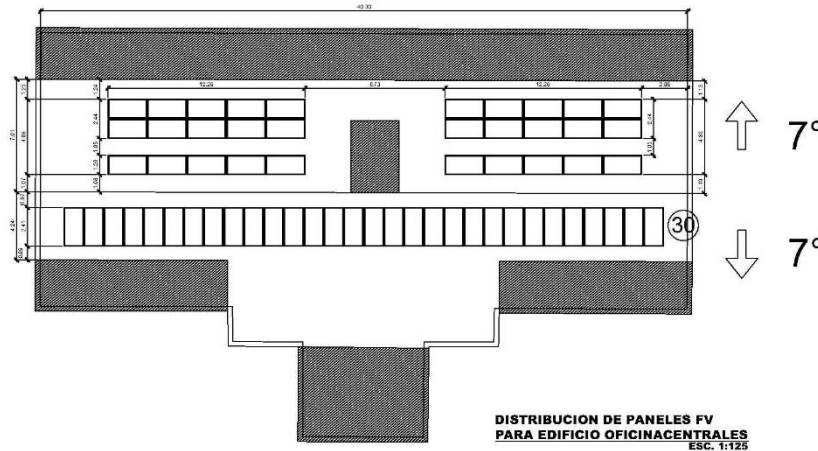


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



↑ 7°
↓ 7°

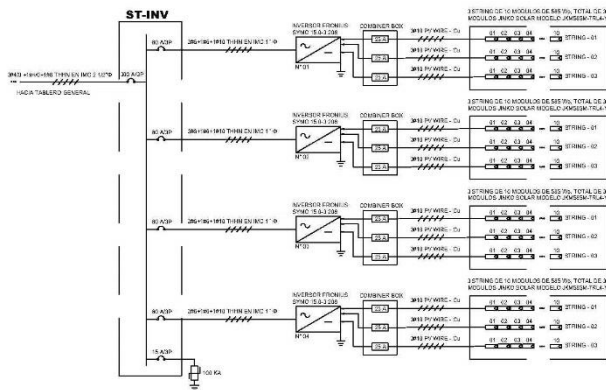
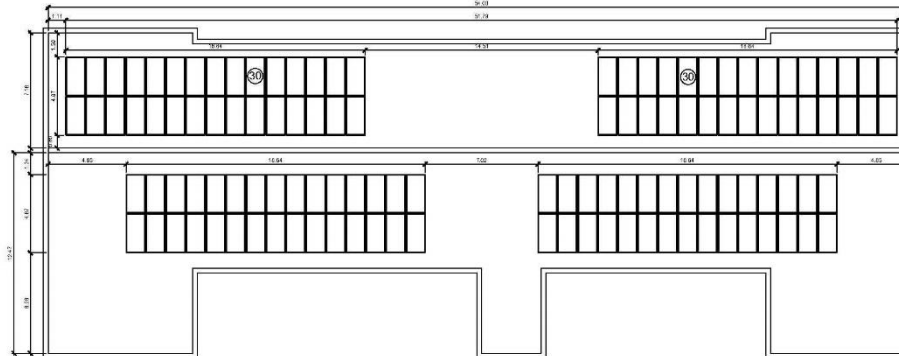


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE PSICOLOGIA ESC. 1:125



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPELTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

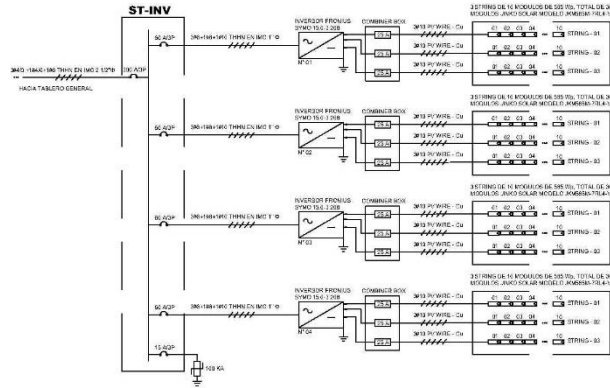
ASESOR:
ING. ANA MARIA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARIN

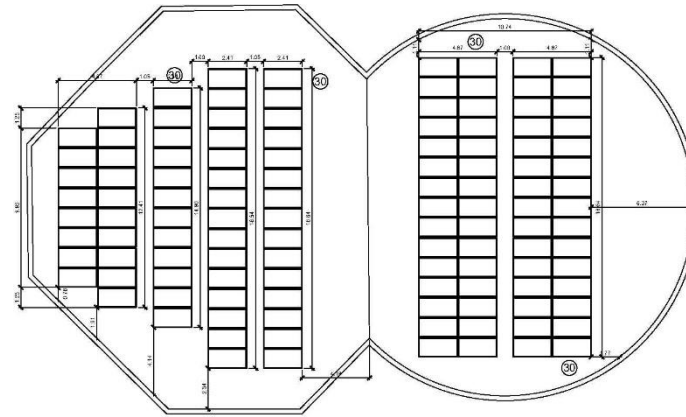
CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

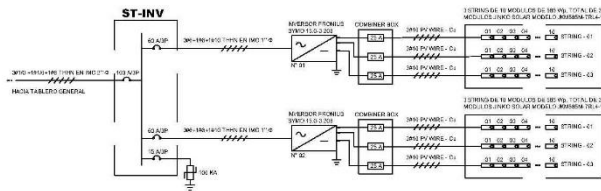
HOJA:
A-11/22



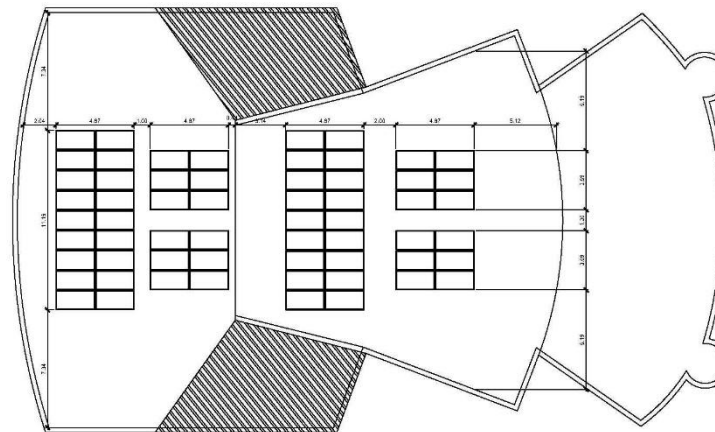
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE RECTORIA
ESC. 1:125**



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE CINE TEATRO
ESC. 1:125**



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPELTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARIA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARIN

CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE PANELES SQUARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOMA:
A-12/22

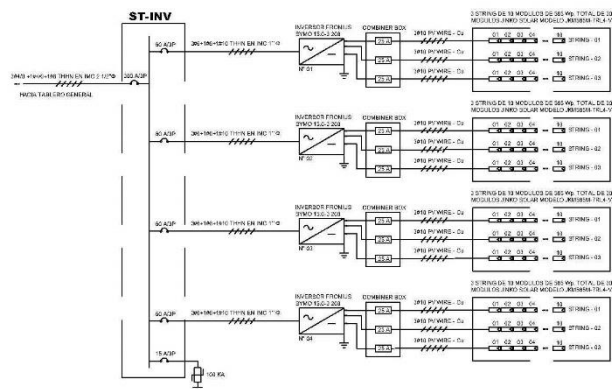
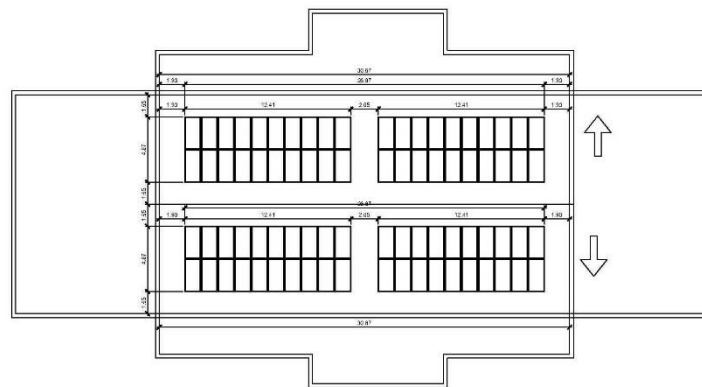


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE BIBLIOTECA CENTRAL ESC. 1:150

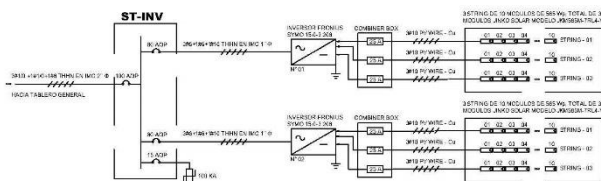
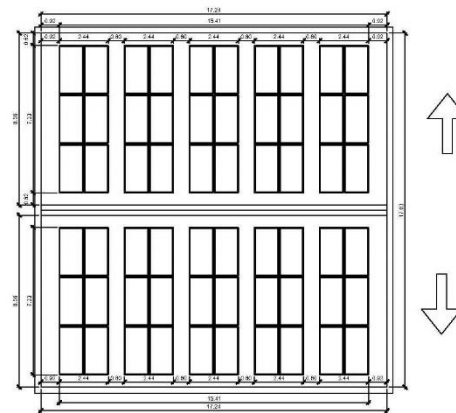


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES ESC. 1:125



CUADRO DE SELLOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-13/22



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

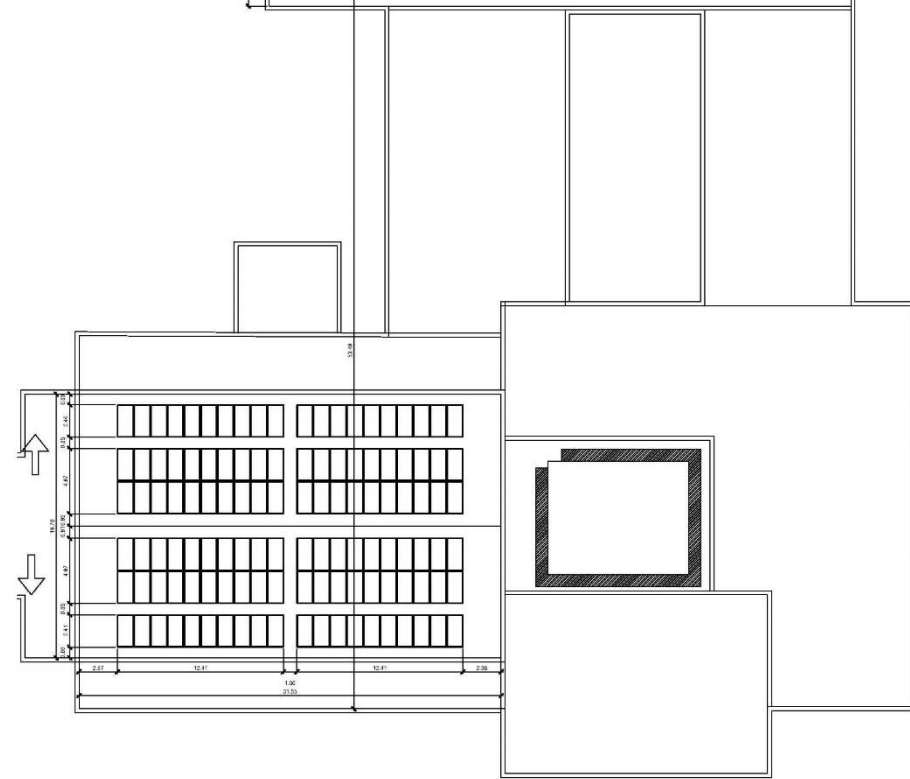
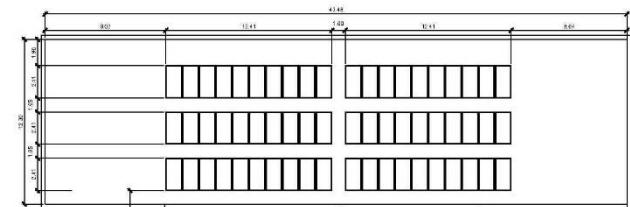
ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTIENE DO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-14/22



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESC. 1:150

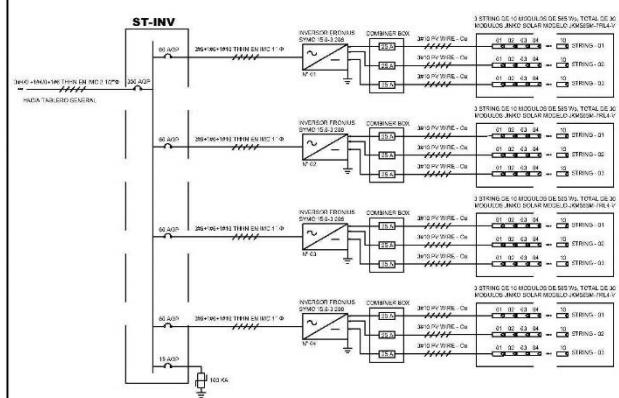


DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA

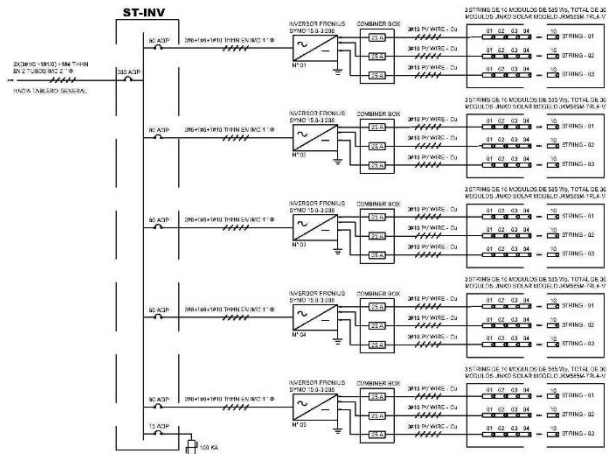
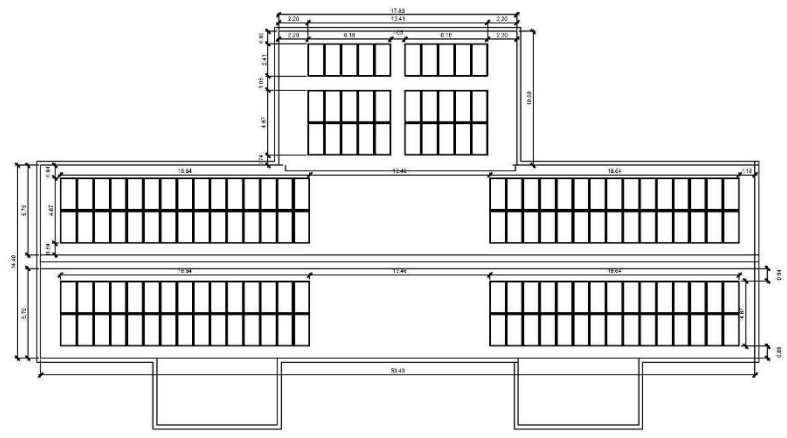


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE CENSALUD ESC. 1:150

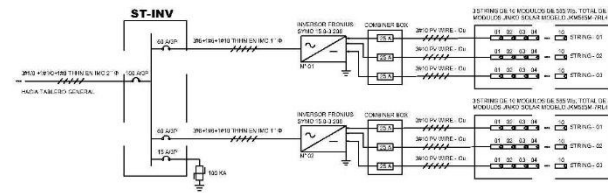
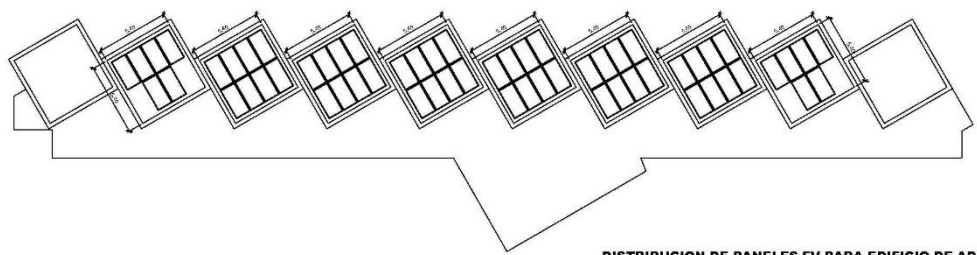


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE ADM ESC. 1:125



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-15/22

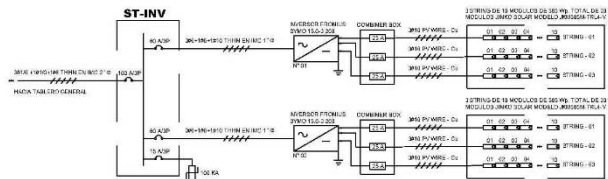
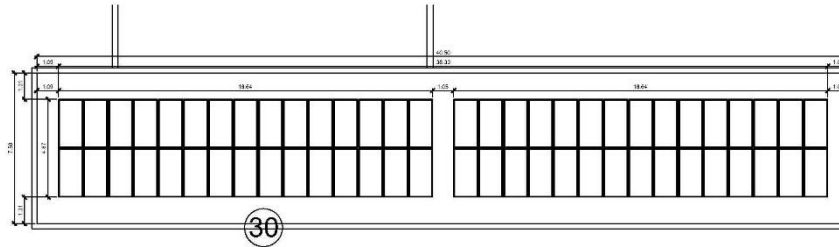


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE QUÍMICA Y FARMACIA ESC. 1:125

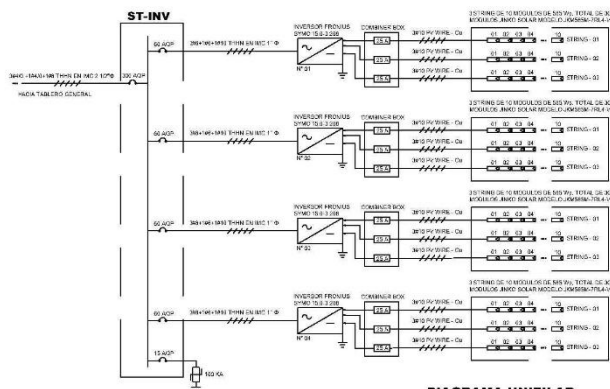
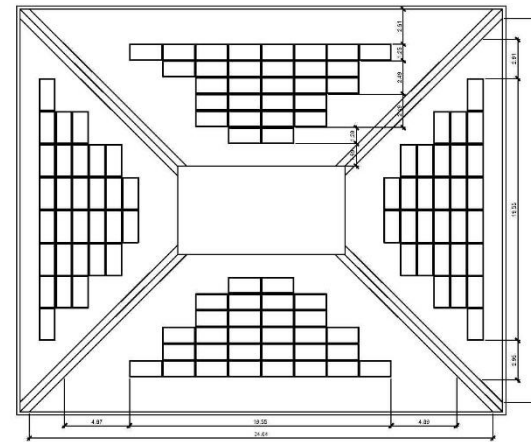


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE CIENCIAS DE LA SALUD ESC. 1:150



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-16/22

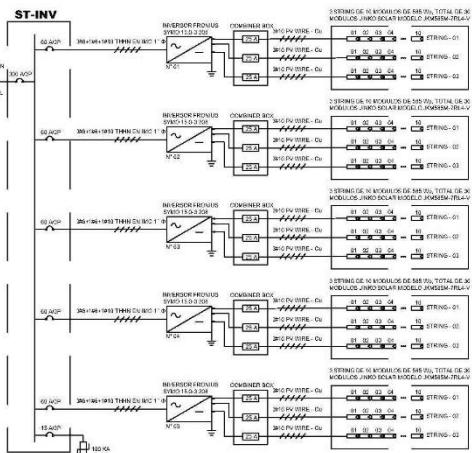
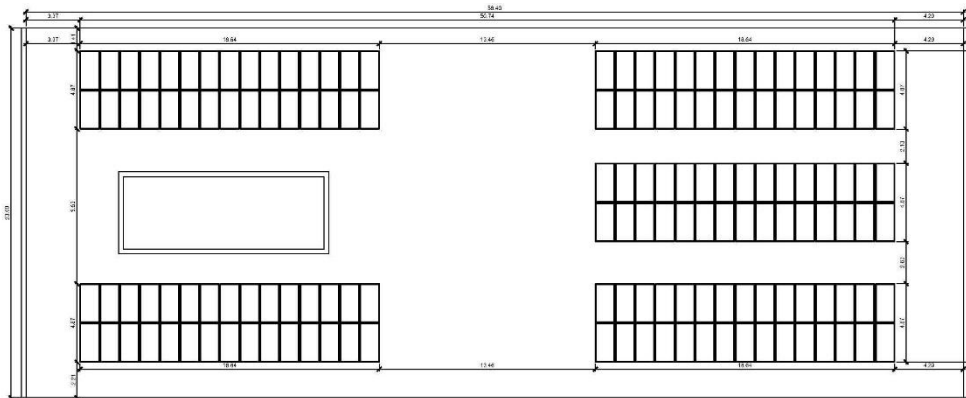


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE IMPRENTA ESC. 1:125

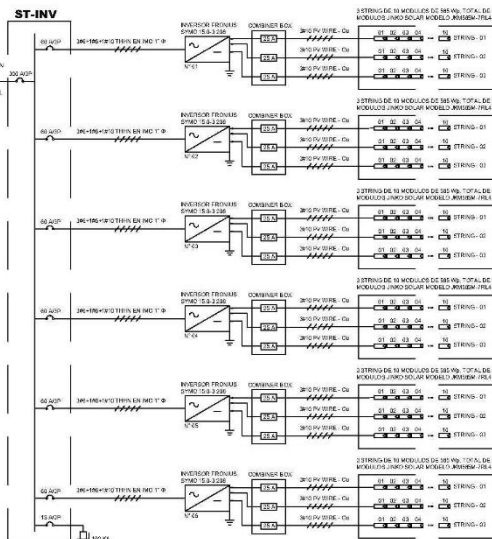
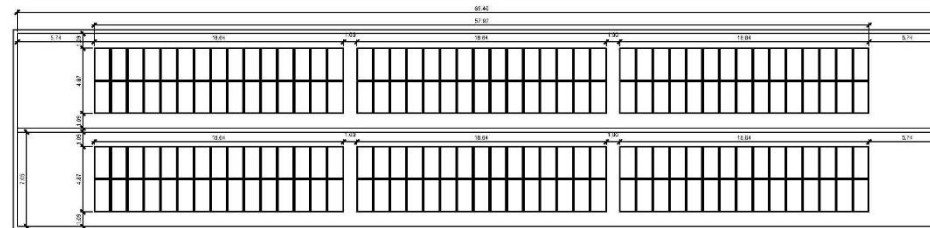


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE CLINICAS ODONTOLÓGICAS ESC. 1:125



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTIENE:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-17/22

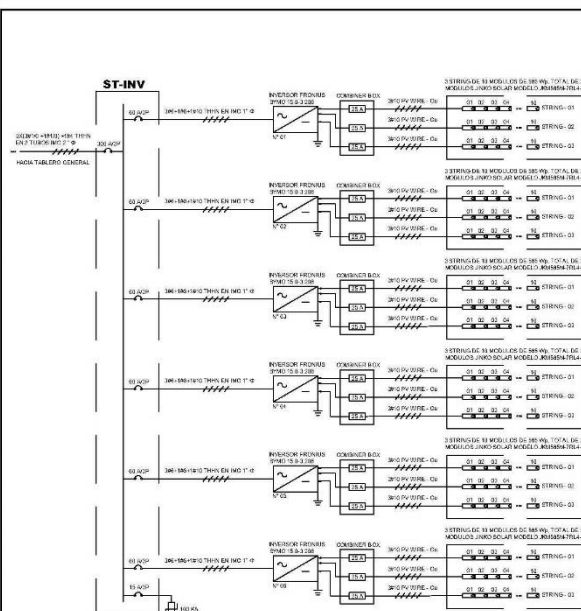


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA

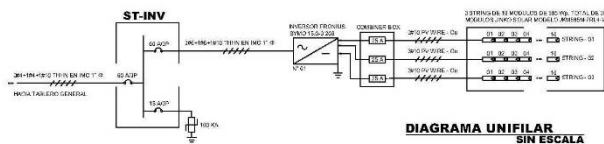
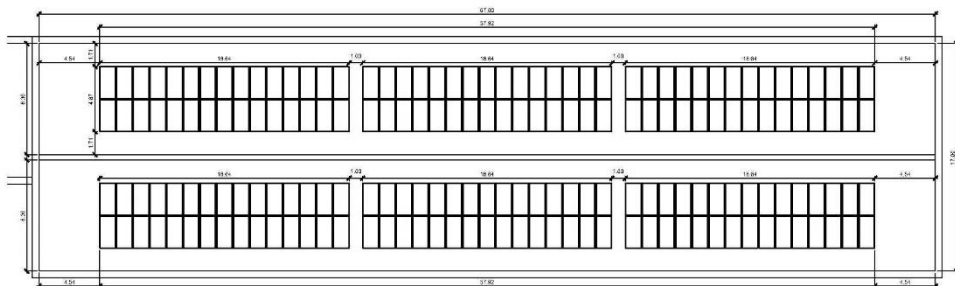
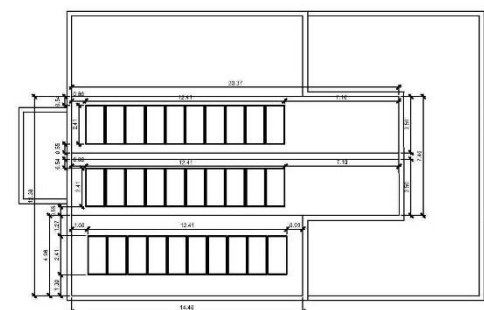


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE ODONTOLOGIA ESC. 1:125



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO DE ODONTOLOGIA ESC. 1:125



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACION:
PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARIA FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO ESCOBAR MARIN

CONTIENE:
DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HOJA:
A-18/22

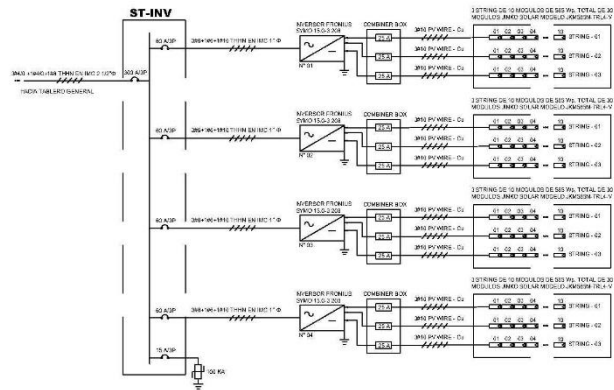
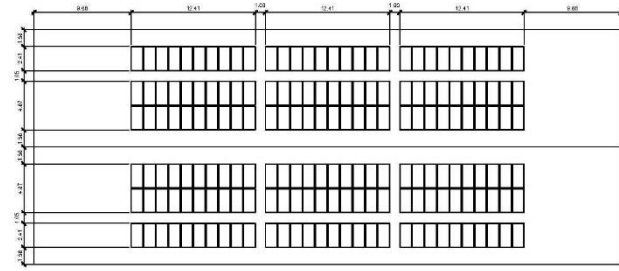


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 1 VILLA OLIMPICA ESC. 1:200

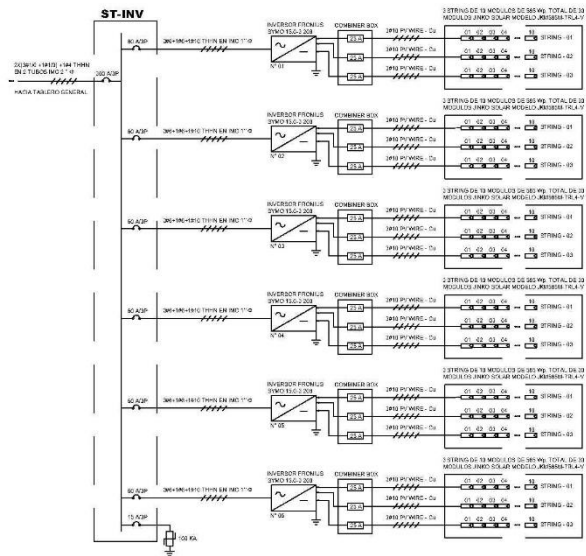
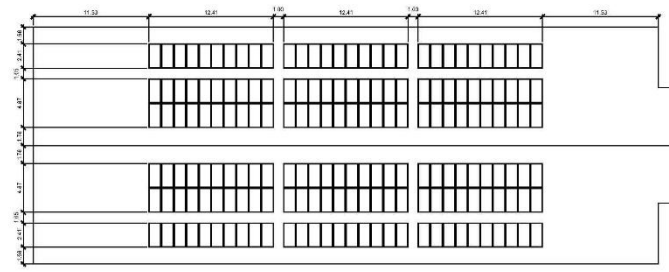


DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 2 Y 3 VILLA OLIMPICA ESC. 1:200



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTIENE:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

HUJA:
A-19/22



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

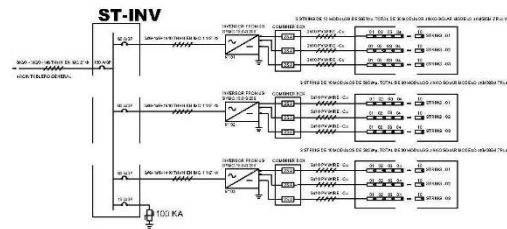
ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIA

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARIN

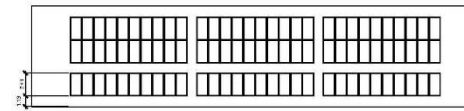
CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

ESCALA:
LAS INDICADAS

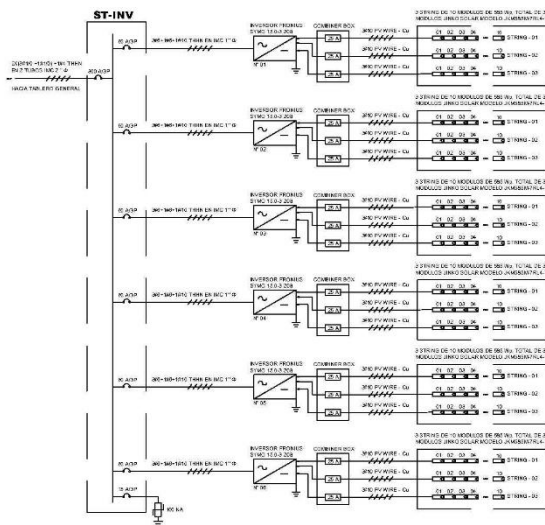
HOJA:
A-20/22



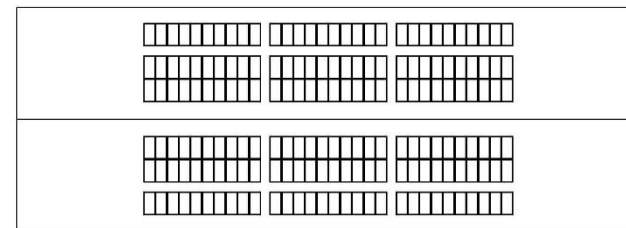
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



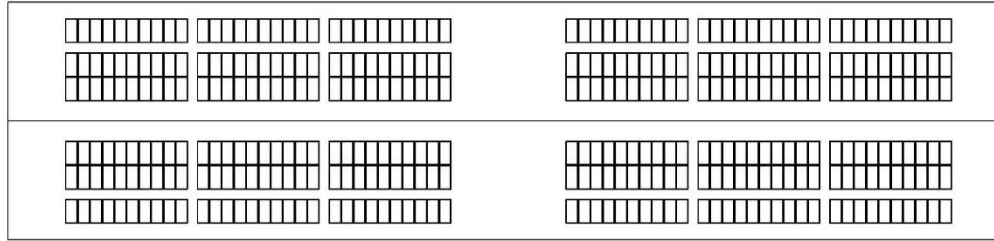
**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 4 Y 5 VILLA OLIMPICA
ESC. 1:200**



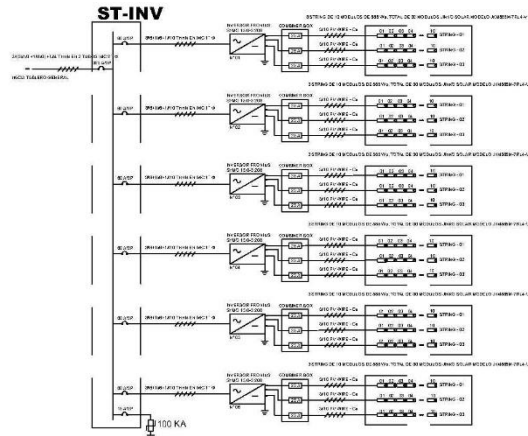
**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



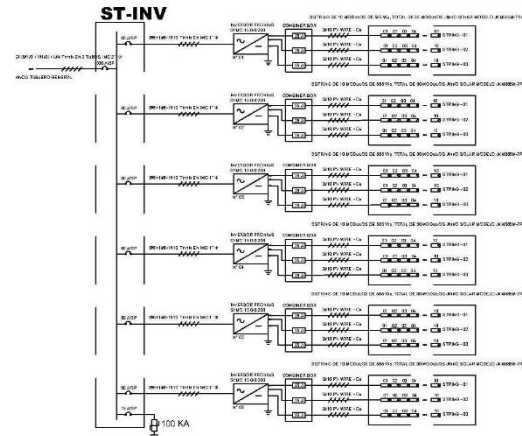
**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 6 VILLA OLIMPICA
ESC. 1:200**



**DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 7 Y 8 VILLA OLIMPICA
ESC. 1:200**



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



**DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA**



CUADRO DE SELLOS:

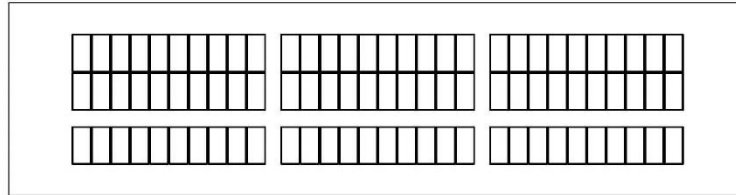
TRABAJO DE GRADUACIÓN:
PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

ASESOR:
ING. ANA MARÍA
FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
DIEGO ALBERTO
ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

ESCALA: LAS INDICADAS
HOJA: A-21/22



DISTRIBUCION DE PANELES FV PARA EDIFICIO 9 Y 10 VILLA OLIMPICA
ESC. 1:200

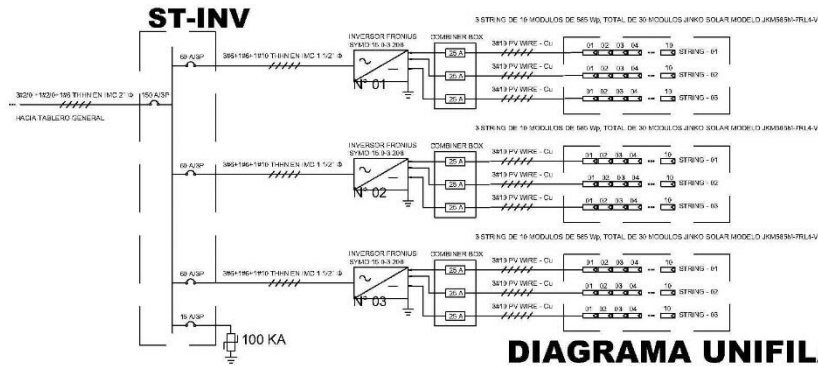


DIAGRAMA UNIFILAR
SIN ESCALA



CUADRO DE SELLOS:

TRABAJO DE GRADUACIÓN:
 PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL
 DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN
 TODAS LAS EDIFICACIONES DE LA
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ASESOR:
 ING. ANA MARÍA
 FIGUEROA DE MUNGIÁ

PRESENTA:
 DIEGO ALBERTO
 ESCOBAR MARÍN

CONTENIDO:
 DISTRIBUCIÓN DE PANELES SOLARES
 Y DIAGRAMAS UNIFILARES DE LAS
 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE
 LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR

ESCALA: HOJA:
 LAS INDICADAS A-22/22

Anexo 2

HUMANIDADES

Presupuestos de Humanidades, Agronomía y Polideportivo

SISTEMA FOTOVOLTAICO HUMANIDADES						
No.	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Subtotal	Total
1	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para PERIODISMO Y LETRAS					\$ 55,037.22
1.1	Suministro e instalación de 150 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 18,685.00
1.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	150	unidad	\$ 81.90	\$ 12,285.00	
1.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	
1.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	30	unidad	\$ 40.00	\$ 1,200.00	
1.1.4	instalación de 150 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 200.00	\$ 200.00	
1.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,632.48
1.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
1.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
1.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
1.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
1.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
1.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,465.00
1.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
1.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
1.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
1.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
1.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$ 978.88
1.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
1.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	15	unidad	\$ 16.63	\$ 249.48	
1.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	5	unidad	\$ 47.88	\$ 239.40	
1.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,030.00
1.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
1.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
1.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
1.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	

1.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
1.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 25,560.00
1.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	5	unidad	\$ 5,000.00	\$ 25,000.00	
1.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
1.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
1.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 738.04
1.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	15	unidad	\$ 19.50	\$ 292.50	
1.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	10	unidad	\$ 3.55	\$ 35.50	
1.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	30	unidad	\$ 0.50	\$ 15.00	
1.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	10	unidad	\$ 1.10	\$ 11.00	
1.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
1.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
1.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
1.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	37.5	m	\$ 0.84	\$ 31.50	
1.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
1.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 5 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 2,058.00
1.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
1.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	5	unidad	\$ 79.00	\$ 395.00	
1.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
1.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
1.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,333.70
1.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
1.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
1.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
1.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
1.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
1.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	

1.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
1.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
1.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 100.00	\$ 100.00	
2	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DAGOBERTO MARROQUIN					\$ 25,128.89
2.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
2.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
2.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
2.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
2.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
2.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
2.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
2.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
2.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
2.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
2.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
2.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
2.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
2.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
2.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
2.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
2.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
2.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
2.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
2.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
2.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00

2.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
2.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
2.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
2.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
2.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
2.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
2.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
2.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
2.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
2.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
2.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
2.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
2.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
2.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 1,521.00
2.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
2.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
2.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
2.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
2.6.5	instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
2.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
2.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	

2.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
2.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
2.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
2.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de idiomas y filosofía					\$ 64,344.35
3.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 22,422.00
3.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
3.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	
3.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
3.1.4	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
3.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
3.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
3.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
3.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
3.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
3.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
3.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
3.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
3.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
3.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66
3.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
3.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38	
3.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
3.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

3.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
3.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
3.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
3.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
3.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
3.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
3.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00
3.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00	
3.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
3.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
3.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
3.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
3.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
3.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
3.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
3.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
3.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
3.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
3.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
3.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
3.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 2,137.00
3.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
3.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00	
3.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
3.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
3.6.5	instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
3.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	

3.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
3.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
3.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
3.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
3.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
3.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
3.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
3.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
4	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de administracion humanidades					\$ 39,868.01
4.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 16,419.40
4.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
4.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
4.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
4.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
4.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
4.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
4.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
4.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,895.28
4.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
4.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
4.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
4.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
4.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
4.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
4.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
4.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
4.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
4.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
4.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 664.58

4.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	8	unidad	\$ 16.63	\$ 133.06	
4.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
4.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
4.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
4.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
4.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.					\$ 14,560.00
4.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	4	unidad	\$ 3,500.00	\$ 14,000.00	
4.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
4.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
4.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
4.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
4.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
4.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
4.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
4.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
4.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
4.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.6	Suministro e instalación de tablero MONOFASICO de 16 CIRCUITOS con main de 300A/2P. Incluye 4 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFASICO.					\$ 1,614.95
4.6.1	CAJA TERMICA MONOFASICO 120/240 VOLTIOS 300 AMP 16 CIRCUITOS	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	

4.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	4	unidad	\$ 39.00	\$ 156.00	
4.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
4.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFASICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
4.6.5	instalación de tablero MONOFASICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,313.70
4.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
4.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
4.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
4.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
4.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
4.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
4.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG BLANCO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
4.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
4.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
5	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para ADMINISTRATIVO ECONOMIA					\$ 105,809.44
5.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 63,887.09
5.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 300.00	\$ 54,000.00	
5.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
5.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
5.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
5.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	
5.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
5.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
5.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
5.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
5.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
5.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
5.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
5.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
5.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00

5.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
5.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
5.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
5.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
5.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66
5.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
5.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38	
5.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
5.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
5.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
5.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
5.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
5.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
5.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
5.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00
5.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00	
5.4.2	instalación y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
5.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
5.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
5.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
5.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
5.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
5.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
5.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
5.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
5.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
5.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
5.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	

5.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 2,137.00
5.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
5.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00	
5.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
5.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
5.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
5.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
5.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
5.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
5.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
5.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
5.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
5.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
5.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
5.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
6	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO DOCENTE					\$ 66,551.44
6.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 24,629.09
6.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
6.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
6.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
6.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
6.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	
6.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
6.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
6.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
6.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
6.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
6.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	

6.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
6.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
6.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
6.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
6.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
6.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66
6.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
6.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38	
6.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
6.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
6.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
6.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
6.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
6.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
6.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
6.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00
6.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00	
6.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
6.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
6.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
6.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
6.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
6.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
6.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
6.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
6.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	

6.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
6.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
6.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
6.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 2,137.00
6.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
6.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00	
6.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
6.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
6.6.5	instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
6.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
6.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
6.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
6.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
6.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
6.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
6.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
6.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
6.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
7	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio CARLOS RODAS					\$ 31,394.52
7.1	Suministro e instalación de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 12,314.55
7.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$ 81.90	\$ 7,371.00	
7.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	108	unidad	\$ 33.86	\$ 3,657.12	
7.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
7.1.4	Terminales ENDING	72	unidad	\$ 1.06	\$ 76.16	
7.1.5	Terminales MIDING	144	unidad	\$ 1.32	\$ 190.51	
7.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	72	unidad	\$ 2.50	\$ 179.76	
7.1.7	instalación de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
7.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,694.13

7.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
7.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
7.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
7.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
7.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
7.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,225.00
7.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
7.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$ 40.00	\$ 360.00	
7.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 583.43
7.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
7.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$ 47.88	\$ 143.64	
7.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,340.00
7.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$ 40.00	\$ 360.00	
7.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
7.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.					\$ 11,060.00
7.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	3	unidad	\$ 3,500.00	\$ 10,500.00	
7.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
7.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
7.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 471.34
7.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$ 19.50	\$ 175.50	
7.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$ 3.55	\$ 21.30	

7.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$ 0.50	\$ 9.00	
7.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$ 1.10	\$ 6.60	
7.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
7.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
7.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
7.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$ 0.84	\$ 18.90	
7.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
7.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.6	Suministro e instalación de tablero MONOFASICO de 16 CIRCUITOS con main de 200A/2P. Incluye 3 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFASICO.					\$ 1,375.95
7.6.1	CAJA TERMICA MONOFASICO 120/240 VOLTIOS 200 AMP 16 CIRCUITOS	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
7.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	3	unidad	\$ 39.00	\$ 117.00	
7.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
7.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFASICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
7.6.5	instalación de tablero MONOFASICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,138.55
7.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
7.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
7.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
7.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	
7.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG BLANCO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
7.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio FELIPE PEÑA					\$ 52,449.76
8.1	Suministro e instalación de 150 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 20,524.24
8.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	150	unidad	\$ 81.90	\$ 12,285.00	
8.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	180	unidad	\$ 33.86	\$ 6,095.20	
8.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	30	unidad	\$ 40.00	\$ 1,200.00	

8.1.4	Terminales ENDING	120	unidad	\$ 1.06	\$ 126.94	
8.1.5	Terminales MIDING	240	unidad	\$ 1.32	\$ 317.52	
8.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	120	unidad	\$ 2.50	\$ 299.59	
8.1.7	instalación de 150 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 200.00	\$ 200.00	
8.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,549.32
8.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
8.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
8.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
8.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
8.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
8.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,465.00
8.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
8.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
8.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
8.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
8.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 895.72
8.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	10	unidad	\$ 16.63	\$ 166.32	
8.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	5	unidad	\$ 47.88	\$ 239.40	
8.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,030.00
8.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
8.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
8.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.					\$ 18,060.00
8.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	5	unidad	\$ 3,500.00	\$ 17,500.00	
8.4.2	instalación y configuracion de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	

8.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
8.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 738.04
8.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	15	unidad	\$ 19.50	\$ 292.50	
8.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	10	unidad	\$ 3.55	\$ 35.50	
8.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	30	unidad	\$ 0.50	\$ 15.00	
8.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	10	unidad	\$ 1.10	\$ 11.00	
8.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
8.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
8.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
8.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	37.5	m	\$ 0.84	\$ 31.50	
8.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
8.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.6	Suministro e instalación de tablero MONOFASICO de 16 CIRCUITOS con main de 400A/2P. Incluye 5 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFASICO.					\$ 2,053.95
8.6.1	CAJA TERMICA MONOFASICO 120/240 VOLTIOS 400 AMP 16 CIRCUITOS	1	unidad	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00	
8.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	5	unidad	\$ 39.00	\$ 195.00	
8.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
8.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFASICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
8.6.5	instalación de tablero MONOFASICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 4,494.20
8.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	24	unidad	\$ 39.50	\$ 948.00	
8.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	16	unidad	\$ 6.80	\$ 108.80	
8.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	48	unidad	\$ 1.35	\$ 64.80	
8.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	16	unidad	\$ 5.30	\$ 84.80	
8.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	60	m	\$ 16.95	\$ 1,017.00	
8.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	60	m	\$ 16.95	\$ 1,017.00	
8.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG BLANCO	60	m	\$ 16.95	\$ 1,017.00	
8.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	60	m	\$ 2.28	\$ 136.80	
8.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 100.00	\$ 100.00	

9	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio COMPARTIDO					\$ 115,513.44
9.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 16,419.40
9.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
9.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
9.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
9.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
9.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
9.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
9.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
9.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,961.80
9.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
9.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
9.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
9.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
9.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
9.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
9.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
9.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
9.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
9.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
9.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$ 731.10
9.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
9.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	
9.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
9.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
9.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
9.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
9.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	

9.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
9.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
9.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 20,560.00
9.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	4	unidad	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	
9.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
9.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
9.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
9.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
9.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
9.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
9.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
9.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
9.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
9.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
9.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
9.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
9.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 200A/3P. Incluye 4 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$ 1,829.00
9.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 200A/3P	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	
9.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	4	unidad	\$ 79.00	\$ 316.00	
9.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
9.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
9.6.5	instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,178.55
9.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
9.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
9.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
9.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	
9.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	

9.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
9.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG AZUL	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
9.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
9.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
9.8	Suministro e instalación de transformador mas medición primaria bidireccional					\$69,500.00
9.8.1	Transformador 1000 KVA, incluye instalación, pruebas de mantenimiento, transporte, descarga y el correcto funcionamiento del equipo.	1	sg	\$60,000.00	\$60,000.00	
9.8.2	Sistema de medición bidireccional, incluye juego de transformadores de corriente y juego de transformadores de tensión con su respectivo alambrado, pruebas y el correcto funcionamiento del equipo.	1	sg	\$9,500.00	\$9,500.00	

POLIDEPORTIVO

SISTEMA FOTOVOLTAICO POLIDEPORTIVO						
No.	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Subtotal	Total
1	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio B					\$ 25,128.89
1.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 8,209.70
1.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
1.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
1.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
1.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
1.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
1.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
1.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
1.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
1.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
1.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
1.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
1.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
1.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
1.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
1.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
1.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
1.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
1.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
1.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$ 385.55
1.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
1.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
1.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
1.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
1.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
1.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
1.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
1.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
1.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
1.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00

1.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
1.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
1.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
1.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
1.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
1.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
1.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
1.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
1.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
1.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
1.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
1.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
1.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
1.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico					\$ 1,521.00
1.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
1.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
1.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
1.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
1.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
1.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
1.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
1.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
1.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
1.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
1.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
1.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
1.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
1.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio C					\$ 21,761.58
2.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 8,209.70
2.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
2.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	

2.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
2.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
2.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
2.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
2.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
2.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,040.09
2.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
2.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
2.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
2.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
2.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
2.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
2.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
2.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
2.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 352.29
2.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	4	unidad	\$ 16.63	\$ 66.53	
2.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
2.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
2.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
2.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
2.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
2.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.					\$ 7,560.00
2.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	2	unidad	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00	
2.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
2.4.3	Suministro e instalación de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
2.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
2.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
2.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	

2.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
2.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
2.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
2.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
2.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
2.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.6	Suministro e instalación de tablero MONOFÁSICO de 16 CIRCUITOS con main de 130A/2P. Incluye 2 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFÁSICO					\$ 1,186.95
2.6.1	CAJA TERMICA MONOFÁSICO 120/240 VOLTIOS 150 AMP 16 CIRCUITOS	1	unidad	\$ 450.00	\$ 450.00	
2.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	2	unidad	\$ 39.00	\$ 78.00	
2.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
2.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFÁSICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
2.6.5	instalación de tablero MONOFÁSICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
2.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
2.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
2.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
2.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
2.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG BLANCO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
2.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
2.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio D					\$ 21,761.58
3.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 8,209.70
3.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
3.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
3.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
3.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
3.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
3.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
3.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
3.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,040.09

3.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
3.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
3.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
3.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
3.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
3.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
3.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
3.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
3.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 352.29
3.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	4	unidad	\$ 16.63	\$ 66.53	
3.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
3.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
3.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
3.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
3.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240					\$ 7,560.00
3.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	2	unidad	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00	
3.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
3.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
3.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
3.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
3.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
3.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
3.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
3.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	

3.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
3.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.6	Suministro e instalación de tablero MONOFÁSICO de 16 CIRCUITOS con main de 130A/2P. Incluye 2 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFÁSICO					\$ 1,186.95
3.6.1	CAJA TERMICA MONOFÁSICO 120/240 VOLTIOS 150 AMP 16 CIRCUITOS	1	unidad	\$ 450.00	\$ 450.00	
3.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	2	unidad	\$ 39.00	\$ 78.00	
3.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
3.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFÁSICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
3.6.5	instalación de tablero MONOFÁSICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
3.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
3.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
3.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
3.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
3.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG BLANCO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
3.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de administracion academica					\$ 34,826.52
4.1	Suministro e instalación de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 11,211.00
4.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$ 81.90	\$ 7,371.00	
4.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	
4.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
4.1.4	instalación de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
4.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,744.03
4.2.1	Suministro e instalación de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
4.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
4.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
4.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
4.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
4.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,225.00
4.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
4.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
4.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	

4.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$ 40.00	\$ 360.00	
4.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$ 633.33
4.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	9	unidad	\$ 16.63	\$ 149.69	
4.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$ 47.88	\$ 143.64	
4.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,340.00
4.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$ 40.00	\$ 360.00	
4.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
4.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 15,560.00
4.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	3	unidad	\$ 5,000.00	\$ 15,000.00	
4.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
4.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
4.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 471.34
4.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$ 19.50	\$ 175.50	
4.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$ 3.55	\$ 21.30	
4.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$ 0.50	\$ 9.00	
4.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$ 1.10	\$ 6.60	
4.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
4.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
4.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	22.5	m	\$ 2.50	\$ 56.25	
4.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$ 0.84	\$ 18.90	
4.5.9	CANAleta ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
4.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 150A/3P. Incluye 3 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico					\$ 1,700.00
4.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 150A/3P	1	unidad	\$ 750.00	\$ 750.00	
4.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	3	unidad	\$ 79.00	\$ 237.00	
4.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
4.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
4.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

4.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$	800.15
4.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$	24.50	\$	147.00
4.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$	1.75	\$	7.00
4.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$	0.70	\$	8.40
4.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$	1.45	\$	5.80
4.7.5	Conductor THHN #2/0 AWG NEGRO	15	m	\$	11.95	\$	179.25
4.7.6	Conductor THHN #2/0 AWG ROJO	15	m	\$	11.95	\$	179.25
4.7.7	Conductor THHN #2/0 AWG AZUL	15	m	\$	11.95	\$	179.25
4.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$	2.28	\$	34.20
4.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$	60.00	\$	60.00
5	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio biblioteca FIA					\$	25,128.89
5.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$	8,209.70
5.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$	81.90	\$	4,914.00
5.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$	33.86	\$	2,438.08
5.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$	40.00	\$	480.00
5.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$	1.06	\$	50.77
5.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$	1.32	\$	127.01
5.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$	2.50	\$	119.84
5.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$	80.00	\$	80.00
5.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$	3,073.35
5.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$	582.80
5.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$	25.00	\$	250.00
5.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$	19.95	\$	79.80
5.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$	0.65	\$	13.00
5.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$	240.00	\$	240.00
5.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$	2,105.00
5.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$	700.00	\$	700.00
5.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$	700.00	\$	700.00
5.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$	425.00	\$	425.00
5.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$	40.00	\$	240.00
5.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$	40.00	\$	40.00
5.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$	385.55
5.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$	150.00	\$	150.00
5.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$	16.63	\$	99.79
5.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$	47.88	\$	95.76

5.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
5.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
5.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
5.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
5.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
5.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
5.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
5.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
5.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
5.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
5.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
5.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
5.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
5.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
5.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
5.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
5.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
5.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
5.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
5.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
5.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico					\$ 1,521.00
5.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
5.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
5.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
5.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
5.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
5.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
5.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
5.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
5.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
5.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	

5.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
5.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
5.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
5.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de potencia					\$ 15,114.97
6.1	Suministro e instalación de 30 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 4,104.85
6.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	30	unidad	\$ 81.90	\$ 2,457.00	
6.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	36	unidad	\$ 33.86	\$ 1,219.04	
6.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
6.1.4	Terminales ENDING	24	unidad	\$ 1.06	\$ 25.39	
6.1.5	Terminales MIDING	48	unidad	\$ 1.32	\$ 63.50	
6.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	24	unidad	\$ 2.50	\$ 59.92	
6.1.7	instalación de 30 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 2,805.58
6.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
6.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
6.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
6.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
6.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
6.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 1,985.00
6.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
6.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	3	unidad	\$ 40.00	\$ 120.00	
6.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$ 237.78
6.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 3 portafusibles y 1 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 100.00	\$ 100.00	
6.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	3	unidad	\$ 16.63	\$ 49.90	
6.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	1	unidad	\$ 47.88	\$ 47.88	
6.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 650.00
6.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	3	unidad	\$ 40.00	\$ 120.00	

6.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
6.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 5,560.00
6.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	unidad	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	
6.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
6.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
6.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 204.64
6.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	3	unidad	\$ 19.50	\$ 58.50	
6.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	2	unidad	\$ 3.55	\$ 7.10	
6.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$ 0.50	\$ 3.00	
6.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	2	unidad	\$ 1.10	\$ 2.20	
6.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
6.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
6.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
6.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	7.5	m	\$ 0.84	\$ 6.30	
6.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
6.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 60A/3P. Incluye 1 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico					\$ 1,442.00
6.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 60A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
6.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	1	unidad	\$ 79.00	\$ 79.00	
6.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
6.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
6.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 347.90
6.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
6.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
6.7.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
6.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
6.7.5	Conductor THHN #4 AWG NEGRO	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
6.7.6	Conductor THHN #4 AWG ROJO	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
6.7.7	Conductor THHN #4 AWG AZUL	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
6.7.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
6.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 20.00	\$ 20.00	
7	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de industrial					\$ 25,128.89
7.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$ 8,209.70

7.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
7.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
7.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
7.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
7.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
7.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
7.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
7.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
7.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
7.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
7.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
7.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
7.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
7.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
7.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
7.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
7.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
7.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
7.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
7.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
7.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
7.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
7.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
7.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
7.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
7.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
7.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
7.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
7.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
7.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
7.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99

7.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
7.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
7.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
7.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
7.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
7.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
7.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
7.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
7.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
7.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico					\$ 1,521.00
7.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
7.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
7.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
7.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
7.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
7.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
7.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
7.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
7.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
7.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
7.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
7.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
7.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
7.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

SISTEMA FOTOVOLTAICO AGRONOMÍA						
No.	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Subtotal	Total
1	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO DE MEDICINA					\$ 126,944.41
1.1	Suministro e instalación de 360 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 44,844.00
1.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	360	unidad	\$ 81.90	\$ 29,484.00	
1.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	
1.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	72	unidad	\$ 40.00	\$ 2,880.00	
1.1.4	instalación de 360 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 480.00	\$ 480.00	
1.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 9,380.51
1.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 2,137.20
1.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	60	unidad	\$ 25.00	\$ 1,500.00	
1.2.1.2	Riel strut perfil bajo	16	unidad	\$ 19.95	\$ 319.20	
1.2.1.3	Grapa strut 1 plg	120	unidad	\$ 0.65	\$ 78.00	
1.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
1.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 5,130.00
1.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	2	unidad	\$ 700.00	\$ 1,400.00	
1.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	2	unidad	\$ 700.00	\$ 1,400.00	
1.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	2	unidad	\$ 425.00	\$ 850.00	
1.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
1.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 2,113.31
1.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	6	unidad	\$ 150.00	\$ 900.00	
1.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	36	unidad	\$ 16.63	\$ 598.75	
1.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	12	unidad	\$ 47.88	\$ 574.56	
1.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 4,220.00
1.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	6	unidad	\$ 150.00	\$ 900.00	
1.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	6	unidad	\$ 150.00	\$ 900.00	
1.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	6	unidad	\$ 150.00	\$ 900.00	
1.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
1.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
1.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 60,560.00
1.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	12	unidad	\$ 5,000.00	\$ 60,000.00	
1.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
1.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	

1.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 1,671.49
1.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	36	unidad	\$ 19.50	\$ 702.00	
1.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 3.55	\$ 85.20	
1.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	72	unidad	\$ 0.50	\$ 36.00	
1.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	24	unidad	\$ 1.10	\$ 26.40	
1.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	90	m	\$ 2.50	\$ 225.00	
1.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	90	m	\$ 2.50	\$ 225.00	
1.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	90	m	\$ 2.50	\$ 225.00	
1.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	90	m	\$ 0.84	\$ 75.60	
1.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
1.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 3,561.00
1.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	2	unidad	\$ 950.00	\$ 1,900.00	
1.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	12	unidad	\$ 79.00	\$ 948.00	
1.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
1.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
1.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
1.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 2,707.40
1.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	24	unidad	\$ 24.50	\$ 588.00	
1.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	16	unidad	\$ 1.75	\$ 28.00	
1.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	48	unidad	\$ 0.70	\$ 33.60	
1.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	16	unidad	\$ 1.45	\$ 23.20	
1.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	60	m	\$ 9.45	\$ 567.00	
1.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	60	m	\$ 9.45	\$ 567.00	
1.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	60	m	\$ 9.45	\$ 567.00	
1.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	60	m	\$ 1.56	\$ 93.60	
1.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
2	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio VALENCIA					\$ 66,551.44
2.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 24,629.09
2.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
2.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
2.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
2.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
2.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	

2.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
2.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
2.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
2.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
2.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
2.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
2.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
2.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
2.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
2.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
2.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
2.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
2.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66
2.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
2.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38	
2.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
2.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
2.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
2.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
2.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
2.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
2.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
2.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00
2.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00	
2.4.2	instalación y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
2.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
2.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
2.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
2.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
2.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
2.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
2.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	

2.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
2.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
2.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
2.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
2.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 2,137.00
2.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
2.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00	
2.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
2.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
2.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
2.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
2.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
2.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
2.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
2.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
2.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
2.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
2.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
2.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
2.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
3	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio OFICINAS CENTRALES					\$ 25,128.89
3.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
3.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
3.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
3.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
3.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
3.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
3.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
3.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
3.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
3.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
3.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
3.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	

3.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
3.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
3.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
3.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
3.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
3.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
3.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
3.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
3.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
3.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
3.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
3.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
3.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
3.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
3.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
3.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
3.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
3.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
3.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
3.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
3.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
3.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
3.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
3.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
3.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
3.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

3.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,521.00
3.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
3.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
3.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
3.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
3.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
3.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
3.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
3.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
3.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
3.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
3.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
3.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
3.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio de PSICOLOGIA					\$ 46,013.44
4.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 16,419.40
4.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
4.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
4.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
4.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
4.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
4.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
4.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
4.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,961.80
4.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
4.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
4.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
4.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
4.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
4.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
4.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
4.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	

4.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
4.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
4.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 731.10
4.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	
4.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
4.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
4.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
4.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
4.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
4.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 20,560.00
4.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	4	unidad	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	
4.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
4.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
4.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
4.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
4.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
4.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
4.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
4.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
4.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
4.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
4.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 200A/3P. Incluye 4 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,829.00
4.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 200A/3P	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	
4.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	4	unidad	\$ 79.00	\$ 316.00	
4.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
4.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	

4.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
4.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,178.55
4.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
4.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
4.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
4.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	
4.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
4.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
4.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG AZUL	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
4.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
4.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
5	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO DE RECTORIA					\$ 46,013.44
5.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 16,419.40
5.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
5.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
5.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
5.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
5.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
5.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
5.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
5.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,961.80
5.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
5.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
5.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
5.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
5.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
5.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
5.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
5.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
5.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
5.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
5.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 731.10
5.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
5.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	

5.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
5.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
5.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
5.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
5.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
5.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
5.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
5.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 20,560.00
5.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	4	unidad	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	
5.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
5.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
5.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
5.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
5.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
5.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
5.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
5.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
5.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
5.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
5.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
5.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
5.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 200A/3P. Incluye 4 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,829.00
5.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 200A/3P	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	
5.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	4	unidad	\$ 79.00	\$ 316.00	
5.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
5.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
5.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
5.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,178.55
5.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
5.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
5.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
5.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	

5.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
5.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
5.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG AZUL	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
5.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
5.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
6	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO CINE TEATRO					\$ 25,128.89
6.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
6.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
6.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
6.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
6.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
6.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
6.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
6.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
6.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
6.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
6.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
6.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
6.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
6.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
6.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
6.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
6.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
6.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
6.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
6.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
6.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
6.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
6.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
6.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	

6.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
6.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
6.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
6.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
6.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
6.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
6.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
6.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
6.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
6.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
6.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
6.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
6.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
6.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
6.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
6.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
6.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,521.00
6.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
6.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
6.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
6.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
6.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
6.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
6.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
6.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
6.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
6.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
6.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
6.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
6.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
6.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
6.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio BIBLIOTECA CENTRAL					\$ 46,013.44

7.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 16,419.40
7.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
7.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
7.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
7.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
7.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
7.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
7.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
7.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,961.80
7.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
7.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
7.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
7.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
7.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
7.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
7.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
7.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
7.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
7.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 731.10
7.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	
7.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
7.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
7.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
7.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
7.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
7.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 20,560.00
7.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	4	unidad	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	
7.4.2	instalación y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
7.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	

7.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
7.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
7.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
7.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
7.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
7.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
7.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
7.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
7.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
7.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
7.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 200A/3P. Incluye 4 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,829.00
7.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 200A/3P	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	
7.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	4	unidad	\$ 79.00	\$ 316.00	
7.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
7.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
7.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
7.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,178.55
7.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
7.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
7.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
7.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	
7.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG AZUL	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
7.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
7.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
8	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES					\$ 58,351.00
8.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 24,629.09
8.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
8.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
8.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
8.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
8.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	

8.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
8.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
8.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,750.46
8.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
8.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
8.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
8.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
8.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
8.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
8.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
8.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
8.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
8.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
8.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 976.86
8.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 4 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	
8.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
8.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
8.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
8.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
8.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
8.4	Suministro e instalación de inversores FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.					\$ 21,560.00
8.4.1	Inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	6	unidad	\$ 3,500.00	\$ 21,000.00	
8.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid FRONIUS - PRIMO 12.5-1/240.	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
8.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
8.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
8.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
8.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
8.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
8.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
8.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	

8.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
8.5.7	Conductor THHN #6 AWG BLANCO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
8.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
8.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
8.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.6	Suministro e instalación de 2 tableros MONOFÁSICO de 16 CIRCUITOS con main de 200A/2P. Incluye 6 CB de 70A/2P + 1 CB DE 15A/2P + SUPRESOR AC 208/120 100KA MONOFÁSICO.					\$ 2,092.95
8.6.1	CAJA TERMICA MONOFÁSICO 120/240 VOLTIOS 200 AMP 16 CIRCUITOS	2	unidad	\$ 600.00	\$ 1,200.00	
8.6.2	Circuit Breaker de 70A/2P	6	unidad	\$ 39.00	\$ 234.00	
8.6.3	Circuit Breaker de 15A/2P	1	unidad	\$ 18.95	\$ 18.95	
8.6.4	Supresor en AC, 240/120 voltios, 100 KA MONOFÁSICO	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
8.6.5	instalación de tablero MONOFÁSICO de 16 ESPACIOS con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
8.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 2,297.10
8.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 39.50	\$ 474.00	
8.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	8	unidad	\$ 6.80	\$ 54.40	
8.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	24	unidad	\$ 1.35	\$ 32.40	
8.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 5.30	\$ 42.40	
8.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 16.95	\$ 508.50	
8.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	30	m	\$ 16.95	\$ 508.50	
8.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG BLANCO	30	m	\$ 16.95	\$ 508.50	
8.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	30	m	\$ 2.28	\$ 68.40	
8.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 100.00	\$ 100.00	
9	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio SALON MULTIUSOS					\$ 25,128.89
9.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
9.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
9.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
9.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
9.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
9.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
9.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
9.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
9.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
9.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
9.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	

9.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
9.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
9.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
9.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
9.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
9.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
9.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
9.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
9.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
9.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
9.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
9.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
9.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
9.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
9.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
9.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
9.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
9.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
9.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
9.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
9.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
9.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
9.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
9.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
9.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
9.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
9.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
9.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
9.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
9.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
9.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
9.5.9	CANAleta ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
9.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

9.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,521.00
9.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
9.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
9.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
9.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
9.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
9.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
9.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
9.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
9.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
9.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
9.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
9.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
9.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
9.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
9.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
10	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio ADMINISTRATIVO DE CIENCIAS AGRONOMICAS					\$ 25,128.89
10.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
10.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
10.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
10.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
10.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
10.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
10.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
10.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
10.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
10.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
10.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
10.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
10.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
10.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
10.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
10.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
10.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	

10.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00		
10.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00		
10.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
10.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55	
10.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00		
10.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79		
10.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76		
10.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
10.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00	
10.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00		
10.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00		
10.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00		
10.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00		
10.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00		
10.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00	
10.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00		
10.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00		
10.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00		
10.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99	
10.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00		
10.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20		
10.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00		
10.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40		
10.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50		
10.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50		
10.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50		
10.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60		
10.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29		
10.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
10.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,521.00	
10.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00		
10.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00		
10.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00		
10.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00		

10.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
10.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
10.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
10.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
10.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
10.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
10.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
10.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
10.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
10.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
10.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
11	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio CENSALUD					\$ 56,876.47
11.1	Suministro e instalación de 150 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 20,524.24
11.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	150	unidad	\$ 81.90	\$ 12,285.00	
11.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	180	unidad	\$ 33.86	\$ 6,095.20	
11.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	30	unidad	\$ 40.00	\$ 1,200.00	
11.1.4	Terminales ENDING	120	unidad	\$ 1.06	\$ 126.94	
11.1.5	Terminales MIDING	240	unidad	\$ 1.32	\$ 317.52	
11.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	120	unidad	\$ 2.50	\$ 299.59	
11.1.7	instalación de 150 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 200.00	\$ 200.00	
11.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,632.48
11.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
11.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
11.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
11.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
11.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
11.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,465.00
11.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
11.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
11.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
11.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
11.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
11.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 978.88
11.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
11.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	15	unidad	\$ 16.63	\$ 249.48	

11.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	5	unidad	\$ 47.88	\$ 239.40	
11.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
11.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,030.00
11.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
11.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
11.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
11.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
11.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
11.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 25,560.00
11.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	5	unidad	\$ 5,000.00	\$ 25,000.00	
11.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
11.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
11.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 738.04
11.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	15	unidad	\$ 19.50	\$ 292.50	
11.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	10	unidad	\$ 3.55	\$ 35.50	
11.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	30	unidad	\$ 0.50	\$ 15.00	
11.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	10	unidad	\$ 1.10	\$ 11.00	
11.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
11.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
11.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
11.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	37.5	m	\$ 0.84	\$ 31.50	
11.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
11.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
11.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 5 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 2,058.00
11.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
11.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	5	unidad	\$ 79.00	\$ 395.00	
11.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
11.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
11.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
11.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,333.70
11.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
11.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
11.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
11.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	

11.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
11.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
11.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
11.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
11.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 100.00	\$ 100.00	
12	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE QUIMICA Y FARMACIA					\$ 25,128.89
12.1	Suministro e instalación de 60 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 8,209.70
12.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	60	unidad	\$ 81.90	\$ 4,914.00	
12.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	72	unidad	\$ 33.86	\$ 2,438.08	
12.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
12.1.4	Terminales ENDING	48	unidad	\$ 1.06	\$ 50.77	
12.1.5	Terminales MIDING	96	unidad	\$ 1.32	\$ 127.01	
12.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	48	unidad	\$ 2.50	\$ 119.84	
12.1.7	instalación de 60 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
12.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,073.35
12.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
12.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
12.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
12.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
12.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
12.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,105.00
12.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
12.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
12.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
12.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
12.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
12.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 385.55
12.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
12.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	6	unidad	\$ 16.63	\$ 99.79	
12.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	2	unidad	\$ 47.88	\$ 95.76	
12.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
12.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 770.00
12.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
12.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
12.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	

12.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
12.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
12.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 10,560.00
12.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	2	unidad	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	
12.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
12.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
12.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 337.99
12.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
12.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
12.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
12.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	
12.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
12.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
12.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	15	m	\$ 2.50	\$ 37.50	
12.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
12.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
12.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
12.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 100A/3P. Incluye 2 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,521.00
12.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 100A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
12.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	2	unidad	\$ 79.00	\$ 158.00	
12.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
12.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
12.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
12.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 656.85
12.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 24.50	\$ 147.00	
12.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$ 1.75	\$ 7.00	
12.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$ 0.70	\$ 8.40	
12.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.45	\$ 5.80	
12.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
12.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
12.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	15	m	\$ 9.45	\$ 141.75	
12.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	15	m	\$ 1.56	\$ 23.40	
12.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
13	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE CIENCIAS DE LA SALUD					\$ 46,013.44

13.1	Suministro e instalación de 120 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 16,419.40
13.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	120	unidad	\$ 81.90	\$ 9,828.00	
13.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	144	unidad	\$ 33.86	\$ 4,876.16	
13.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	24	unidad	\$ 40.00	\$ 960.00	
13.1.4	Terminales ENDING	96	unidad	\$ 1.06	\$ 101.55	
13.1.5	Terminales MIDING	192	unidad	\$ 1.32	\$ 254.02	
13.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	96	unidad	\$ 2.50	\$ 239.67	
13.1.7	instalación de 120 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
13.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 3,961.80
13.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 885.70
13.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$ 25.00	\$ 500.00	
13.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$ 19.95	\$ 119.70	
13.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$ 0.65	\$ 26.00	
13.2.1.4	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
13.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,345.00
13.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
13.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
13.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
13.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
13.2.2.5	instalación de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
13.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 731.10
13.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
13.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	12	unidad	\$ 16.63	\$ 199.58	
13.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	4	unidad	\$ 47.88	\$ 191.52	
13.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
13.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 1,460.00
13.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
13.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
13.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$ 150.00	\$ 300.00	
13.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	12	unidad	\$ 40.00	\$ 480.00	
13.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
13.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 20,560.00
13.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	4	unidad	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	
13.4.2	instalación y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
13.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	

13.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 604.69
13.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 19.50	\$ 234.00	
13.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	8	unidad	\$ 3.55	\$ 28.40	
13.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$ 0.50	\$ 12.00	
13.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.10	\$ 8.80	
13.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
13.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
13.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	30	m	\$ 2.50	\$ 75.00	
13.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	30	m	\$ 0.84	\$ 25.20	
13.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
13.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
13.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 200A/3P. Incluye 4 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,829.00
13.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 200A/3P	1	unidad	\$ 800.00	\$ 800.00	
13.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	4	unidad	\$ 79.00	\$ 316.00	
13.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
13.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
13.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
13.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,178.55
13.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 39.50	\$ 237.00	
13.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2 1/2"	4	unidad	\$ 6.80	\$ 27.20	
13.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2 1/2"	12	unidad	\$ 1.35	\$ 16.20	
13.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 5.30	\$ 21.20	
13.7.5	Conductor THHN #4/0 AWG NEGRO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
13.7.6	Conductor THHN #4/0 AWG ROJO	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
13.7.7	Conductor THHN #4/0 AWG AZUL	15	m	\$ 16.95	\$ 254.25	
13.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$ 2.28	\$ 34.20	
13.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
14	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE IMPRENTA					\$ 56,876.47
14.1	Suministro e instalación de 150 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 20,524.24
14.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	150	unidad	\$ 81.90	\$ 12,285.00	
14.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	180	unidad	\$ 33.86	\$ 6,095.20	
14.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	30	unidad	\$ 40.00	\$ 1,200.00	
14.1.4	Terminales ENDING	120	unidad	\$ 1.06	\$ 126.94	
14.1.5	Terminales MIDING	240	unidad	\$ 1.32	\$ 317.52	

14.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	120	unidad	\$ 2.50	\$ 299.59	
14.1.7	instalación de 150 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 200.00	\$ 200.00	
14.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,632.48
14.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
14.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
14.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
14.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
14.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
14.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,465.00
14.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
14.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
14.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
14.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
14.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
14.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 978.88
14.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
14.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	15	unidad	\$ 16.63	\$ 249.48	
14.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	5	unidad	\$ 47.88	\$ 239.40	
14.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
14.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,030.00
14.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
14.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
14.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
14.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	15	unidad	\$ 40.00	\$ 600.00	
14.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
14.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 25,560.00
14.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	5	unidad	\$ 5,000.00	\$ 25,000.00	
14.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
14.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
14.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 738.04
14.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	15	unidad	\$ 19.50	\$ 292.50	
14.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	10	unidad	\$ 3.55	\$ 35.50	
14.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	30	unidad	\$ 0.50	\$ 15.00	
14.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	10	unidad	\$ 1.10	\$ 11.00	
14.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	

14.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
14.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	37.5	m	\$ 2.50	\$ 93.75	
14.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	37.5	m	\$ 0.84	\$ 31.50	
14.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
14.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
14.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 5 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 2,058.00
14.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
14.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	5	unidad	\$ 79.00	\$ 395.00	
14.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
14.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
14.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
14.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,333.70
14.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
14.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
14.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
14.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
14.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
14.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
14.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
14.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
14.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 100.00	\$ 100.00	
15	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE CLINICAS ODONTOLOGICAS					\$ 66,551.44
15.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 24,629.09
15.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
15.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
15.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
15.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
15.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	
15.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
15.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
15.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
15.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
15.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
15.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	

15.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
15.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
15.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
15.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
15.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
15.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
15.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
15.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
15.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66
15.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
15.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38	
15.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28	
15.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
15.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00
15.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
15.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
15.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00	
15.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00	
15.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
15.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00
15.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00	
15.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
15.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
15.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39
15.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00	
15.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60	
15.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00	
15.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20	
15.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
15.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
15.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50	
15.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80	
15.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
15.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	

15.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 2,137.00
15.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00	
15.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00	
15.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
15.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
15.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
15.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
15.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
15.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
15.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
15.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
15.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
15.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
15.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
15.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
15.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
16	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE ADMINISTRATIVO DE ODONTOLOGIA					\$ 66,551.44
16.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 24,629.09
16.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$ 81.90	\$ 14,742.00	
16.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$ 33.86	\$ 7,314.24	
16.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$ 40.00	\$ 1,440.00	
16.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$ 1.06	\$ 152.32	
16.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$ 1.32	\$ 381.02	
16.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$ 2.50	\$ 359.51	
16.1.7	instalación de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
16.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 4,850.26
16.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 1,188.60
16.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$ 25.00	\$ 750.00	
16.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$ 19.95	\$ 159.60	
16.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$ 0.65	\$ 39.00	
16.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
16.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 2,585.00
16.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
16.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	

16.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00		
16.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00		
16.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
16.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 1,076.66	
16.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00		
16.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$ 16.63	\$ 299.38		
16.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$ 47.88	\$ 287.28		
16.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
16.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 2,150.00	
16.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00		
16.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00		
16.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$ 150.00	\$ 450.00		
16.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$ 40.00	\$ 720.00		
16.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00		
16.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 30,560.00	
16.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$ 5,000.00	\$ 30,000.00		
16.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00		
16.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00		
16.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 871.39	
16.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$ 19.50	\$ 351.00		
16.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 3.55	\$ 42.60		
16.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$ 0.50	\$ 18.00		
16.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$ 1.10	\$ 13.20		
16.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50		
16.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50		
16.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$ 2.50	\$ 112.50		
16.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$ 0.84	\$ 37.80		
16.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29		
16.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00		
16.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P. Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 2,137.00	
16.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$ 950.00	\$ 950.00		
16.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$ 79.00	\$ 474.00		
16.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00		
16.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00		

16.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
16.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 1,353.70
16.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$ 24.50	\$ 294.00	
16.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$ 1.75	\$ 14.00	
16.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$ 0.70	\$ 16.80	
16.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$ 1.45	\$ 11.60	
16.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
16.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
16.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$ 9.45	\$ 283.50	
16.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$ 1.56	\$ 46.80	
16.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 120.00	\$ 120.00	
17	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para edificio DE ODONTOLOGIA					\$ 89,614.97
17.1	Suministro e instalación de 30 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico.					\$ 4,104.85
17.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	30	unidad	\$ 81.90	\$ 2,457.00	
17.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	36	unidad	\$ 33.86	\$ 1,219.04	
17.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	6	unidad	\$ 40.00	\$ 240.00	
17.1.4	Terminales ENDING	24	unidad	\$ 1.06	\$ 25.39	
17.1.5	Terminales MIDING	48	unidad	\$ 1.32	\$ 63.50	
17.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	24	unidad	\$ 2.50	\$ 59.92	
17.1.7	instalación de 30 MFV EN TECHO	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
17.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$ 2,805.58
17.2.1	Suministro e instalación de canalización para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$ 582.80
17.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	10	unidad	\$ 25.00	\$ 250.00	
17.2.1.2	Riel strut perfil bajo	4	unidad	\$ 19.95	\$ 79.80	
17.2.1.3	Grapa strut 1 plg	20	unidad	\$ 0.65	\$ 13.00	
17.2.1.4	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 240.00	\$ 240.00	
17.2.2	Suministro e instalación de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalización.					\$ 1,985.00
17.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
17.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$ 700.00	\$ 700.00	
17.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$ 425.00	\$ 425.00	
17.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	3	unidad	\$ 40.00	\$ 120.00	
17.2.2.5	instalación de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
17.2.3	Suministro e instalación de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$ 237.78
17.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 3 portafusibles y 1 supresores de Transientes	1	unidad	\$ 100.00	\$ 100.00	
17.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	3	unidad	\$ 16.63	\$ 49.90	

17.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	1	unidad	\$ 47.88	\$ 47.88	
17.2.3.4	instalación de combiner box	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
17.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores. No incluye canalización.					\$ 650.00
17.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
17.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
17.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	1	unidad	\$ 150.00	\$ 150.00	
17.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	3	unidad	\$ 40.00	\$ 120.00	
17.3.5	instalación de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$ 80.00	\$ 80.00	
17.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$ 5,560.00
17.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	unidad	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	
17.4.2	instalación y configuración de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$ 160.00	\$ 160.00	
17.4.3	Suministro e instalación de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$ 400.00	\$ 400.00	
17.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores. Incluye canalización.					\$ 204.64
17.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	3	unidad	\$ 19.50	\$ 58.50	
17.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	2	unidad	\$ 3.55	\$ 7.10	
17.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$ 0.50	\$ 3.00	
17.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	2	unidad	\$ 1.10	\$ 2.20	
17.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
17.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
17.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	7.5	m	\$ 2.50	\$ 18.75	
17.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	7.5	m	\$ 0.84	\$ 6.30	
17.5.9	CANAleta ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$ 31.29	\$ 31.29	
17.5.10	instalación de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
17.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 60A/3P. Incluye 1 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA trifásico.					\$ 1,442.00
17.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 60A/3P	1	unidad	\$ 650.00	\$ 650.00	
17.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	1	unidad	\$ 79.00	\$ 79.00	
17.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$ 73.00	\$ 73.00	
17.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$ 600.00	\$ 600.00	
17.6.5	instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$ 40.00	\$ 40.00	
17.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general. Incluye canalización.					\$ 347.90
17.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$ 19.50	\$ 117.00	
17.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	4	unidad	\$ 3.55	\$ 14.20	
17.7.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$ 0.50	\$ 6.00	
17.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	4	unidad	\$ 1.10	\$ 4.40	

17.7.5	Conductor THHN #4 AWG NEGRO	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
17.7.6	Conductor THHN #4 AWG ROJO	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
17.7.7	Conductor THHN #4 AWG AZUL	15	m	\$ 3.86	\$ 57.90	
17.7.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	15	m	\$ 0.84	\$ 12.60	
17.7.9	instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$ 20.00	\$ 20.00	
17.8	Suministro e instalación de transformador mas medición primaria bidireccional					\$74,500.00
17.8.1	Transformador 1500 KVA, incluye instalación, pruebas de mantenimiento, transporte, descarga y el correcto funcionamiento del equipo.	1	sg	\$65,000.00	\$65,000.00	
17.8.2	Sistema de medición bidireccional, incluye juego de transformadores de corriente y juego de transformadores de tensión con su respectivo alambrado, pruebas y el correcto funcionamiento del equipo.	1	sg	\$9,500.00	\$9,500.00	

SISTEMA FOTOVOLTAICO VILLA OLÍMPICA						
1	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 1					\$66,551.44
No.	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Subtotal	Total
1.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo (incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico)					\$24,629.09
1.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$81.90	\$14,742.00	
1.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$33.86	\$7,314.24	
1.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
1.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$1.06	\$152.32	
1.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$1.32	\$381.02	
1.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$2.50	\$359.51	
1.1.7	Instalacion de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$240.00	\$240.00	
1.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$4,850.26
1.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$1,188.60
1.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$25.00	\$750.00	
1.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$19.95	\$159.60	
1.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$0.65	\$39.00	
1.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
1.2.2						\$2,585.00
1.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
1.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
1.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
1.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
1.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
1.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$1,076.66
1.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
1.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$16.63	\$299.38	
1.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$47.88	\$287.28	
1.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
1.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$2,150.00
1.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
1.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
1.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
1.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
1.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
1.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$30,560.00
1.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$5,000.00	\$30,000.00	
1.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
1.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
1.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$871.39

1.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$19.50	\$351.00	
1.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$3.55	\$42.60	
1.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$0.50	\$18.00	
1.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$1.10	\$13.20	
1.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$2.50	\$112.50	
1.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$2.50	\$112.50	
1.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$2.50	\$112.50	
1.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$0.84	\$37.80	
1.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
1.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
1.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P (incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$2,137.00
1.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$950.00	\$950.00	
1.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$79.00	\$474.00	
1.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
1.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
1.6.5	Instalacion de tablero trifásico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
1.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$1,353.70
1.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$24.50	\$294.00	
1.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$1.75	\$14.00	
1.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$0.70	\$16.80	
1.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$1.45	\$11.60	
1.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$9.45	\$283.50	
1.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$9.45	\$283.50	
1.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$9.45	\$283.50	
1.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$1.56	\$46.80	
1.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$120.00	\$120.00	
2	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 2					\$66,551.44
2.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$24,629.09
2.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$81.90	\$14,742.00	
2.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$33.86	\$7,314.24	
2.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
2.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$1.06	\$152.32	
2.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$1.32	\$381.02	
2.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$2.50	\$359.51	
2.1.7	Instalacion de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$240.00	\$240.00	
2.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$4,850.26
2.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$1,188.60

2.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$25.00	\$750.00	
2.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$19.95	\$159.60	
2.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$0.65	\$39.00	
2.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
2.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores (no incluye canalización)					\$2,585.00
2.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
2.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
2.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
2.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
2.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
2.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$1,076.66
2.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
2.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$16.63	\$299.38	
2.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$47.88	\$287.28	
2.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
2.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$2,150.00
2.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
2.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
2.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
2.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
2.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
2.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$30,560.00
2.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$5,000.00	\$30,000.00	
2.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
2.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
2.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$871.39
2.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$19.50	\$351.00	
2.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$3.55	\$42.60	
2.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$0.50	\$18.00	
2.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$1.10	\$13.20	
2.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$2.50	\$112.50	
2.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$2.50	\$112.50	
2.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$2.50	\$112.50	
2.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$0.84	\$37.80	
2.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
2.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
2.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P (Incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$2,137.00

2.6.1	Caja térmica trifásica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$950.00	\$950.00	
2.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$79.00	\$474.00	
2.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
2.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
2.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
2.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$1,353.70
2.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$24.50	\$294.00	
2.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$1.75	\$14.00	
2.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$0.70	\$16.80	
2.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$1.45	\$11.60	
2.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$9.45	\$283.50	
2.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$9.45	\$283.50	
2.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$9.45	\$283.50	
2.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$1.56	\$46.80	
2.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$120.00	\$120.00	
3	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 3					\$105,809.44
3.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$63,887.09
3.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$300.00	\$54,000.00	
3.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$33.86	\$7,314.24	
3.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
3.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$1.06	\$152.32	
3.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$1.32	\$381.02	
3.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$2.50	\$359.51	
3.1.7	Instalacion de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$240.00	\$240.00	
3.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$4,850.26
3.2.1	<i>Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio</i>					<i>\$1,188.60</i>
3.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$25.00	\$750.00	
3.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$19.95	\$159.60	
3.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$0.65	\$39.00	
3.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
3.2.2	<i>Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.</i>					<i>\$2,585.00</i>
3.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
3.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
3.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
3.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
3.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
3.2.3	<i>Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.</i>					<i>\$1,076.66</i>
3.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
3.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$16.63	\$299.38	

3.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$47.88	\$287.28	
3.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
3.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$2,150.00
3.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
3.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
3.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
3.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
3.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
3.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$30,560.00
3.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$5,000.00	\$30,000.00	
3.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
3.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
3.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$871.39
3.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$19.50	\$351.00	
3.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$3.55	\$42.60	
3.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$0.50	\$18.00	
3.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$1.10	\$13.20	
3.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$2.50	\$112.50	
3.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$2.50	\$112.50	
3.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$2.50	\$112.50	
3.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$0.84	\$37.80	
3.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
3.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
3.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P (incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$2,137.00
3.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$950.00	\$950.00	
3.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$79.00	\$474.00	
3.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
3.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
3.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
3.7	Suministro e instalación de alimetador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$1,353.70
3.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$24.50	\$294.00	
3.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$1.75	\$14.00	
3.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$0.70	\$16.80	
3.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$1.45	\$11.60	
3.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$9.45	\$283.50	
3.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$9.45	\$283.50	
3.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$9.45	\$283.50	
3.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$1.56	\$46.80	

3.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$120.00	\$120.00	
4	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO de 4					\$34,826.52
4.1	Suministro e instalacion de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$11,211.00
4.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$81.90	\$7,371.00	
4.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$3,000.00	\$3,000.00	
4.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
4.1.7	Instalacion de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$120.00	\$120.00	
4.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$3,744.03
4.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$885.70
4.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$25.00	\$500.00	
4.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$19.95	\$119.70	
4.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$0.65	\$26.00	
4.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
4.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$2,225.00
4.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
4.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
4.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
4.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
4.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
4.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$633.33
4.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
4.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	9	unidad	\$16.63	\$149.69	
4.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$47.88	\$143.64	
4.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
4.3	Suministro e instalacion de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$1,340.00
4.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
4.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
4.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
4.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
4.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
4.4	Suministro e instalacion de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$15,560.00
4.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	3	unidad	\$5,000.00	\$15,000.00	
4.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
4.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
4.5	Suministro e instalacion de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$471.34
4.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$19.50	\$175.50	
4.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$3.55	\$21.30	
4.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$0.50	\$9.00	
4.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$1.10	\$6.60	

4.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
4.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
4.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
4.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$0.84	\$18.90	
4.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
4.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
4.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 150A/3P (i+ncluye 3 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$1,700.00
4.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 150A/3P	1	unidad	\$750.00	\$750.00	
4.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	3	unidad	\$79.00	\$237.00	
4.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
4.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
4.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
4.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$800.15
4.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$24.50	\$147.00	
4.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$1.75	\$7.00	
4.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$0.70	\$8.40	
4.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$1.45	\$5.80	
4.7.5	Conductor THHN #2/0 AWG NEGRO	15	m	\$11.95	\$179.25	
4.7.6	Conductor THHN #2/0 AWG ROJO	15	m	\$11.95	\$179.25	
4.7.7	Conductor THHN #2/0 AWG AZUL	15	m	\$11.95	\$179.25	
4.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$2.28	\$34.20	
4.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$60.00	\$60.00	
5	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 5					\$54,455.52
5.1	Suministro e instalación de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$30,840.00
5.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$81.90	\$27,000.00	
5.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$3,000.00	\$3,000.00	
5.1.6	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
5.1.7	Instalacion de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$120.00	\$120.00	
5.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$3,744.03
5.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$885.70
5.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$25.00	\$500.00	
5.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$19.95	\$119.70	
5.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$0.65	\$26.00	
5.2.1.4	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
5.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$2,225.00
5.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
5.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
5.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	

5.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00		
5.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00		
5.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$633.33	
5.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$150.00	\$300.00		
5.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	9	unidad	\$16.63	\$149.69		
5.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$47.88	\$143.64		
5.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00		
5.3	Suministro e instalacion de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$1,340.00	
5.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00		
5.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00		
5.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$150.00	\$300.00		
5.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00		
5.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00		
5.4	Suministro e instalacion de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$15,560.00	
5.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	3	unidad	\$5,000.00	\$15,000.00		
5.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00		
5.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00		
5.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$471.34	
5.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$19.50	\$175.50		
5.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$3.55	\$21.30		
5.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$0.50	\$9.00		
5.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$1.10	\$6.60		
5.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$2.50	\$56.25		
5.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$2.50	\$56.25		
5.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	22.5	m	\$2.50	\$56.25		
5.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$0.84	\$18.90		
5.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29		
5.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00		
5.6	Suministro e instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main de 150A/3P (incluye 3 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$1,700.00	
5.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 150A/3P	1	unidad	\$750.00	\$750.00		
5.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	3	unidad	\$79.00	\$237.00		
5.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00		
5.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00		
5.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00		
5.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$800.15	
5.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$24.50	\$147.00		
5.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$1.75	\$7.00		

5.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$0.70	\$8.40	
5.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$1.45	\$5.80	
5.7.5	Conductor THHN #2/0 AWG NEGRO	15	m	\$11.95	\$179.25	
5.7.6	Conductor THHN #2/0 AWG ROJO	15	m	\$11.95	\$179.25	
5.7.7	Conductor THHN #2/0 AWG AZUL	15	m	\$11.95	\$179.25	
5.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$2.28	\$34.20	
5.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$60.00	\$60.00	
6	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 6					\$66,551.44
6.1	Suministro e instalación de 180 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$24,629.09
6.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	180	unidad	\$81.90	\$14,742.00	
6.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	216	unidad	\$33.86	\$7,314.24	
6.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
6.1.4	Terminales ENDING	144	unidad	\$1.06	\$152.32	
6.1.5	Terminales MIDING	288	unidad	\$1.32	\$381.02	
6.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	144	unidad	\$2.50	\$359.51	
6.1.7	Instalacion de 180 MFV EN TECHO	1	sg	\$240.00	\$240.00	
6.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$4,850.26
6.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$1,188.60
6.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	30	unidad	\$25.00	\$750.00	
6.2.1.2	Riel strut perfil bajo	8	unidad	\$19.95	\$159.60	
6.2.1.3	Grapa strut 1 plg	60	unidad	\$0.65	\$39.00	
6.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
6.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$2,585.00
6.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
6.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
6.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
6.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
6.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
6.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$1,076.66
6.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
6.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	18	unidad	\$16.63	\$299.38	
6.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	6	unidad	\$47.88	\$287.28	
6.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
6.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$2,150.00
6.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
6.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
6.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	3	unidad	\$150.00	\$450.00	
6.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
6.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	

6.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$30,560.00
6.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	6	unidad	\$5,000.00	\$30,000.00	
6.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
6.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
6.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$871.39
6.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	18	unidad	\$19.50	\$351.00	
6.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	12	unidad	\$3.55	\$42.60	
6.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	36	unidad	\$0.50	\$18.00	
6.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	12	unidad	\$1.10	\$13.20	
6.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	45	m	\$2.50	\$112.50	
6.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	45	m	\$2.50	\$112.50	
6.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	45	m	\$2.50	\$112.50	
6.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	45	m	\$0.84	\$37.80	
6.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
6.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
6.6	Suministro e instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P (incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$2,137.00
6.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	1	unidad	\$950.00	\$950.00	
6.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	6	unidad	\$79.00	\$474.00	
6.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
6.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
6.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
6.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$1,353.70
6.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	12	unidad	\$24.50	\$294.00	
6.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	8	unidad	\$1.75	\$14.00	
6.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	24	unidad	\$0.70	\$16.80	
6.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	8	unidad	\$1.45	\$11.60	
6.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	30	m	\$9.45	\$283.50	
6.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	30	m	\$9.45	\$283.50	
6.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	30	m	\$9.45	\$283.50	
6.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	30	m	\$1.56	\$46.80	
6.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$120.00	\$120.00	
7	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 7					\$131,358.59
7.1	Suministro e instalación de 360 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$49,258.19
7.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	360	unidad	\$81.90	\$29,484.00	
7.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	432	unidad	\$33.86	\$14,628.47	
7.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	72	unidad	\$40.00	\$2,880.00	
7.1.4	Terminales ENDING	288	unidad	\$1.06	\$304.65	
7.1.5	Terminales MIDING	576	unidad	\$1.32	\$762.05	

7.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	288	unidad	\$2.50	\$719.02	
7.1.7	Instalacion de 360 MFV EN TECHO	1	sg	\$480.00	\$480.00	
7.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$9,380.51
7.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$2,137.20
7.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	60	unidad	\$25.00	\$1,500.00	
7.2.1.2	Riel strut perfil bajo	16	unidad	\$19.95	\$319.20	
7.2.1.3	Grapa strut 1 plg	120	unidad	\$0.65	\$78.00	
7.2.1.4	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
7.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$5,130.00
7.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	2	unidad	\$700.00	\$1,400.00	
7.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	2	unidad	\$700.00	\$1,400.00	
7.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	2	unidad	\$425.00	\$850.00	
7.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
7.2.2.5	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
7.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$2,113.31
7.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
7.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	36	unidad	\$16.63	\$598.75	
7.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	12	unidad	\$47.88	\$574.56	
7.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
7.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$4,220.00
7.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
7.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
7.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
7.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
7.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
7.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$60,560.00
7.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	12	unidad	\$5,000.00	\$60,000.00	
7.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
7.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
7.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$1,671.49
7.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	36	unidad	\$19.50	\$702.00	
7.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$3.55	\$85.20	
7.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	72	unidad	\$0.50	\$36.00	
7.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	24	unidad	\$1.10	\$26.40	
7.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	90	m	\$2.50	\$225.00	
7.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	90	m	\$2.50	\$225.00	
7.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	90	m	\$2.50	\$225.00	
7.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	90	m	\$0.84	\$75.60	
7.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	

7.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
7.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 300A/3P (incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$3,561.00
7.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	2	unidad	\$950.00	\$1,900.00	
7.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	12	unidad	\$79.00	\$948.00	
7.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
7.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
7.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
7.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$2,707.40
7.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	24	unidad	\$24.50	\$588.00	
7.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	16	unidad	\$1.75	\$28.00	
7.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	48	unidad	\$0.70	\$33.60	
7.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	16	unidad	\$1.45	\$23.20	
7.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	60	m	\$9.45	\$567.00	
7.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	60	m	\$9.45	\$567.00	
7.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	60	m	\$9.45	\$567.00	
7.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	60	m	\$1.56	\$93.60	
7.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$240.00	\$240.00	
8	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 8					\$131,358.59
8.1	Suministro e instalación de 360 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$49,258.19
8.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	360	unidad	\$81.90	\$29,484.00	
8.1.2	Riel de aluminio sujetador de panel solar de 4570mm	432	unidad	\$33.86	\$14,628.47	
8.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	72	unidad	\$40.00	\$2,880.00	
8.1.4	Terminales ENDING	288	unidad	\$1.06	\$304.65	
8.1.5	Terminales MIDING	576	unidad	\$1.32	\$762.05	
8.1.6	Unión de riel c/puesta a tierra	288	unidad	\$2.50	\$719.02	
8.1.7	Instalacion de 360 MFV EN TECHO	1	sg	\$480.00	\$480.00	
8.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$9,380.51
8.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$2,137.20
8.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	60	unidad	\$25.00	\$1,500.00	
8.2.1.2	Riel strut perfil bajo	16	unidad	\$19.95	\$319.20	
8.2.1.3	Grapa strut 1 plg	120	unidad	\$0.65	\$78.00	
8.2.1.4	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
8.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$5,130.00
8.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	2	unidad	\$700.00	\$1,400.00	
8.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	2	unidad	\$700.00	\$1,400.00	
8.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	2	unidad	\$425.00	\$850.00	
8.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
8.2.2.5	Instalacion de linea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	

8.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$2,113.31
8.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
8.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	36	unidad	\$16.63	\$598.75	
8.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	12	unidad	\$47.88	\$574.56	
8.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
8.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$4,220.00
8.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
8.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
8.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	6	unidad	\$150.00	\$900.00	
8.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	36	unidad	\$40.00	\$1,440.00	
8.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
8.4	Suministro e instalación de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$60,560.00
8.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	12	unidad	\$5,000.00	\$60,000.00	
8.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
8.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
8.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$1,671.49
8.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	36	unidad	\$19.50	\$702.00	
8.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	24	unidad	\$3.55	\$85.20	
8.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	72	unidad	\$0.50	\$36.00	
8.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	24	unidad	\$1.10	\$26.40	
8.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	90	m	\$2.50	\$225.00	
8.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	90	m	\$2.50	\$225.00	
8.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	90	m	\$2.50	\$225.00	
8.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	90	m	\$0.84	\$75.60	
8.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
8.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
8.6	Suministro e instalación de tablero trifásico de 18 espacios con main de 300A/3P (incluye 6 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$3,561.00
8.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 300A/3P	2	unidad	\$950.00	\$1,900.00	
8.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	12	unidad	\$79.00	\$948.00	
8.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
8.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
8.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
8.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$2,707.40
8.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	24	unidad	\$24.50	\$588.00	
8.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	16	unidad	\$1.75	\$28.00	
8.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	48	unidad	\$0.70	\$33.60	
8.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	16	unidad	\$1.45	\$23.20	
8.7.5	Conductor THHN #1/0 AWG NEGRO	60	m	\$9.45	\$567.00	
8.7.6	Conductor THHN #1/0 AWG ROJO	60	m	\$9.45	\$567.00	

8.7.7	Conductor THHN #1/0 AWG AZUL	60	m	\$9.45	\$567.00	
8.7.8	Conductor THHN #8 AWG VERDE	60	m	\$1.56	\$93.60	
8.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$240.00	\$240.00	
9	Suministro e instalacion de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 9					\$34,826.52
9.1	Suministro e instalación de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$11,211.00
9.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$81.90	\$7,371.00	
9.1.5	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$3,000.00	\$3,000.00	
9.1.6	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
9.1.7	Instalacion de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$120.00	\$120.00	
9.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$3,744.03
9.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$885.70
9.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$25.00	\$500.00	
9.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$19.95	\$119.70	
9.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$0.65	\$26.00	
9.2.1.4	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
9.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$2,225.00
9.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
9.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
9.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
9.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
9.2.2.5	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
9.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS.					\$633.33
9.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
9.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	9	unidad	\$16.63	\$149.69	
9.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$47.88	\$143.64	
9.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
9.3	Suministro e instalación de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$1,340.00
9.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
9.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
9.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
9.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
9.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
9.4	Suministro e instalacion de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$15,560.00
9.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	3	unidad	\$5,000.00	\$15,000.00	
9.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
9.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
9.5	Suministro e instalación de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$471.34
9.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$19.50	\$175.50	
9.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$3.55	\$21.30	

9.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$0.50	\$9.00	
9.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$1.10	\$6.60	
9.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
9.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
9.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
9.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$0.84	\$18.90	
9.5.9	CANALETA ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
9.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
9.6	Suministro e instalación de tablero trifasico de 18 espacios con main de 150A/3P (Incluye 3 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFÁSICO)					\$1,700.00
9.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 150A/3P	1	unidad	\$750.00	\$750.00	
9.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	3	unidad	\$79.00	\$237.00	
9.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
9.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
9.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
9.7	Suministro e instalación de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$800.15
9.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$24.50	\$147.00	
9.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$1.75	\$7.00	
9.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$0.70	\$8.40	
9.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$1.45	\$5.80	
9.7.5	Conductor THHN #2/0 AWG NEGRO	15	m	\$11.95	\$179.25	
9.7.6	Conductor THHN #2/0 AWG ROJO	15	m	\$11.95	\$179.25	
9.7.7	Conductor THHN #2/0 AWG AZUL	15	m	\$11.95	\$179.25	
9.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$2.28	\$34.20	
9.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$60.00	\$60.00	
10	Suministro e instalación de sistema fotovoltaico para EDIFICIO 10					\$133,440.82
10.1	Suministro e instalación de 90 paneles solares en techo, incluye estructura, bandeja y cable fotovoltaico					\$11,211.00
10.1.1	Suministro de paneles solares JINKO SOLAR MODELO JKM585M-7RL4-V	90	unidad	\$81.90	\$7,371.00	
10.1.2	Estructura de losa para paneles fotovoltaicos	1	sg	\$3,000.00	\$3,000.00	
10.1.3	BANDEJA PORTACABLE TIPO MALLA 20 CM X 5 CM X 3 MTS	18	unidad	\$40.00	\$720.00	
10.1.4	Instalacion de 90 MFV EN TECHO	1	sg	\$120.00	\$120.00	
10.2	Instalación eléctrica de MFV con Sistema de Tierra a Combiner Box					\$2,858.33
10.2.1	Suministro e instalacion de canalizacion para el alimentador de PFV a CBX y de CBX a inversores por exterior de edificio					\$885.70
10.2.1.1	TUBO IMC CABLEADO ELECTRICO 1 PULGADA ALUMINIO CON ROSCA	20	unidad	\$25.00	\$500.00	
10.2.1.2	Riel strut perfil bajo	6	unidad	\$19.95	\$119.70	
10.2.1.3	Grapa strut 1 plg	40	unidad	\$0.65	\$26.00	
10.2.1.4	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$240.00	\$240.00	
10.2.2	Suministro e instalacion de alimentador de MFV a Combiner Box y de Combiner box a inversores. No incluye canalizacion.					\$2,225.00

10.2.2.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
10.2.2.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 500m	1	unidad	\$700.00	\$700.00	
10.2.2.3	cable thhn 10 awg verde bobina de 500m	1	unidad	\$425.00	\$425.00	
10.2.2.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
10.2.2.5	Instalacion de línea por el exterior del edificio	1	sg	\$40.00	\$40.00	
10.2.3	Suministro e instalacion de combiner box en riel DIN con portafusibles, fusibles y DPS					\$633.33
10.2.3.1	Combiner Box con Riel DIN para 6 portafusibles y 2 supresores de Transientes	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
10.2.3.2	Portafusible tipo riel con fusible de 25A 1000 V DC	9	unidad	\$16.63	\$149.69	
10.2.3.3	DPS 1000V 20-40 KA	3	unidad	\$47.88	\$143.64	
10.2.3.4	Instalacion de combiner box	1	sg	\$40.00	\$40.00	
10.3	Suministro e instalacion de alimentador de Combiner Box a Inversores (no incluye canalización)					\$1,340.00
10.3.1	Cable fotovoltaico 10 awg negro bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
10.3.2	Cable fotovoltaico 10 awg rojo bobina de 100m	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
10.3.3	Carrete de Conductor THHN #10 AWG VERDE (100m)	2	unidad	\$150.00	\$300.00	
10.3.4	Conectores MC4 1000V PAR	9	unidad	\$40.00	\$360.00	
10.3.5	Instalacion de alimentador de combiner box a inversores	1	sg	\$80.00	\$80.00	
10.4	Suministro e instalacion de inversores Fronius Symo 15.0-3 208					\$15,560.00
10.4.1	Inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	3	unidad	\$5,000.00	\$15,000.00	
10.4.2	instalacion y configuracion de inversor On Grid Fronius Symo 15.0-3 208	1	sg	\$160.00	\$160.00	
10.4.3	Suministro e instalacion de estructura de soporte para inversores	1	sg	\$400.00	\$400.00	
10.5	Suministro e instalacion de alimentador de Inversores a Tablero de Inversores (incluye canalización)					\$471.34
10.5.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 1 1/2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	9	unidad	\$19.50	\$175.50	
10.5.2	Conector Recto para Tubería EMT de 1 1/2"	6	unidad	\$3.55	\$21.30	
10.5.3	Grapa para Tubería EMT de 1 1/2"	18	unidad	\$0.50	\$9.00	
10.5.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 1-1/2 PULGADA	6	unidad	\$1.10	\$6.60	
10.5.5	Conductor THHN #6 AWG NEGRO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
10.5.6	Conductor THHN #6 AWG ROJO	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
10.5.7	Conductor THHN #6 AWG AZUL	22.5	m	\$2.50	\$56.25	
10.5.8	Conductor THHN #10 AWG VERDE	22.5	m	\$0.84	\$18.90	
10.5.9	CANAleta ELECTRICA 6 PLGX6PLGX8MTS	1	unidad	\$31.29	\$31.29	
10.5.10	Instalacion de alimentador de inversores a tablero de inversores	1	sg	\$40.00	\$40.00	
10.6	Suministro e instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main de 150A/3P. Incluye 3 CB de 60A/3P + 1 CB DE 15A/3P + SUPRESOR AC 208/120 100KA TRIFASICO.					\$1,700.00
10.6.1	Caja térmica trifasica 18 circuitos con main 150A/3P	1	unidad	\$750.00	\$750.00	
10.6.2	Circuit Breaker de 60A/3P	3	unidad	\$79.00	\$237.00	
10.6.3	Circuit Breaker de 15A/3P	1	unidad	\$73.00	\$73.00	
10.6.4	Supresor en AC, 208/120 voltios, 100 KA Trifásico	1	unidad	\$600.00	\$600.00	
10.6.5	Instalacion de tablero trifasico de 18 espacios con main	1	sg	\$40.00	\$40.00	
10.7	Suministro e instalacion de alimetador de Tablero de Inversores a tablero general (incluye canalización)					\$800.15
10.7.1	TUBO CONDUIT CABLEADO ELECTRICO 2 PULGADA ALUMINIO EMT SIN ROSCA	6	unidad	\$24.50	\$147.00	

10.7.2	Conector Recto para Tubería EMT de 2"	4	unidad	\$1.75	\$7.00	
10.7.3	Grapa para Tubería EMT de 2"	12	unidad	\$0.70	\$8.40	
10.7.4	UNION CONDUIT CON TORNILLO PARA TUBERIA EMT 2 PULGADA	4	unidad	\$1.45	\$5.80	
10.7.5	Conductor THHN #2/0 AWG NEGRO	15	m	\$11.95	\$179.25	
10.7.6	Conductor THHN #2/0 AWG ROJO	15	m	\$11.95	\$179.25	
10.7.7	Conductor THHN #2/0 AWG AZUL	15	m	\$11.95	\$179.25	
10.7.8	Conductor THHN #6 AWG VERDE	15	m	\$2.28	\$34.20	
10.7.9	Instalacion de alimentador de Tablero de Inversores a tablero general.	1	sg	\$60.00	\$60.00	
10.8	Suministro e instalación de transformador mas medición primaria bidireccional					\$99,500.00
10.8.1	Transformador 2000 KVA, incluye instalación, pruebas de mantenimiento, transporte, descarga y el correcto funcionamiento del equipo.	\$1.00	sg	\$90,000.00	\$90,000.00	
10.8.2	Sistema de medición bidireccional, incluye juego de transformadores de corriente y juego de transformadores de tensión con su respectivo alambrado, pruebas y el correcto funcionamiento del equipo.	\$1.00	sg	\$9,500.00	\$9,500.00	

Resumen de Costos

Tabla 15. Resumen de Costos de Humanidades

Resumen de Costos de Humanidades		
Costo directo (CD)		\$556,097.09
Costo indirecto (CI)	15% x CD	\$83,414.56
Subtotal (CD + CI)		\$639,511.65
IVA	\$0.13	\$83,136.51
Total de proyecto		\$722,648.17

Tabla 16. Resumen de Costos de Polideportivo

Resumen de Costos de Polideportivo		
Costo directo (CD)		\$168,851.33
Costo indirecto (CI)	15% x CD	\$25,327.70
Subtotal (CD + CI)		\$194,179.03
IVA	\$0.13	\$25,243.27
Total de proyecto		\$219,422.30

Tabla 17. Resumen de Costos de Agronomía

Resumen de Costos de Agronomía		
Costo directo (CD)		\$898,015.87
Costo indirecto (CI)	15% x CD	\$134,702.38
Subtotal (CD + CI)		\$1,032,718.26
IVA	\$0.13	\$134,253.37
Total de proyecto		\$1,166,971.63

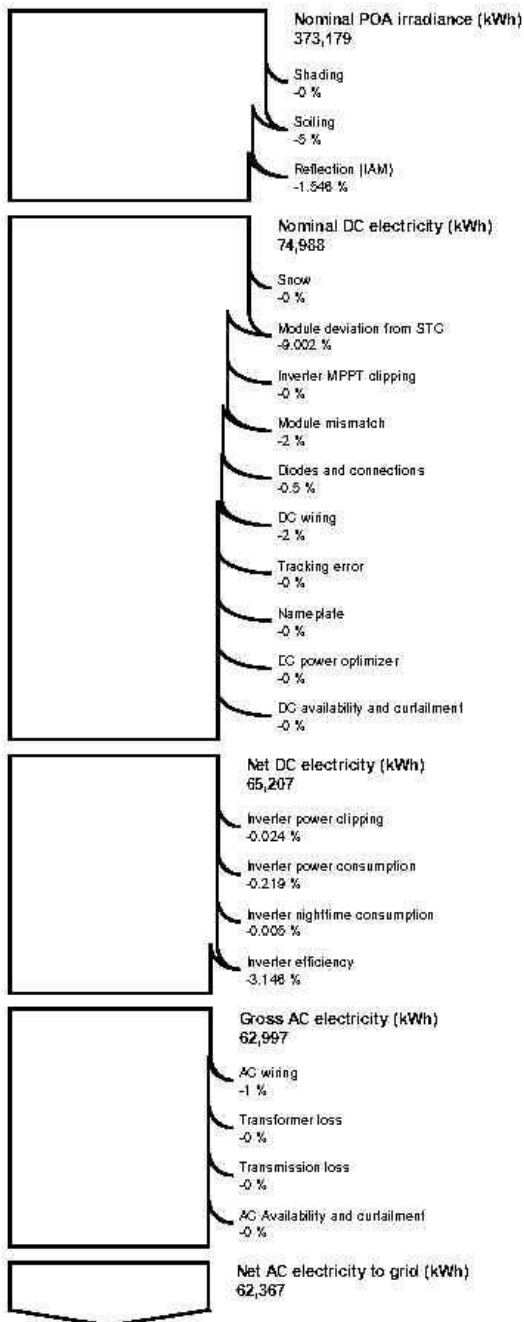
Tabla 18. Resumen de costos de Villa Olímpica

Resumen de Costos de Villa Olímpica		
Costo directo (CD)		\$825,730.34
Costo indirecto (CI)	15% x CD	\$123,859.55
Subtotal (CD + CI)		\$949,589.89
IVA	\$0.13	\$123,446.69
Total de proyecto		\$1,073,036.57

Detailed Photovoltaic
None

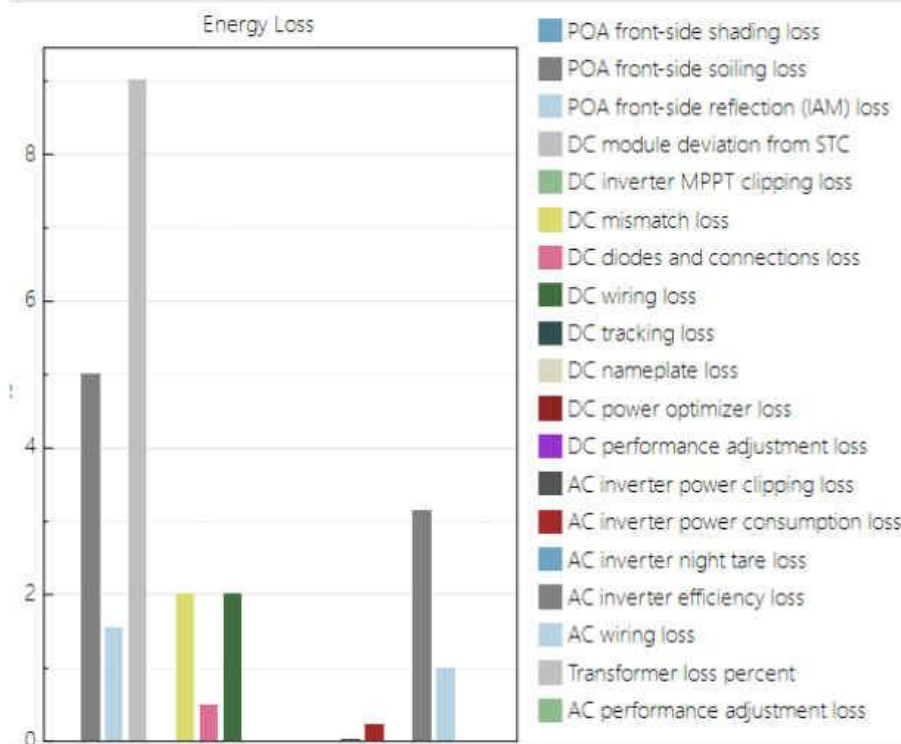
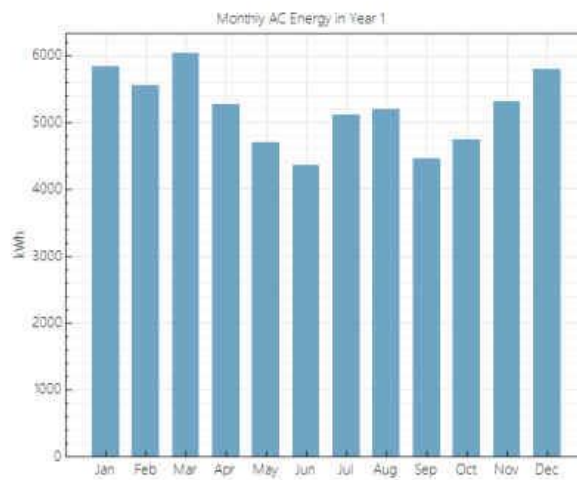
35 DC kW Nameplate

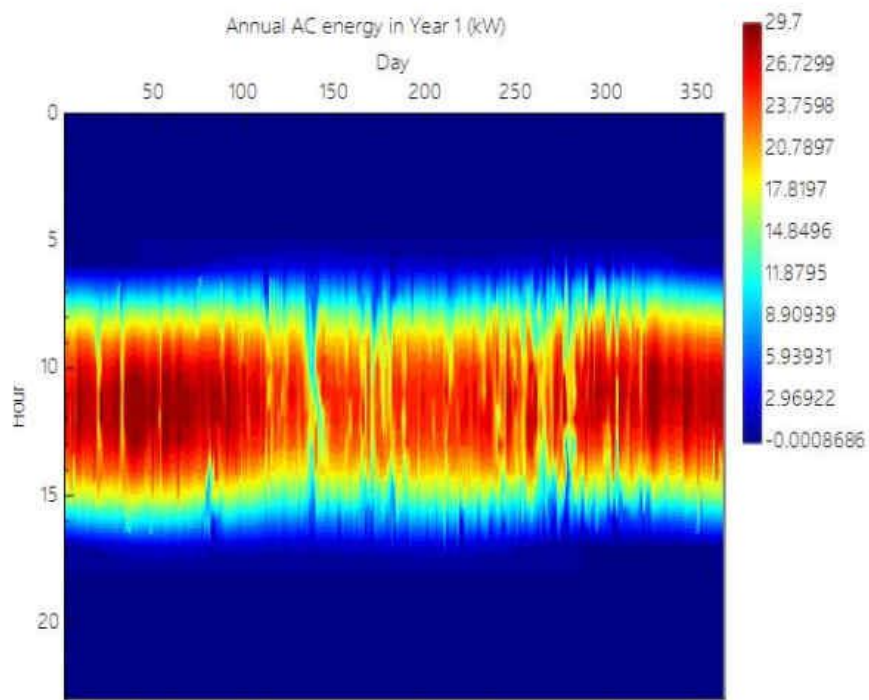
13.73, -89.22
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sat Dec 28 13:42:39 2024

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	62,367 kWh
DC capacity factor in Year 1	20.3%
Energy yield in Year 1	1,777 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.78





System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

70 DC kW Nameplate

13.73, -89.22
UTC -6

Performance Model

Modules	
User-specified parameters	
Cell material	monoSi
Module area	2.72 m ²
Module capacity	585.01 DC Watts
Quantity	120
Total capacity	70.2 DC kW
Total area	326 m ²

Inverters	
<null>	
Unit capacity	15 AC kW
Input voltage	325 - 800 VDC DC V
Quantity	4
Total capacity	60 AC kW
DC to AC Capacity Ratio	1.17
AC losses (%)	0.00

Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44

Performance Adjustments	
Availability/Curtailment	none
Degradation	none
Hourly or custom losses	none

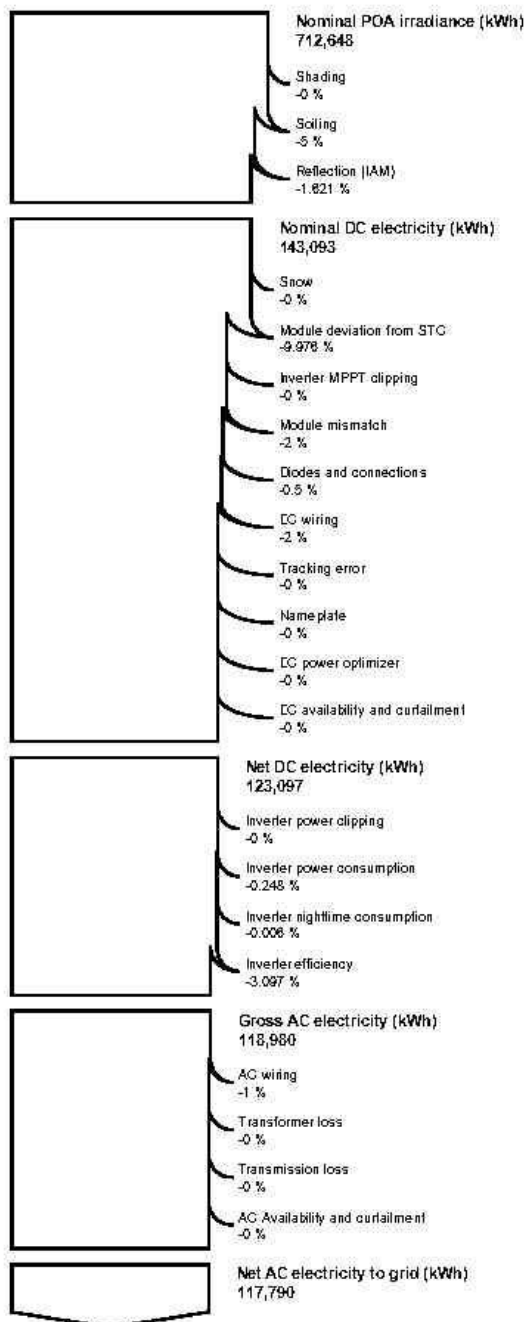
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.76	5.76	5.76	5.76
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	123,000 DC kWh			
Net to grid	117,000 AC kWh			
Capacity factor	19.2			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

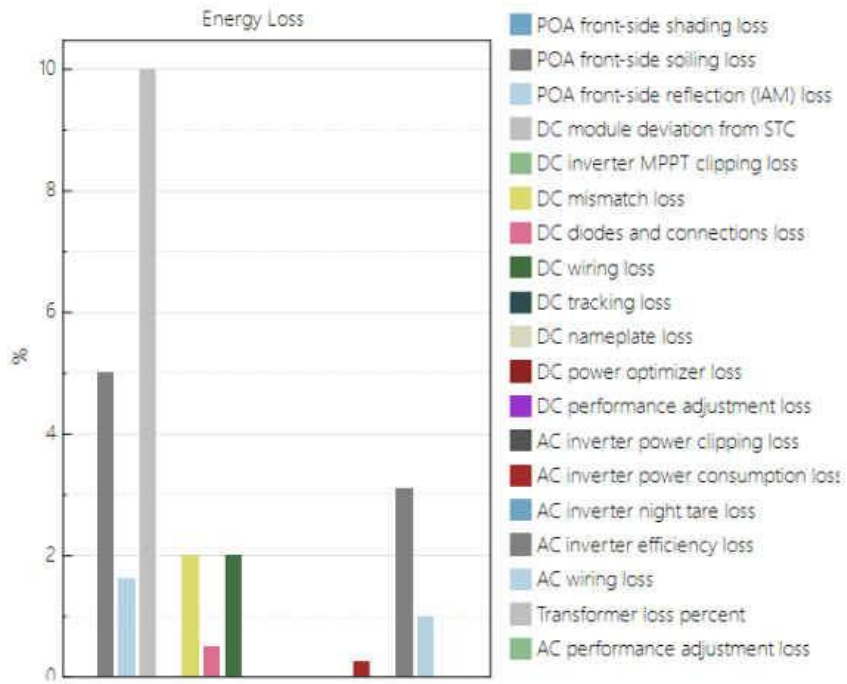
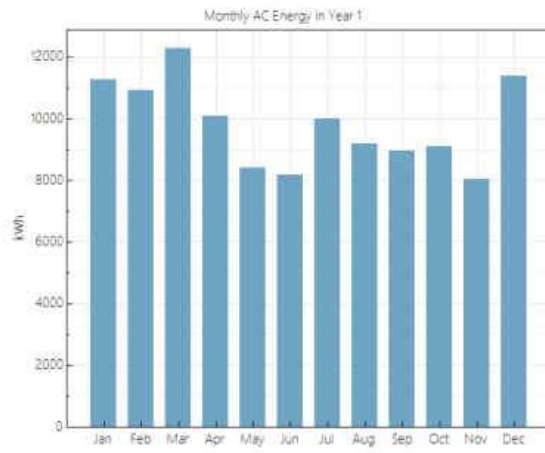
70 DC kW Nameplate

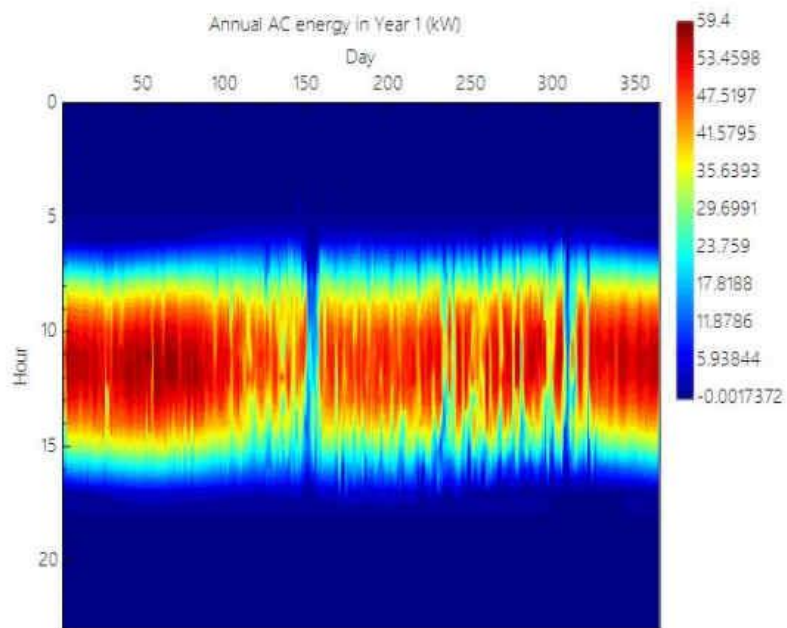
13.73, -89.22
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 16:22:58 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	117,790 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.2%
Energy yield in Year 1	1,678 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Simulación Edificio de Ingeniería Industrial

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

35 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

Modules	
User-specified parameters	
Cell material	monoSi
Module area	2.72 m ²
Module capacity	585.01 DC Watts
Quantity	60
Total capacity	35.1 DC kW
Total area	163 m ²

Inverters	
<null>	
Unit capacity	15 AC kW
Input voltage	325 - 800 VDC DC V
Quantity	2
Total capacity	30 AC kW
DC to AC Capacity Ratio	1.17
AC losses (%)	0.00

Two subarrays:	1	2
Strings	3	3
Modules per string	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	15.00	15.00
Azimuth (deg E of N)	180	180
Tracking	no	no
Backtracking	-	-
Self shading	no	no
Rotation limit (deg)	-	-
Shading	no	no
Snow	no	no
Soiling	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44

Performance Adjustments	
Availability/Curtailment	none
Degradation	none
Hourly or custom losses	none

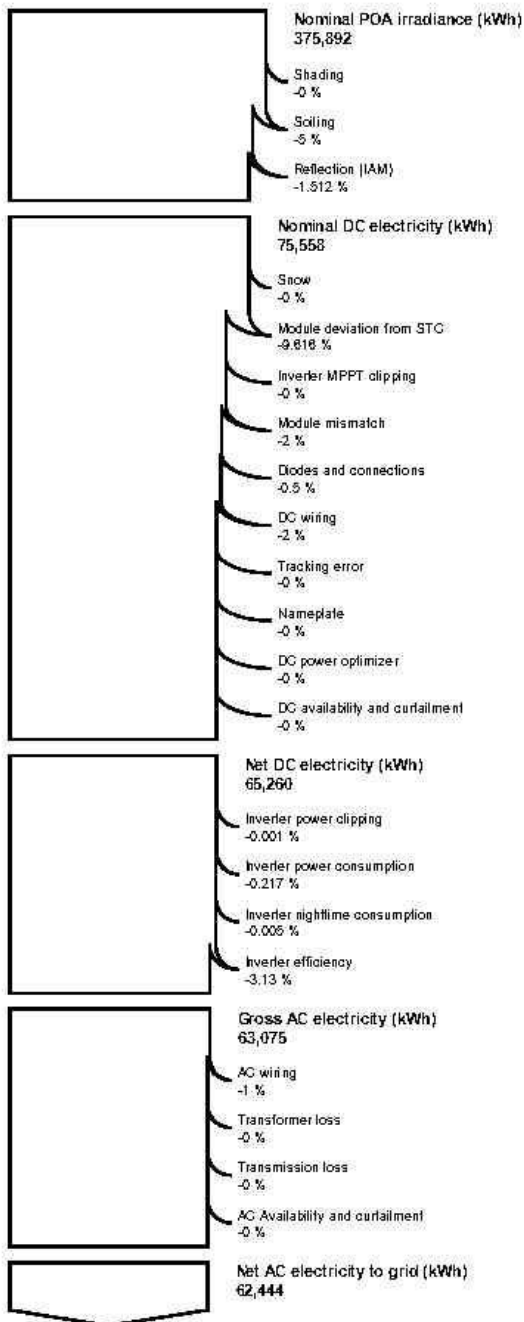
Annual Results (in Year 1)		
GHI kWh/m ² /day	6.08	6.08
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00
Net to inverter	65,260 DC kWh	
Net to grid	62,440 AC kWh	
Capacity factor	20.3	
Performance ratio	0.77	

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

35 DC kW Nameplate

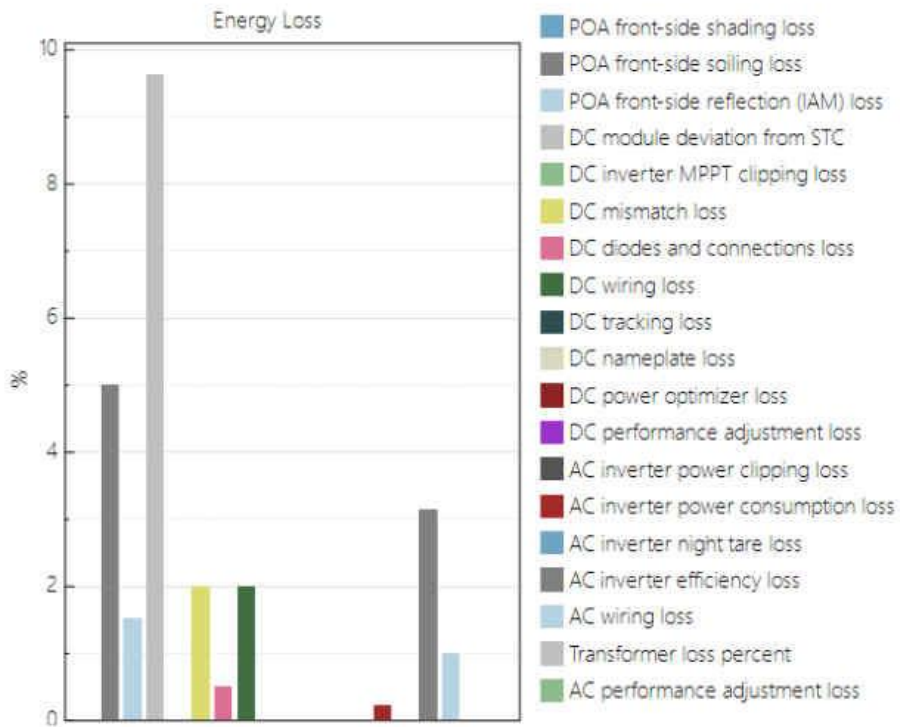
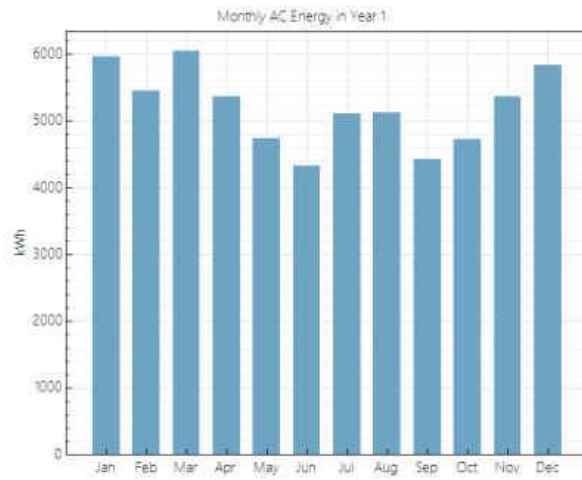
13.73, -89.18
UTC -6

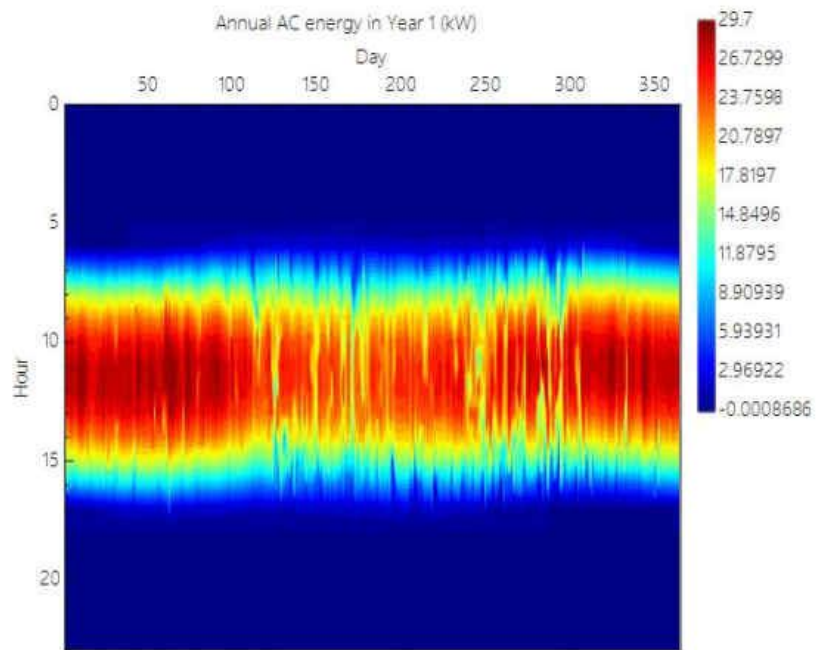


None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sat Dec 28 14:29:23 2024

3 / 3

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	62,444 kWh
DC capacity factor in Year 1	20.3%
Energy yield in Year 1	1,779 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic 70 DC kW Nameplate 13.73, -89.22
 None UTC -6

Performance Model

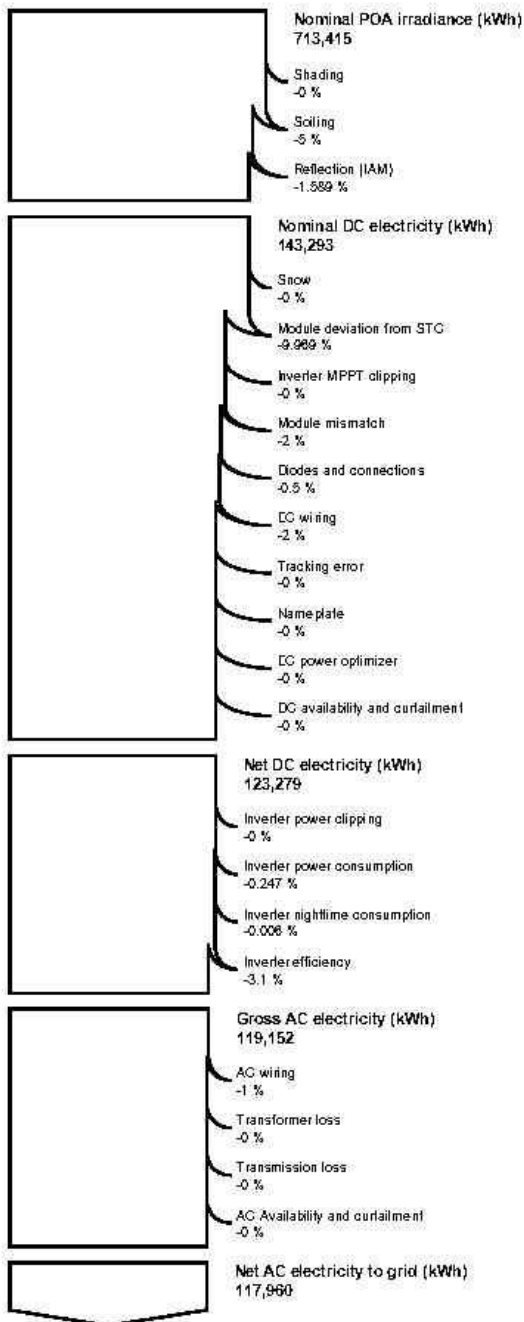
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	20.00	20.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.76	5.76	5.76	5.76
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	123,000 DC kWh			
Net to grid	117,000 AC kWh			
Capacity factor	19.2			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

70 DC kW Nameplate

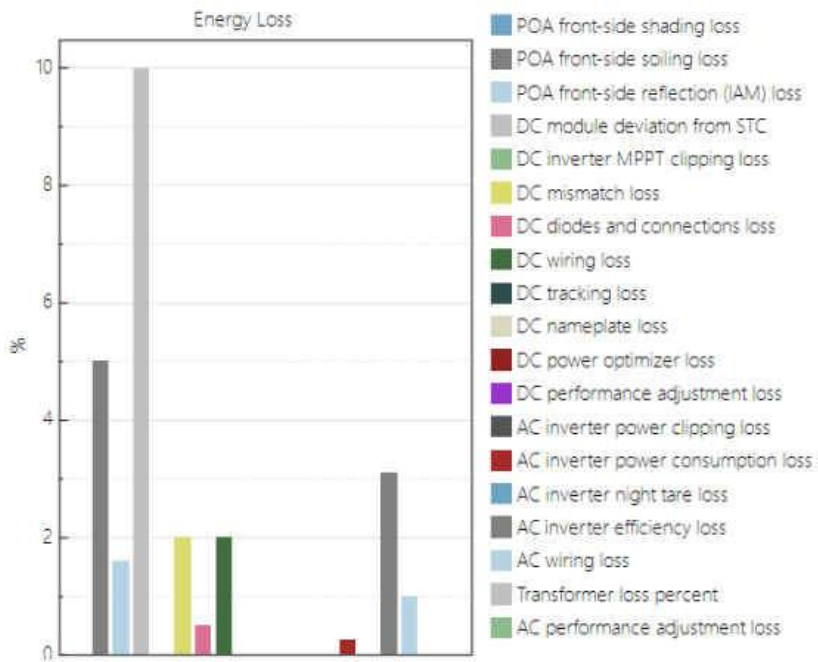
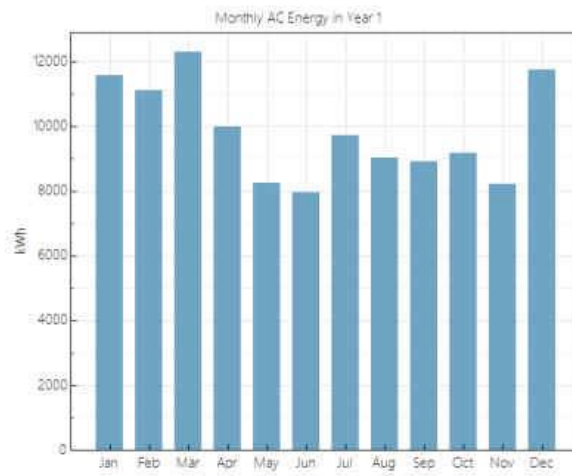
13.73, -89.22
UTC -6

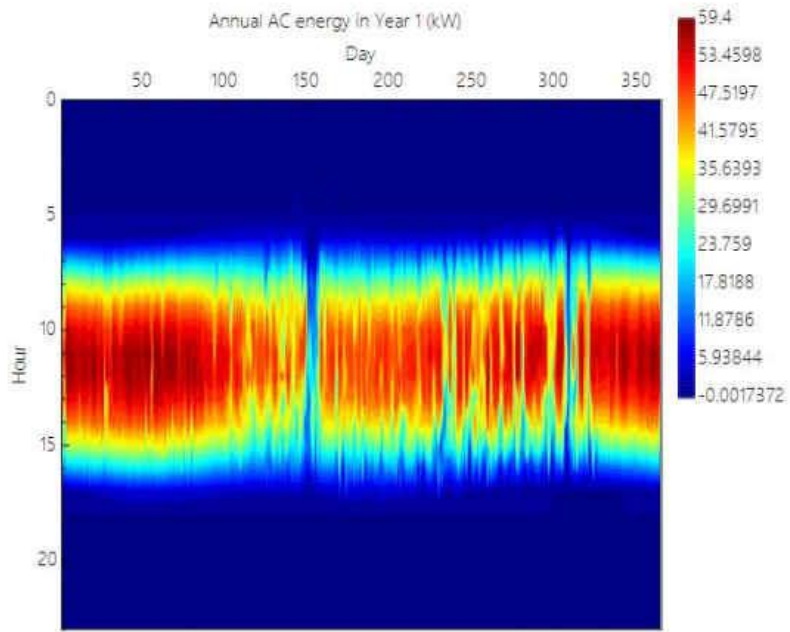


None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Fri Jan 10 19:47:40 2025

3 / 3

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	117,960 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.2%
Energy yield in Year 1	1,680 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic 70 DC kW Nameplate 13.73, -89.22
 None UTC -6

Performance Model

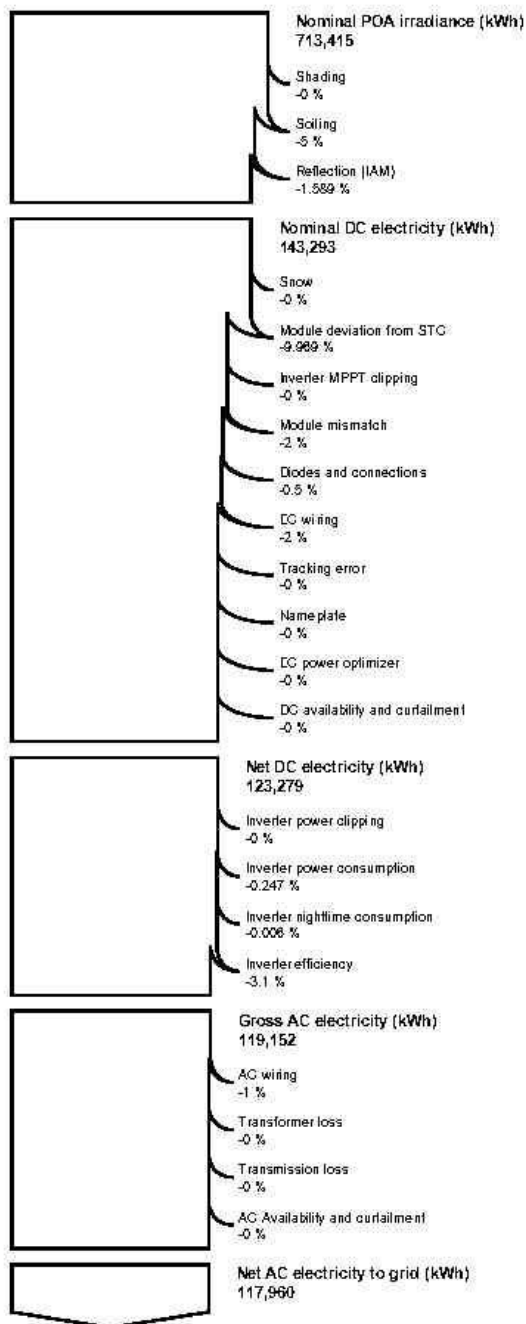
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	20.00	20.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.76	5.76	5.76	5.76
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	123,000 DC kWh			
Net to grid	117,000 AC kWh			
Capacity factor	19.2			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

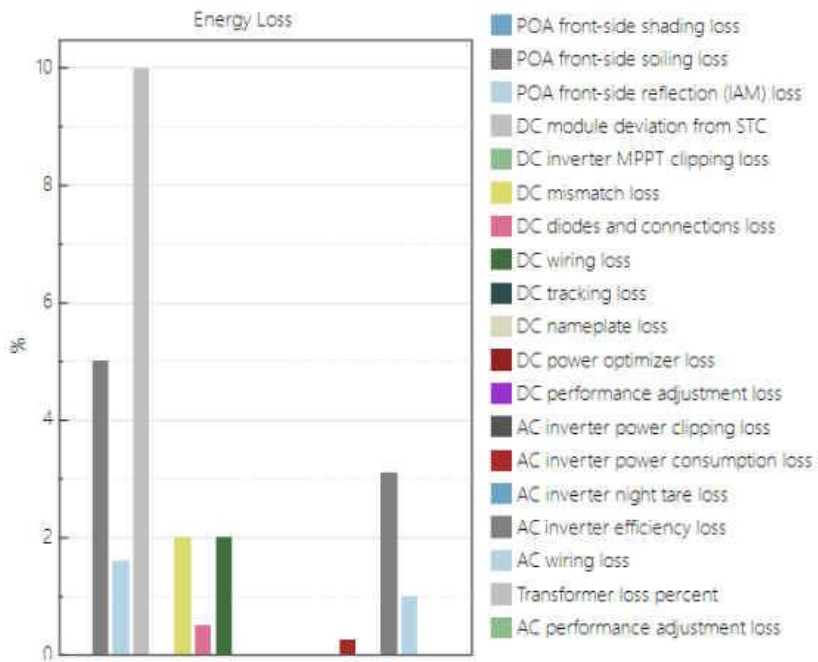
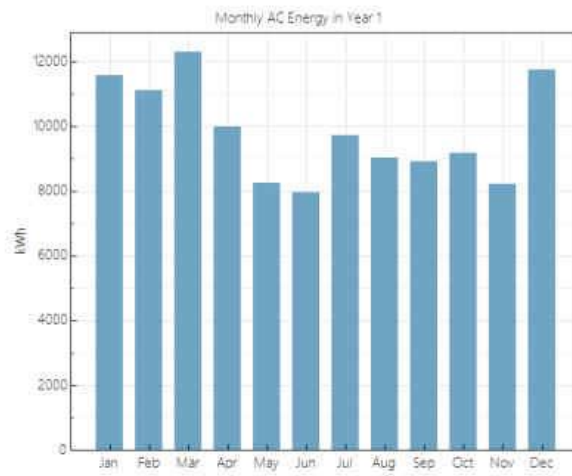
70 DC kW Nameplate

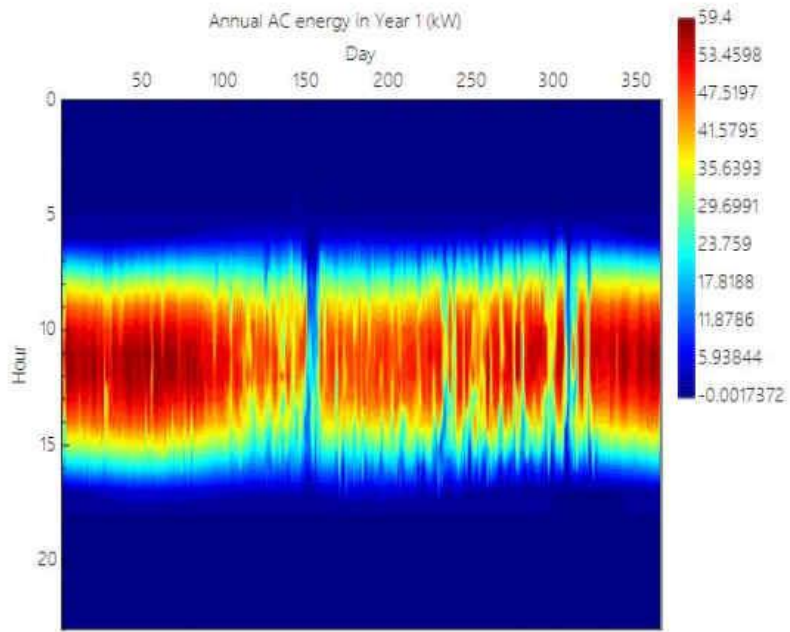
13.73, -89.22
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Fri Jan 10 19:47:40 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	117,960 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.2%
Energy yield in Year 1	1,680 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Simulación Edificios Villa Olímpica

Edificio 1

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic 70 DC kW Nameplate 13.73, -89.18
 None UTC -6

Performance Model

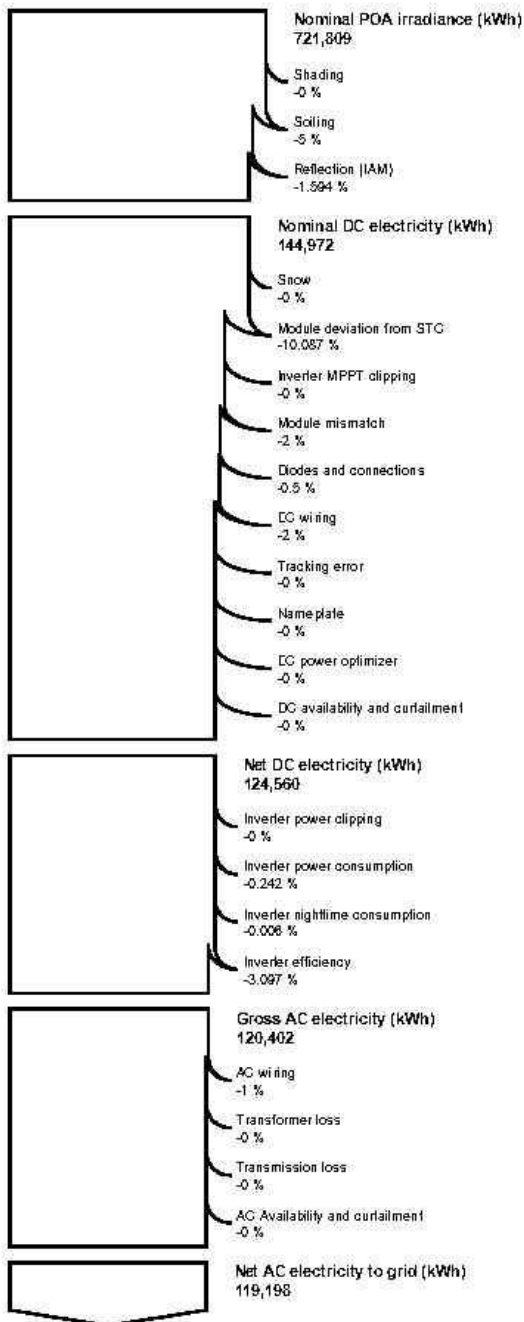
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:				
	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	124,000 DC kWh			
Net to grid	119,000 AC kWh			
Capacity factor	19.4			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

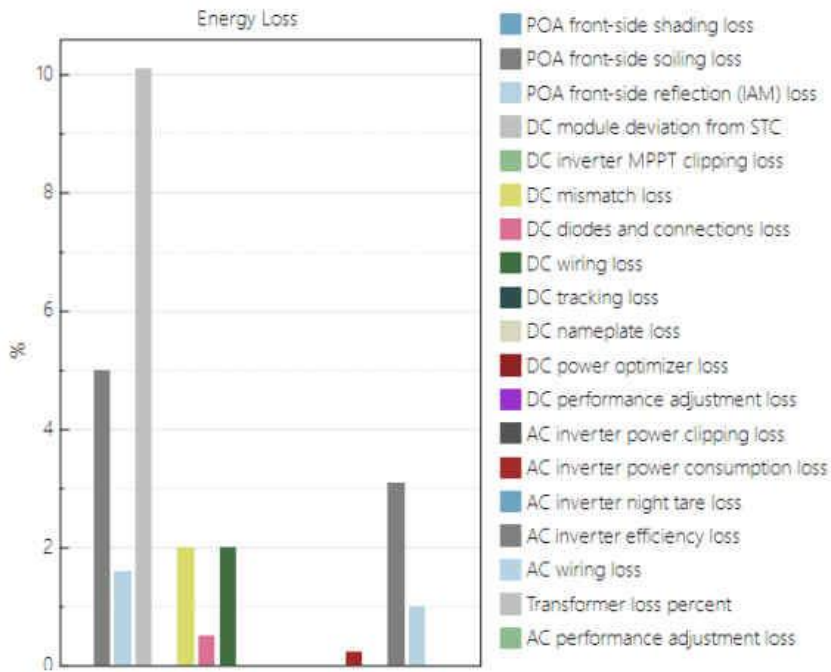
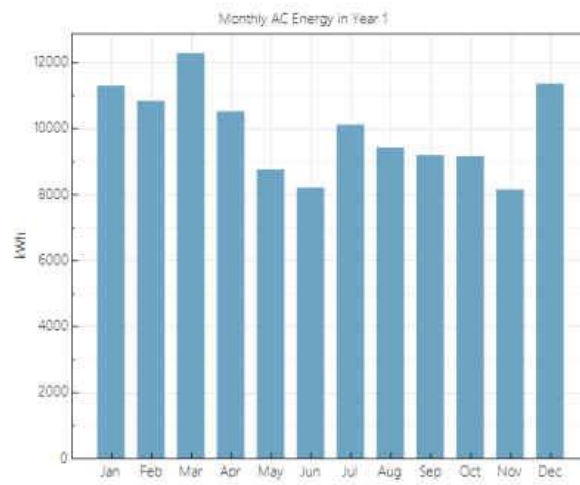
70 DC kW Nameplate

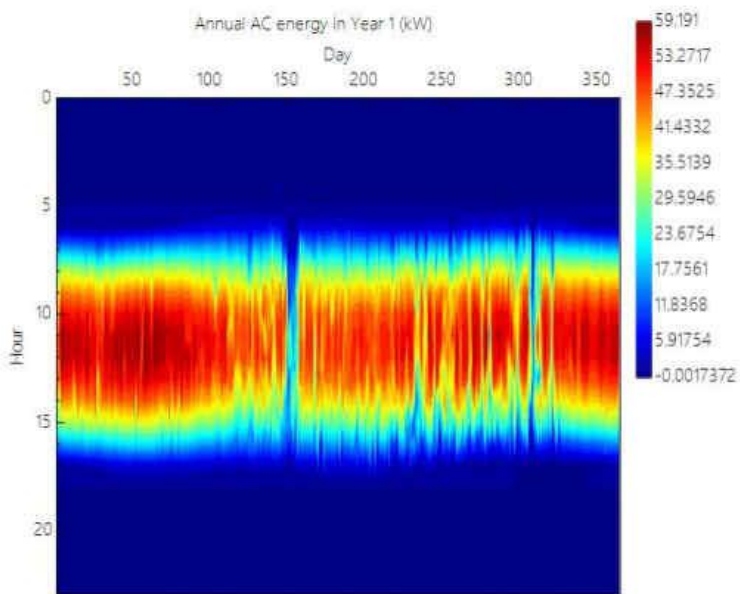
13.73, -89.18
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 17:58:01 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	119,198 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Edificios 2 y 3

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

70 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

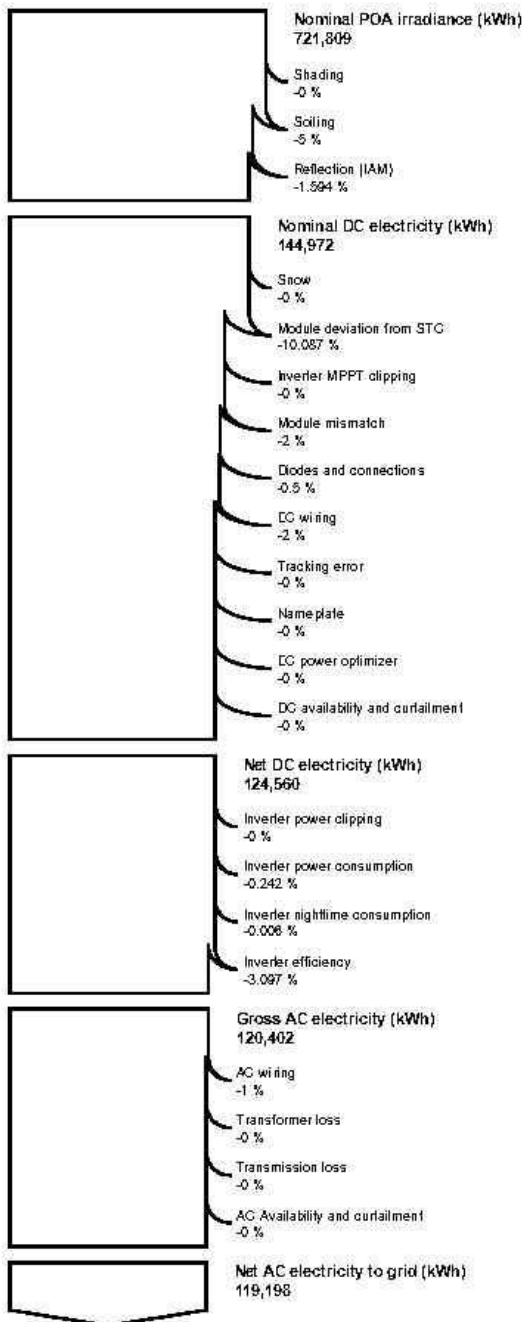
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	124,000 DC kWh			
Net to grid	119,000 AC kWh			
Capacity factor	19.4			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

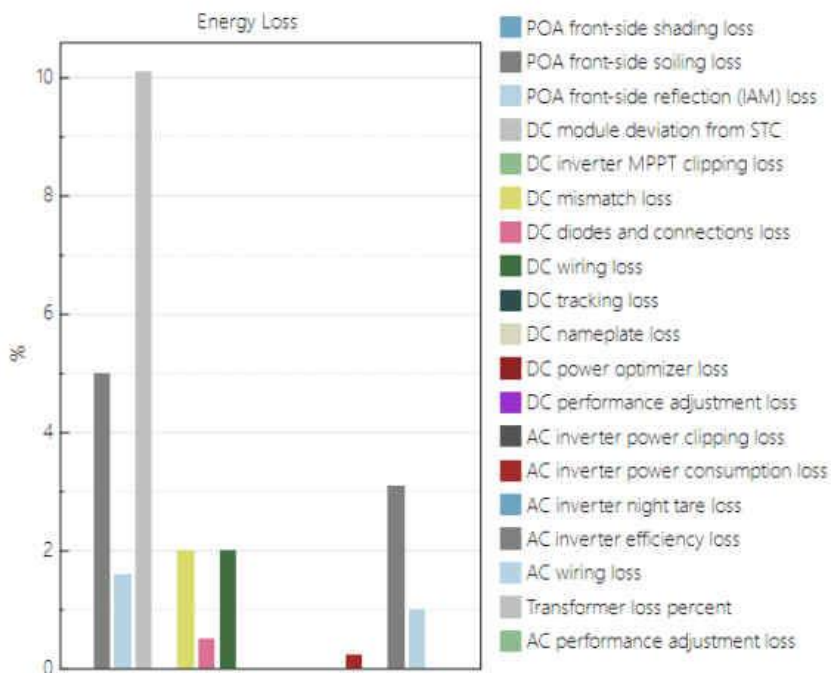
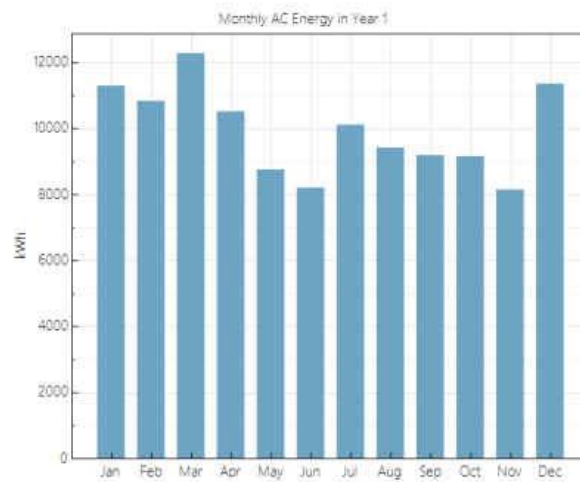
Detailed Photovoltaic
None

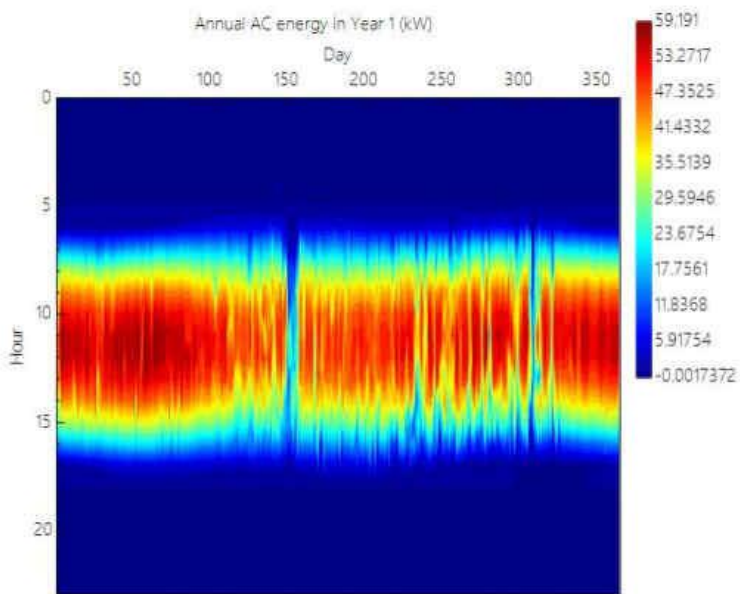
70 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6



Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	119,198 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Edificios 4 y 5

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

53 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

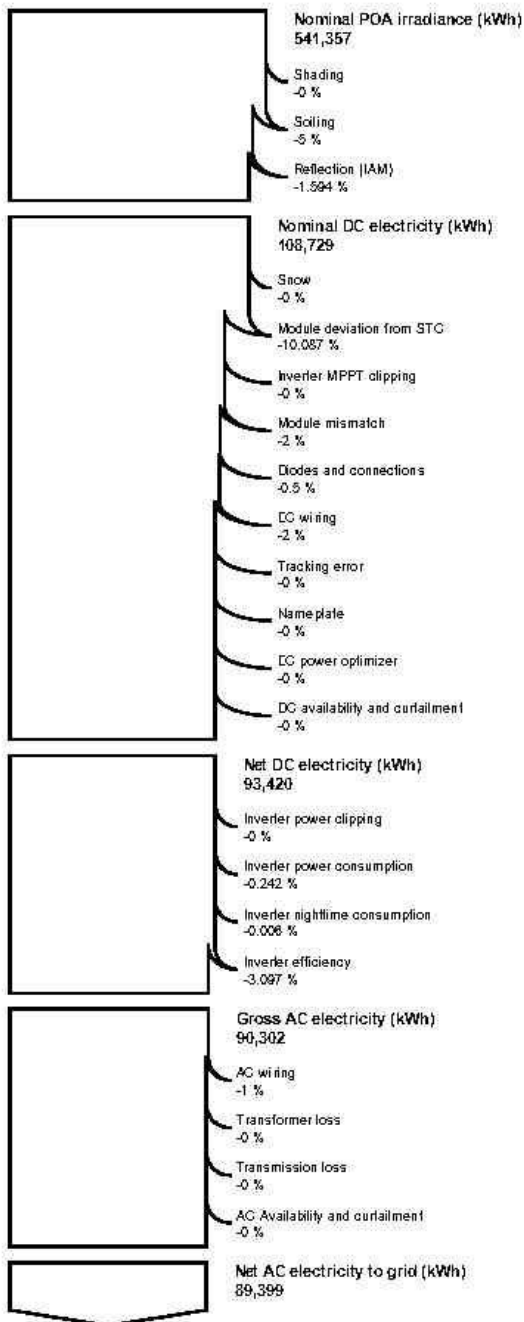
Modules			
User-specified parameters			
Cell material	monoSi		
Module area	2.72 m ²		
Module capacity	585.01 DC Watts		
Quantity	90		
Total capacity	52.65 DC kW		
Total area	245 m ²		
Inverters			
<null>			
Unit capacity	15 AC kW		
Input voltage	325 - 800 VDC DC V		
Quantity	3		
Total capacity	45 AC kW		
DC to AC Capacity Ratio	1.17		
AC losses (%)	0.00		
Three subarrays:	1	2	3
Strings	3	3	3
Modules per string	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180
Tracking	no	no	no
Backtracking	-	-	-
Self shading	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-
Shading	no	no	no
Snow	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments			
Availability/Curtailment	none		
Degradation	none		
Hourly or custom losses	none		
Annual Results (in Year 1)			
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	93,410 DC kWh		
Net to grid	89,390 AC kWh		
Capacity factor	19.4		
Performance ratio	0.77		

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

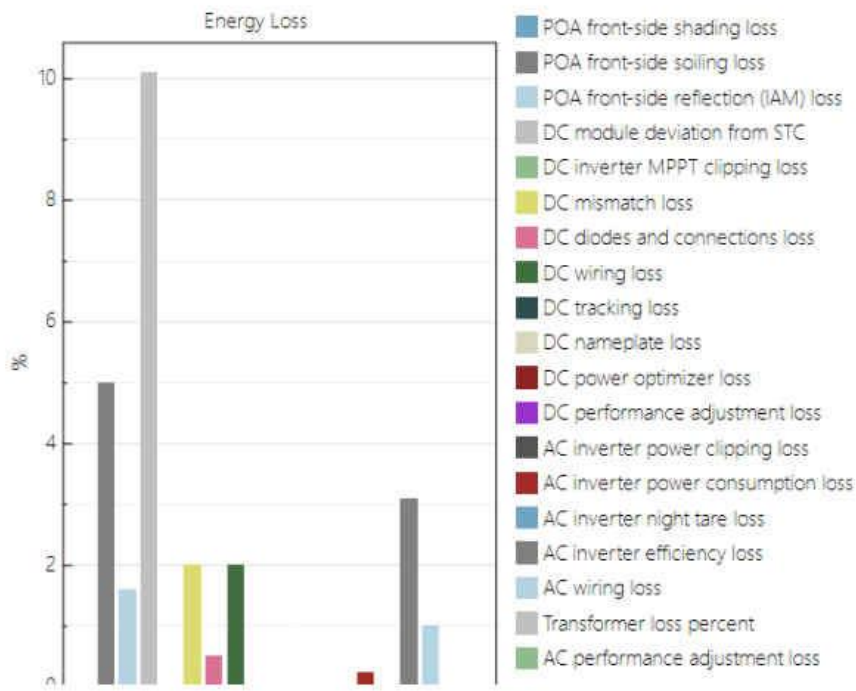
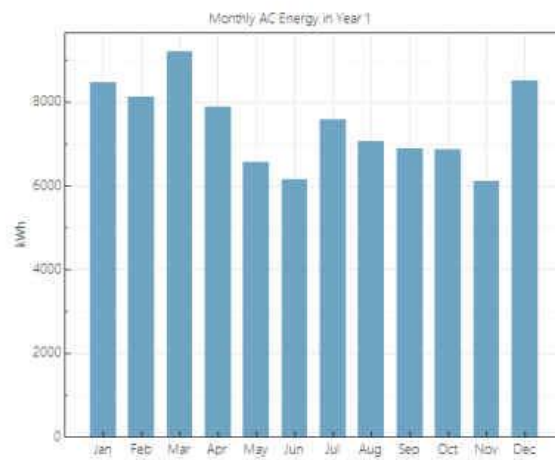
53 DC kW Nameplate

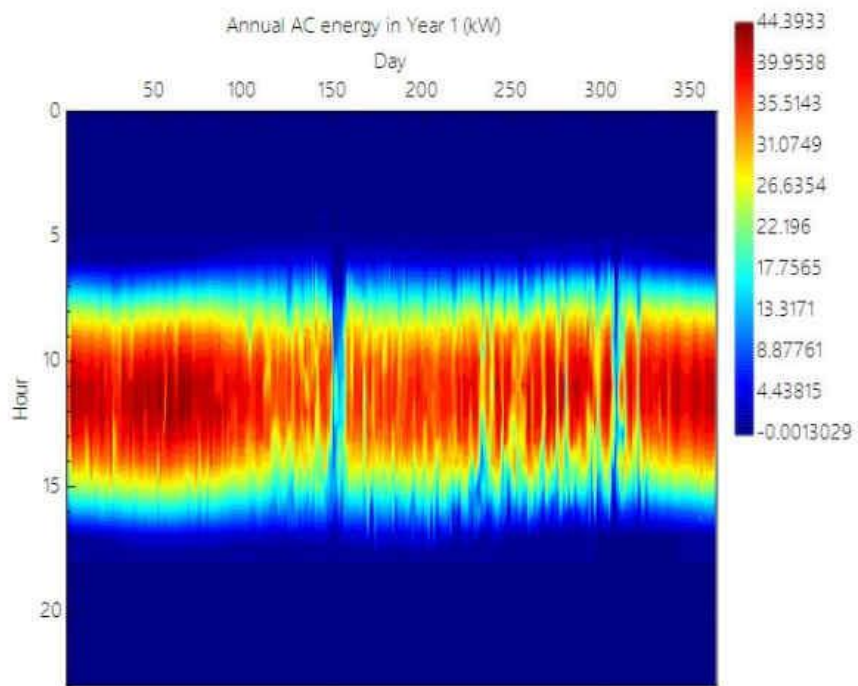
13.73, -89.18
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 18:07:40 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	89,399 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Edificio 6

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

70 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

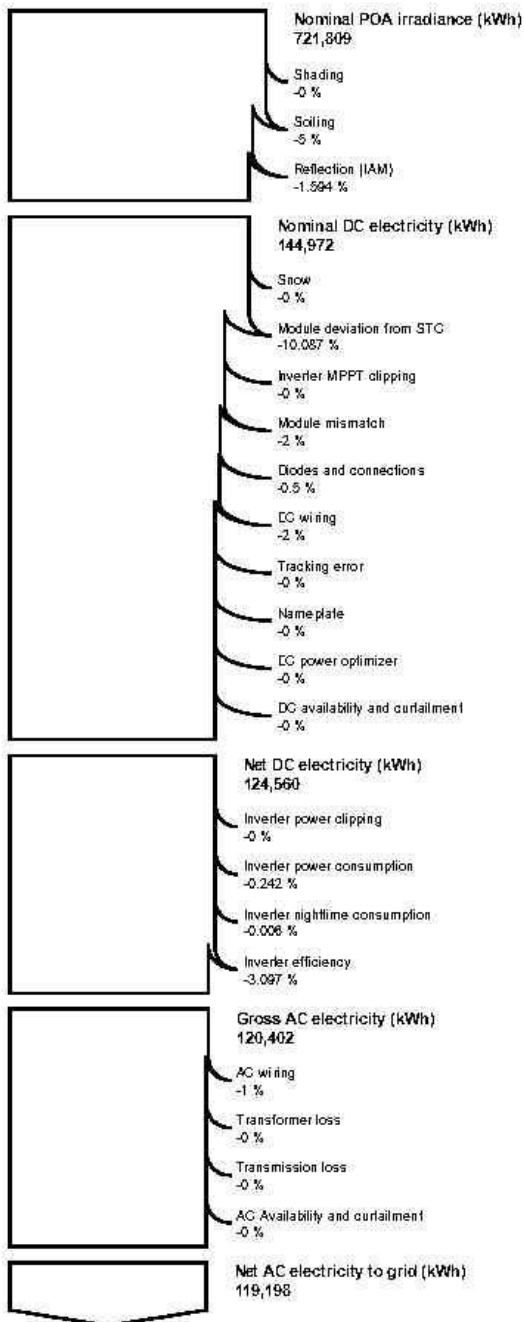
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	124,000 DC kWh			
Net to grid	119,000 AC kWh			
Capacity factor	19.4			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

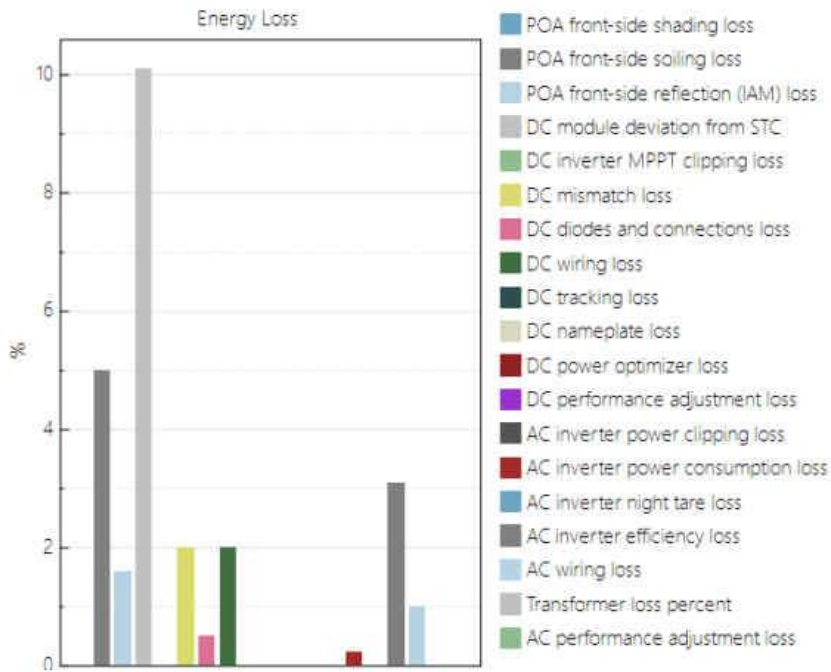
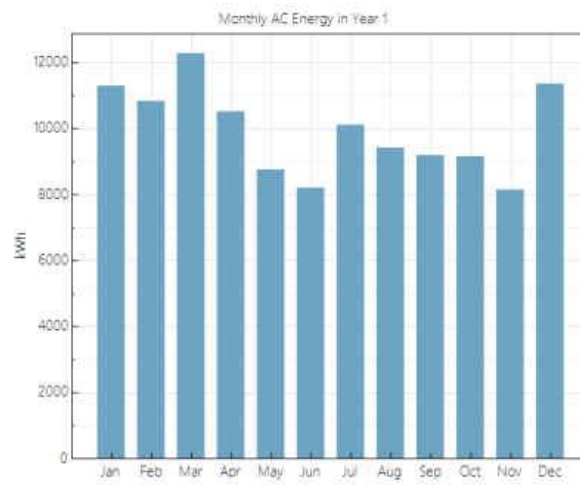
70 DC kW Nameplate

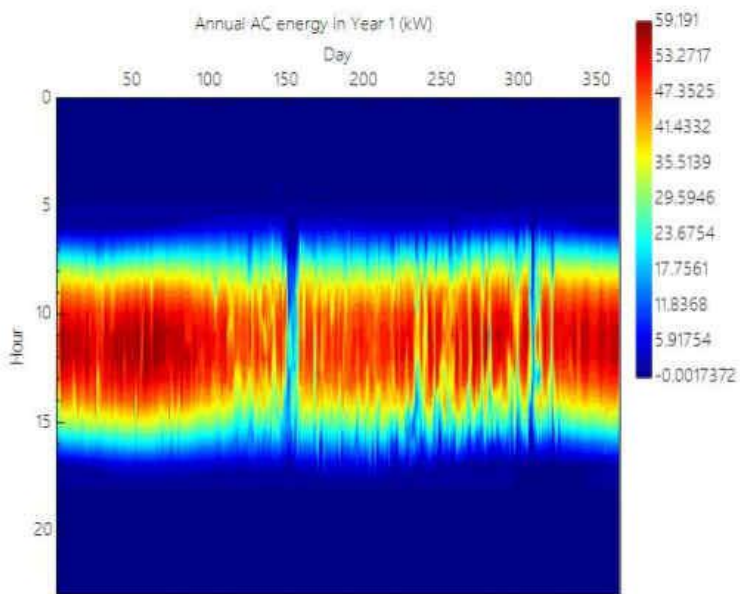
13.73, -89.18
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 17:58:01 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	119,198 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Edificios 7 y 8

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

70 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

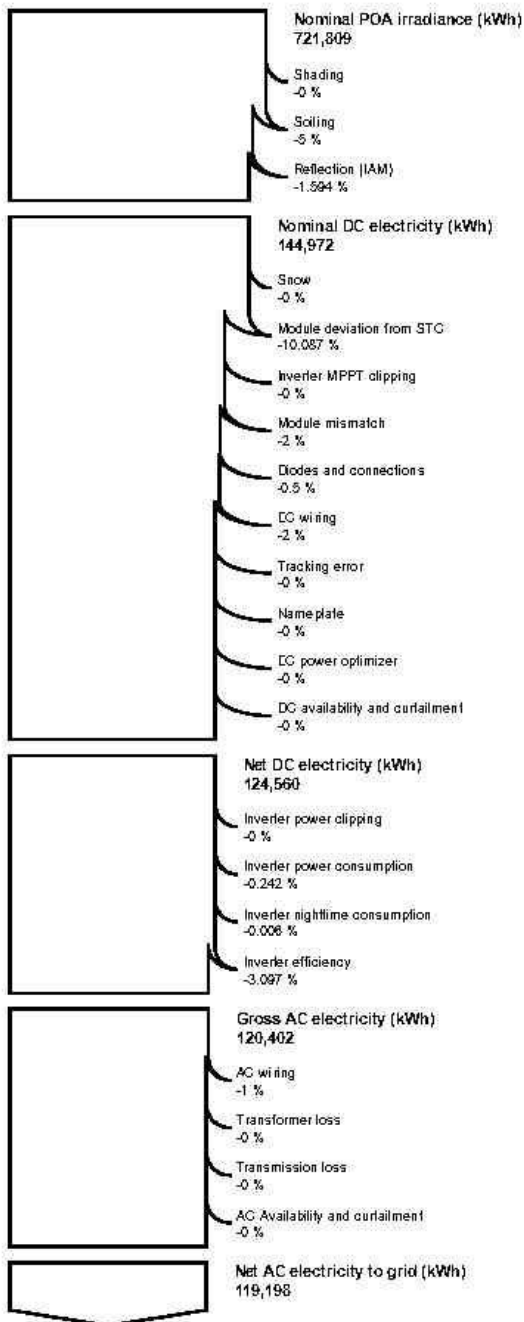
Modules				
User-specified parameters				
Cell material	monoSi			
Module area	2.72 m ²			
Module capacity	585.01 DC Watts			
Quantity	120			
Total capacity	70.2 DC kW			
Total area	326 m ²			
Inverters				
<null>				
Unit capacity	15 AC kW			
Input voltage	325 - 800 VDC DC V			
Quantity	4			
Total capacity	60 AC kW			
DC to AC Capacity Ratio	1.17			
AC losses (%)	0.00			
Four subarrays:	1	2	3	4
Strings	3	3	3	3
Modules per string	10	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180	180
Tracking	no	no	no	no
Backtracking	-	-	-	-
Self shading	no	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-	-
Shading	no	no	no	no
Snow	no	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments				
Availability/Curtailment	none			
Degradation	none			
Hourly or custom losses	none			
Annual Results (in Year 1)				
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	124,000 DC kWh			
Net to grid	119,000 AC kWh			
Capacity factor	19.4			
Performance ratio	0.77			

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

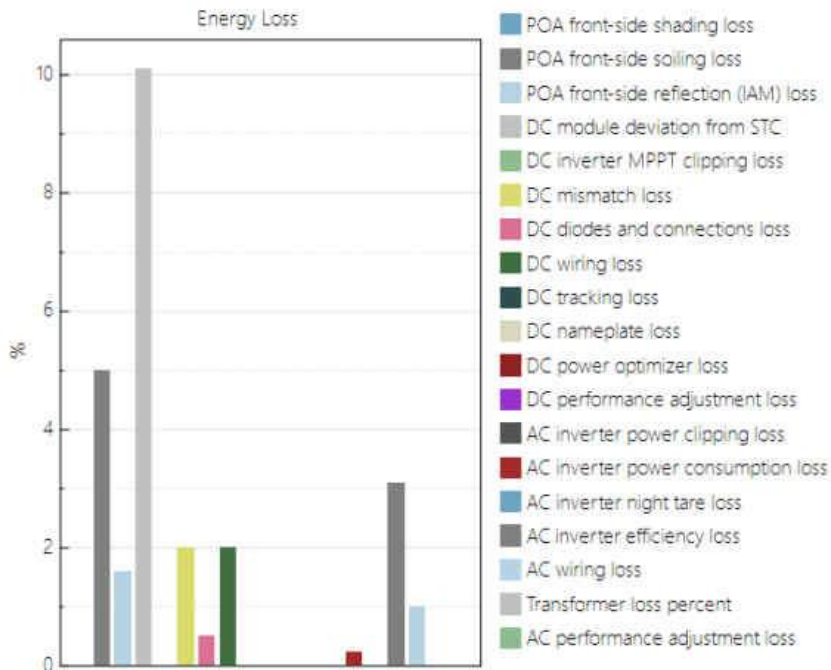
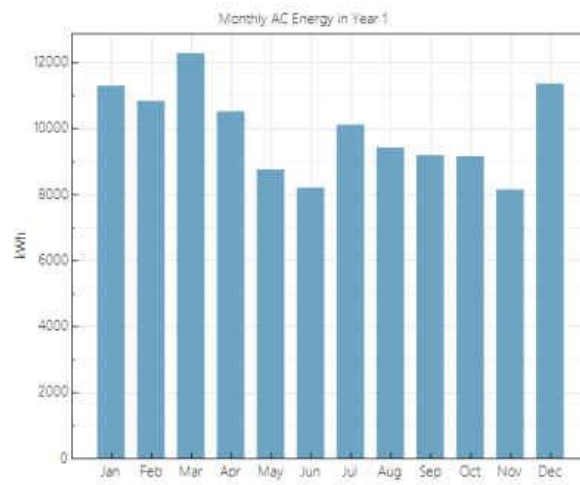
70 DC kW Nameplate

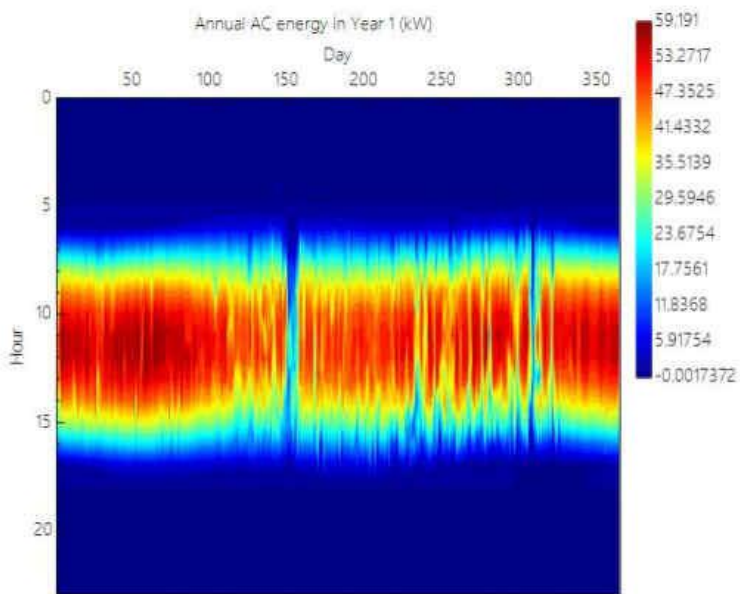
13.73, -89.18
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 17:58:01 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	119,198 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Edificio 9 y 10

System Advisor Model Report

Detailed Photovoltaic
None

53 DC kW Nameplate

13.73, -89.18
UTC -6

Performance Model

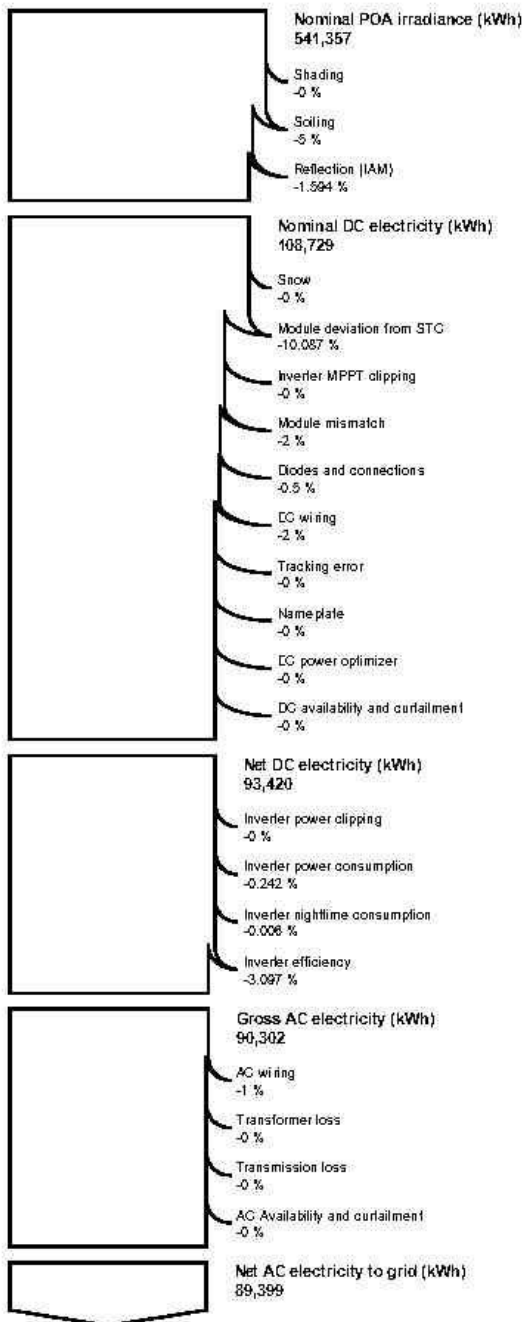
Modules			
User-specified parameters			
Cell material	monoSi		
Module area	2.72 m ²		
Module capacity	585.01 DC Watts		
Quantity	90		
Total capacity	52.65 DC kW		
Total area	245 m ²		
Inverters			
<null>			
Unit capacity	15 AC kW		
Input voltage	325 - 800 VDC DC V		
Quantity	3		
Total capacity	45 AC kW		
DC to AC Capacity Ratio	1.17		
AC losses (%)	0.00		
Three subarrays:	1	2	3
Strings	3	3	3
Modules per string	10	10	10
String Voc (DC V)	536.50	536.50	536.50
Tilt (deg from horizontal)	13.00	13.00	13.00
Azimuth (deg E of N)	180	180	180
Tracking	no	no	no
Backtracking	-	-	-
Self shading	no	no	no
Rotation limit (deg)	-	-	-
Shading	no	no	no
Snow	no	no	no
Soiling	yes	yes	yes
DC losses (%)	4.44	4.44	4.44
Performance Adjustments			
Availability/Curtailment	none		
Degradation	none		
Hourly or custom losses	none		
Annual Results (in Year 1)			
GHI kWh/m ² /day	5.83	5.83	5.83
POA kWh/m ² /day	5.00	5.00	5.00
Net to inverter	93,410 DC kWh		
Net to grid	89,390 AC kWh		
Capacity factor	19.4		
Performance ratio	0.77		

No Financial model.

Detailed Photovoltaic
None

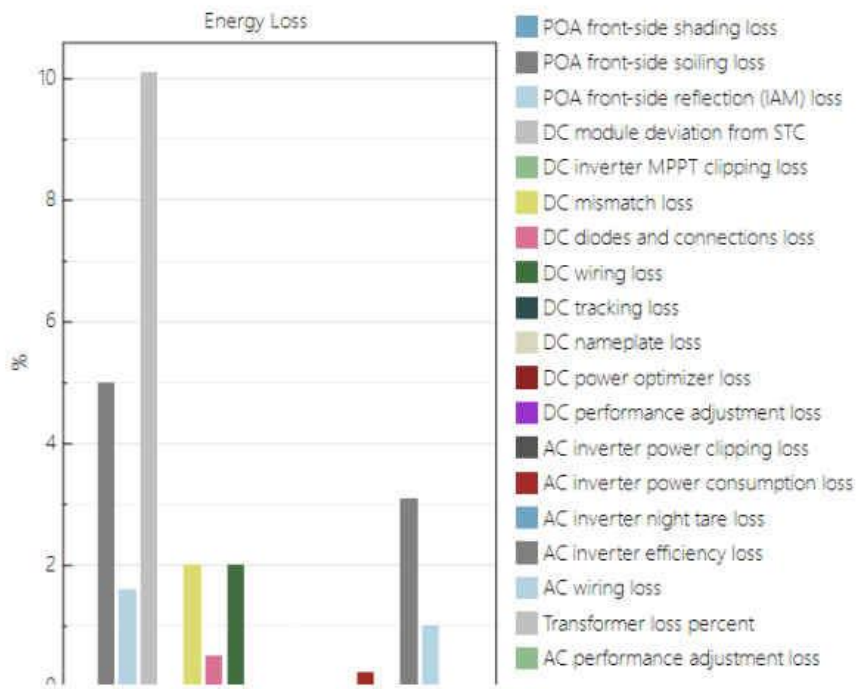
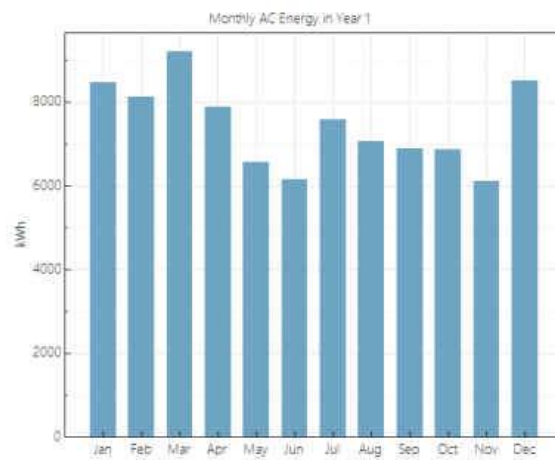
53 DC kW Nameplate

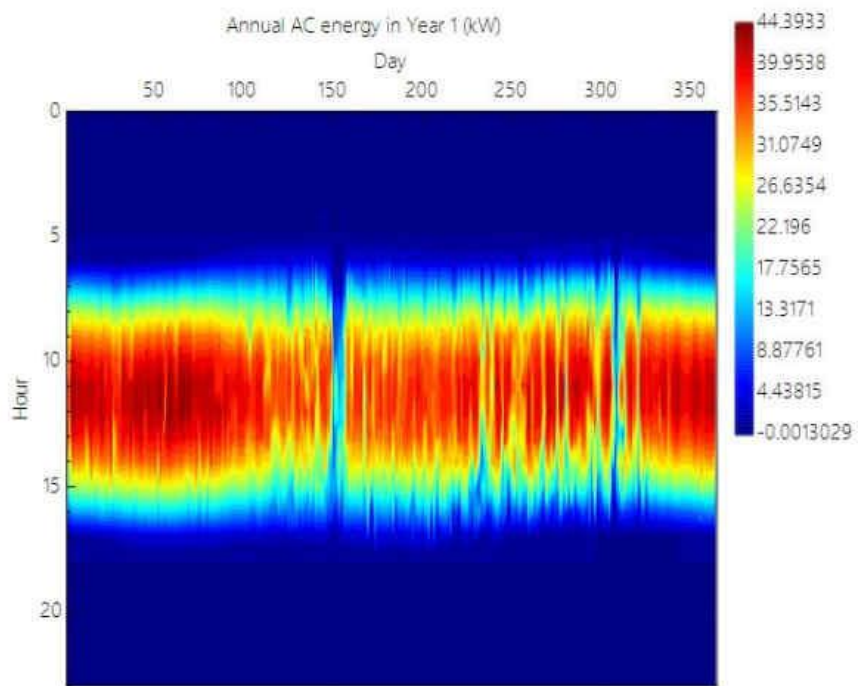
13.73, -89.18
UTC -6



None | Flat Plate PV | Simple Efficiency Module Model | Sandia Inverter Database
System Advisor Model Standard Report generated by SAM 2022.11.21 on Sun Jan 26 18:07:40 2025

Metric	Value
Annual AC energy in Year 1	89,399 kWh
DC capacity factor in Year 1	19.4%
Energy yield in Year 1	1,698 kWh/kW
Performance ratio in Year 1	0.77





Simulaciones Restantes

Se han compartido un par de simulaciones en este documento para que se visualice la forma en la que detalla los informes el software System Advisor Model (SAM).

El resto de los informes de los edificios de la Universidad de El Salvador pueden encontrarse en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1xT9XRelgwcF9E45XrD1VR6gxSgp5bKDq?usp=sharing>