



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA  
GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA  
EN SECTORES RESIDENCIALES.  
CASO DE ESTUDIO: CUENCA-ECUADOR.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**AUTOR: DIEGO GERMAN ROMERO LOJA**

**DIRECTOR: MGTR. OSCAR MAURICIO SIGUENCIA SIGUENZA**

**CUENCA-ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA GENERACIÓN  
DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA EN SECTORES RESIDENCIALES.

CASO DE ESTUDIO: CUENCA-ECUADOR.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**AUTOR: DIEGO GERMAN ROMERO LOJA**

**DIRECTOR: MGTR. OSCAR MAURICIO SIGUENZA SIGUENZA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## **Declaratoria de Autoria y Responsabilidad**

Diego German Romero Loja portador de la cédula de ciudadanía N° 0350096145. Declaro ser el autor de la obra: Factibilidad técnica y económica de la generación distribuida fotovoltaica en sectores residenciales. Caso de estudio: Cuenca-Ecuador, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 19 de julio de 2024



---

**Diego German Romero Loja**

**0350096145**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Diego German Romero Loja, bajo mi supervisión.

---

**Mgtr. Oscar Mauricio Siguenza Siguenza**

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a Dios por haberme prestado salud y fuerza para poder cumplir mis objetivos y metas sin ningún obstáculo. A mis padres German Romero y María Loja por su amor y apoyo incondicional en toda esta etapa universitaria y que gracias a eso he podido culminar esta meta propuesta. A mis hermanos Israel y Paulina por apoyarme durante esta etapa de mi vida, a toda mi familia por sus consejos. Mil gracias a todos mis familiares, amigos, por esas palabras de aliento que me han permitido llegar al final y nunca darme por vencido.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme salud y vida para poder culminar esta etapa de mi vida, un agradecimiento muy especial a mis padres German Romero y María Loja por la confianza y apoyo brindado durante este proceso para poder lograr mis objetivos. A mis hermanos Israel y Paulina por siempre estar conmigo siendo mi motivación día a día. De manera general agradezco a toda mi familia y amigos por siempre apoyarme.

## RESUMEN

El crecimiento poblacional hace que la demanda eléctrica aumente y debido al cambio climático que hoy en día juega un papel importante en el desarrollo de las nuevas tecnologías sugiere la necesidad de incorporar fuentes de energía limpia para solventar las necesidades eléctricas demandadas. Actualmente, el Ecuador a pesar del gran potencial energético para las nuevas tecnologías de energía renovable como la solar fotovoltaica que no es aprovechada y que puede ser una alternativa para evitar racionamientos de energía eléctrica.

La investigación analiza la factibilidad de la generación distribuida fotovoltaica en base a los estratos de consumo de energía eléctrica residencial categorizados por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur en la ciudad de Cuenca y dar un panorama más claro del proceso que se debe seguir para que este tipo de proyectos puedan ser implementados, para este análisis se aplica un enfoque de triangulación a través de una revisión de la literatura permitiendo reunir datos para determinar qué tan factible es la instalación de esta tecnología en una vivienda en base a diferentes escenarios de consumo de energía. Se realizarán simulaciones para diferentes escenarios de consumo de energía eléctrica y el dimensionamiento del sistema solar fotovoltaico sin el uso baterías ya que la energía generada será inyectada directamente a la red de energía pública para posterior realizar la compensación energética cuando el usuario no genere energía con el del sistema fotovoltaico, de esta manera se analizará si la generación proyectada compensa la inversión de instalación del sistema fotovoltaico.

*Palabras clave: generación distribuida, energía fotovoltaica, medidores bidireccionales*

## ABSTRACT

Population growth is increasing electricity demand, and due to climate change, which plays an important role in developing new technologies, there is a need to incorporate clean energy sources to meet electrical needs. Despite its great energy potential for new renewable energy technologies such as solar photovoltaic, Ecuador is not fully utilizing it, which could be an alternative to avoid electricity rationing.

The research analyzes the feasibility of distributed photovoltaic generation based on the energy consumption strata of residential electricity categorized by the Regional Electric Company Centro Sur in Cuenca. It aims to provide a clearer overview of the process that should be followed for such projects to be implemented. For this analysis, a triangulation approach is applied through a literature review, allowing for the gathering of data to determine how feasible it is to install this technology in a home based on different energy consumption scenarios. Simulations will be conducted for different scenarios of electricity consumption and the sizing of the photovoltaic solar system without the use of batteries, as the generated energy will be injected directly into the public energy grid. This will allow for energy compensation when the user is not generating energy with the photovoltaic system. In this way, it will be analyzed whether the projected generation offsets the investment in the installation of the photovoltaic system.

*Keywords: distributed generation, photovoltaic energy, bidirectional meters*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Declaratoria de Autoria y Responsabilidad .....	iv
CERTIFICACIÓN .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE TABLAS .....	xi
LISTA DE ANEXOS .....	xiii
CAPITULO I .....	1
Introducción.....	1
Justificación.....	1
1.1    Objetivos .....	2
1.1.1    Objetivo general.....	2
1.1.2    Objetivos específicos.....	2
1.2    Metodología.....	3
CAPITULO II .....	5
2.    MARCO TEÓRICO.....	5
2.1    Generación distribuida.....	5
2.1.1    Aplicaciones de la generación distribuida.....	5
2.1.2    Generación distribuida en Ecuador.....	6
2.2    Energías renovables.....	7
2.2.1    Energías renovables en Ecuador.....	7
2.2.2    Ventajas de las energías renovables.....	8
2.3    Energía solar.....	8
2.2.1. La radiación solar.....	9
2.2.2 Unidades de radiación solar.....	9
2.4    Irradiación solar en Ecuador.....	9
2.4.1 Irradiación en Cuenca.....	10
2.5    Paneles solares.....	11

2.5.1	Funcionamiento del panel solar. ....	11
2.5.2	Clasificación de paneles solares.....	11
2.6	Sistemas fotovoltaicos.....	12
2.6.1	Componentes de un sistema fotovoltaico. ....	12
2.6.2	Sistemas fotovoltaicos aislados (Off Grid). ....	13
2.6.3	Sistemas fotovoltaicos conectados a la red (On grid). ....	13
2.7	Marco regulatorio (Resolución Nro. ARCERNR-013/2021).....	14
2.8	Generación distribuida para autoabastecimiento (CENTROSUR). ....	18
2.9	Beneficios, técnicos y económicos de la generación distribuida fotovoltaica .....	19
2.9.1	Técnicas .....	19
2.9.2	Económicas.....	19
CAPITULO III .....		21
3.	DESARROLLO .....	21
3.1	Desarrollo del análisis técnico. ....	21
3.1.1	Consumo de energía eléctrica. ....	21
3.1.2	Demanda eléctrica.....	21
3.1.3	Medición de la demanda. ....	21
3.1.4	Estructura tarifaria.....	21
3.1.5	Tarifarias.....	21
3.1.6	Tarifa en residencias.....	22
3.1.7	Clasificación de los consumidores residenciales por estratos.....	22
3.2	Escenarios de consumo y su análisis técnico. ....	23
3.2.1	Estrato B Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio.....	24
3.2.2	Estrato B Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda.....	26
3.2.3	Estrato B Urbanización: Urbanización Río Tarqui. ....	28
3.2.4	Estrato B Residencia unifamiliar. ....	31
3.2.5	Estrato C Condominio horizontal: Machángara. ....	33
3.2.6	Estrato C Condominio vertical: San Isidro.....	35
3.2.7	Estrato C Urbanización: Nápoles.....	37
3.2.8	Estrato C Residencia unifamiliar. ....	39
3.2.9	Estrato D Condominio horizontal: El Jardín. ....	41
3.2.10	Estrato D Residencia unifamiliar .....	43
3.3	Desarrollo del análisis económico. ....	45

3.3.1	Flujo de Egreso. ....	45
3.3.2	Flujo de Ingreso. ....	45
3.3.3	Flujo de efectivo neto. ....	45
3.3.4	Inversión inicial. ....	45
3.3.5	Tasa de descuento. ....	45
3.3.6	TIR. ....	45
3.3.7	VAN. ....	45
3.4	Escenarios de consumo y su análisis económico. ....	45
3.4.1	Estrato B Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio. ....	47
3.4.2	Estrato B Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda. ....	51
3.4.3	Estrato B Urbanización: Urbanización Río Tarqui. ....	54
3.4.4	Estrato B Residencia unifamiliar. ....	57
3.4.5	Estrato C Condominio horizontal: Machángara. ....	60
3.4.6	Estrato C Condominio vertical: San Isidro. ....	63
3.4.7	Estrato C Urbanización: Nápoles. ....	66
3.4.8	Estrato C Residencia unifamiliar. ....	69
3.4.9	Estrato D Condominio horizontal: El Jardín. ....	72
3.4.10	Estrato D Residencia unifamiliar. ....	74
3.5	Guía metodológica para la instalación de generación distribuida fotovoltaica. ....	78
CAPITULO IV. ....		79
4.1	Conclusiones. ....	79
4.2	Recomendaciones. ....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....		86
ANEXOS. ....		89
Anexo 1: Ficha técnica del panel solar. ....		89
Anexo 2: Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de los escenarios propuestos. ....		91
Anexo 3: Simulaciones de los diferentes kits solares en sus respectivos escenarios en PVsyst. ....		115
Anexo 4. Guía metodológica sobre la instalación de generación distribuida fotovoltaica en residencias. ....		187
AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL. ....		189

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Generación eléctrica renovable en Ecuador (2023).....	8
<b>Figura 2.</b> Irradiación global horizontal en Ecuador. ....	10
<b>Figura 3.</b> Irradiación en Cuenca – Ecuador. ....	10
<b>Figura 4:</b> Panel solar.....	11
<b>Figura 5.</b> Como funcionan los Paneles solares.....	11
<b>Figura 6.</b> Tipos de paneles solares. ....	12
<b>Figura 7.</b> Sistema Off Grid.....	13
<b>Figura 8.</b> Sistemas On Grid.....	14
<b>Figura 9.</b> Tipos de modalidades de autoabastecimiento.....	16
<b>Figura 10.</b> Estratos de demanda eléctrica en sectores residenciales (Geo portal), .....	23
<b>Figura 11.</b> Condominio residencial el estadio.....	24
<b>Figura 12.</b> Estructura del kit solar.....	25
<b>Figura 13.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	26
<b>Figura 14.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	26
<b>Figura 15.</b> Condominio Alur. ....	26
<b>Figura 16.</b> Estructura del kit solar.....	27
<b>Figura 17.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	28
<b>Figura 18.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	28
<b>Figura 19.</b> Urbanización Rio Tarqui. ....	28
<b>Figura 20.</b> Estructura del kit solar.....	29
<b>Figura 21.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	30
<b>Figura 22.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	30
<b>Figura 23.</b> Estructura del kit solar.....	31
<b>Figura 24.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	32
<b>Figura 25.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	32
<b>Figura 26.</b> Condominio Machángara.....	33
<b>Figura 27.</b> Estructura del kit solar.....	33
<b>Figura 28.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	34
<b>Figura 29.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	34
<b>Figura 30.</b> Condominio San Isidro.....	35
<b>Figura 31.</b> Estructura del kit solar.....	35
<b>Figura 32.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	36
<b>Figura 33.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	36
<b>Figura 34.</b> Urbanización Nápoles. ....	37
<b>Figura 35.</b> Estructura del kit solar.....	37
<b>Figura 36.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	38
<b>Figura 37.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	38
<b>Figura 38.</b> Estructura del kit solar.....	39
<b>Figura 39.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	40
<b>Figura 40.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	40
<b>Figura 41.</b> Condominio el Jardín. ....	41
<b>Figura 42.</b> Estructura del kit solar.....	41

<b>Figura 43.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	42
<b>Figura 44.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	42
<b>Figura 45.</b> Estructura del kit solar.....	43
<b>Figura 46.</b> Comparación entre la generación y el consumo. ....	44
<b>Figura 47.</b> Niveles de generación, consumo y su diferencia. ....	44
<b>Figura 48.</b> Cuadro de cálculo diseñado en Excel.....	78

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Voltajes de conexión y categorías de SGDA.....	15
<b>Tabla 2.</b> Tecnologías de generación eléctrica y su vida útil.....	18
<b>Tabla 3.</b> Costos tarifarios únicos (Residencial).....	22
<b>Tabla 4.</b> Cálculo del kit solar. ....	25
<b>Tabla 5.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	25
<b>Tabla 6:</b> Calculo del kit solar. ....	27
<b>Tabla 7:</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	27
<b>Tabla 8.</b> Cálculo del kit solar. ....	29
<b>Tabla 9.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	30
<b>Tabla 10.</b> Cálculo del kit solar. ....	31
<b>Tabla 11.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	32
<b>Tabla 12.</b> Cálculo del kit solar. ....	33
<b>Tabla 13.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	34
<b>Tabla 14.</b> Cálculo del kit solar. ....	35
<b>Tabla 15.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	36
<b>Tabla 16.</b> Cálculo del kit solar. ....	37
<b>Tabla 17.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	38
<b>Tabla 18.</b> Cálculo del kit solar. ....	39
<b>Tabla 19.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	40
<b>Tabla 20.</b> Cálculo del kit solar. ....	41
<b>Tabla 21.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	42
<b>Tabla 22.</b> Cálculo del kit solar. ....	43
<b>Tabla 23.</b> Análisis de la generación frente al consumo. ....	44
<b>Tabla 24.</b> Parámetros del VAN y TIR.....	47
<b>Tabla 25.</b> Egresos del condominio residencial del estadio. ....	48
<b>Tabla 26.</b> Flujos económicos.....	49
<b>Tabla 27.</b> Factibilidad económica del condominio residencial del estadio.....	50
<b>Tabla 28.</b> Egresos del condominio residencial Alur. ....	51
<b>Tabla 29.</b> Flujos económicos.....	52
<b>Tabla 30.</b> Factibilidad económica del condominio residencial Alur.....	53
<b>Tabla 31.</b> Egresos de la urbanización Río Tarqui. ....	54
<b>Tabla 32.</b> Flujos económicos.....	55
<b>Tabla 33.</b> Factibilidad económica de la urbanización Río Tarqui.....	56
<b>Tabla 34.</b> Egresos de una residencia unifamiliar estrato B.....	57

<b>Tabla 35.</b> Flujos económicos.....	58
<b>Tabla 36.</b> Factibilidad económica de una residencia unifamiliar estrato B. ....	59
<b>Tabla 37.</b> Egresos del condominio Machángara. ....	60
<b>Tabla 38.</b> Flujos económicos.....	61
<b>Tabla 39.</b> Factibilidad económica del condominio Machángara.....	62
<b>Tabla 40.</b> Egresos del condominio San Isidro. ....	63
<b>Tabla 41.</b> Flujos económicos.....	64
<b>Tabla 42.</b> Factibilidad económica del condominio San Isidro.....	65
<b>Tabla 43.</b> Egresos de la urbanización Nápoles. ....	66
<b>Tabla 44.</b> Flujos económicos.....	67
<b>Tabla 45.</b> Factibilidad económica de la urbanización Nápoles.....	68
<b>Tabla 46.</b> Egresos de una residencia unifamiliar estrato C.....	69
<b>Tabla 47.</b> Flujos económicos.....	70
Tabla 48. Factibilidad económica de una residencia unifamiliar estrato C.....	71
<b>Tabla 49.</b> Egresos del condominio el Jardín. ....	72
<b>Tabla 50.</b> Flujos económicos.....	73
<b>Tabla 51.</b> Factibilidad económica del condominio el Jardín.....	74
<b>Tabla 52.</b> Egresos de una residencia unifamiliar estrato D.....	75
<b>Tabla 53.</b> Flujos económicos.....	76
<b>Tabla 54.</b> Factibilidad económica de una residencia unifamiliar estrato D. ....	77

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Ficha técnica del panel Solar. ....	90
<b>Anexo 2.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial del estadio. ....	93
<b>Anexo 3.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial Alur. ....	95
<b>Anexo 4.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la Urbanización Río Tarqui. ....	99
<b>Anexo 5.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato B. ....	100
<b>Anexo 6.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio Machángara. ....	103
<b>Anexo 7.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio San Isidro. ....	107
<b>Anexo 8.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la urbanización Nápoles. ....	110
<b>Anexo 9.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato C. ....	110
<b>Anexo 10.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio El Jardín. ....	113
<b>Anexo 11.</b> Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato D. ....	114
<b>Anexo 12.</b> Simulación del kit solar On Grid para el condominio residencial del estadio. ....	123
<b>Anexo 13.</b> Simulación del kit solar On Grid para el condominio Alur. ....	130
<b>Anexo 14.</b> Simulación del kit solar On Grid para la urbanización Río Tarqui. ....	137
<b>Anexo 15.</b> Simulación del kit solar On Grid para una residencia unifamiliar estrato B. ....	144
<b>Anexo 16.</b> Simulación del kit solar On Grid para el condominio Machángara. ....	151
<b>Anexo 17.</b> Simulación del kit solar On Grid para el condominio San Isidro. ....	158
<b>Anexo 18.</b> Simulación del kit solar On Grid para la urbanización Nápoles. ....	165
<b>Anexo 19.</b> Simulación del kit solar On Grid para una vivienda unifamiliar estrato C. ....	172
<b>Anexo 20.</b> Simulación del kit solar On Grid para el condominio el Jardín. ....	179
<b>Anexo 21.</b> Simulación del kit solar On Grid para una residencia unifamiliar estrato D. ....	186
<b>Anexo 22.</b> Guía metodológica para la instalación de sistemas de generación distribuida fotovoltaica. ....	188

## CAPITULO I

### **Introducción.**

La generación de energía eléctrica en el Ecuador es producida mayormente por las centrales hidroeléctricas y en los últimos meses a escaseado debido a la falta de lluvias en la región provocando cortes de energía en todo el país (*Ministerio de Energía y Minas aborda crisis energética con medidas estratégicas – Ministerio de Energía y Minas, s. f.*), por otro lado, el uso de combustibles fósiles resalta adoptar nuevas tecnologías y una de ellas es la generación solar fotovoltaica distribuida. La utilización energía solar es una medida alterna para combatir la crisis energética mundial en la actualidad ya que es una de las más óptimas debido a que tiene ventajas, como la reducción de pérdidas de transmisión debido a que están ubicadas en hogares, empresas y comunidades mejorando la resiliencia del sistema eléctrico(*Generación distribuida, s. f.*).

La acogida de la generación fotovoltaica conectada a la red o sistemas On Grid plasma una solución innovadora para transformar el panorama energético en Ecuador. La Generación Distribuida debido a que está vinculada a la red del distribuidor da diversos beneficios tanto a la demanda del sistema local como al conjunto del mercado eléctrico al igual disminuye la vulnerabilidad ante posibles fallas en infraestructuras centralizadas lo que mejora la capacidad de respuesta ante eventos climáticos externos.

En el presente estudio nos centramos al consumo residencial en la ciudad de Cuenca-Ecuador y como esta tecnología puede ser aplicada a las mismas, analizando la factibilidad técnica y económica en diferentes escenarios reales como viviendas unifamiliares, condominios horizontales o verticales y urbanizaciones al igual tomando en cuenta los estratos de consumo los cuales están presentes en el Geoportal de la Centro Sur como las modalidades de autoabastecimiento más óptimas para cada caso, el dimensionamiento de cada kit solar On Grid dependerá del consumo eléctrico estimado en la planillas de cada usuario dado por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

Al final tendremos una guía metodológica la cual ayudara a los usuarios interesados a dimensionar su kit solar On Grid dependiendo de su consumo y como realizar el trámite para solicitar el medidor bidireccional a la empresa eléctrica.

### **Justificación.**

Debido al cambio climático y el crecimiento de la demanda eléctrica la oferta energética debe ser modificada a nivel nacional y mundial. Por esta razón se debe optar por tecnologías nuevas en conjunto con recursos renovables. En Ecuador, el 95.36% de la generación de energía en el país procede de centrales hidráulicas, el 2.65% de Biomasa, 1.31% de Eólica, 0.53% de fotovoltaica y 0,15 de Biogás, siendo la fotovoltaica (Solar) una de las más bajas y menos aprovechadas. (Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, s. f.)Sin embargo, a pesar de existir incentivos a pequeños emprendimientos solares fotovoltaicos (Muñoz-Vizhñay et al., 2018), existe desconocimiento del proceso a

seguir y de las oportunidades que puede generar por parte de los diseñadores y de la población en general, por lo que, el presente estudio busca sustentar los beneficios que conlleva la instalación de estos sistemas.

La generación distribuida siempre va ser factible, ¿pero y si no lo es?, ¿Cuándo es factible?, ¿Cuánto cuesta?, ¿Es recomendable para una vivienda?, ¿En cuánto tiempo se recupera la inversión?, ¿Qué tengo que hacer para solicitar un medidor bidireccional?, son algunas de las dudas que el presente estudio puede solventar y dar una mejor idea a los usuarios que estén interesados en este tema, esto debido a que actualmente el país pasa por una escases de energía por varias situaciones principalmente debido a los bajos caudales en los ríos, ¿Podría ser este caso de estudio una solución?.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo general.*

Analizar la factibilidad técnica y económica de la generación distribuida fotovoltaica en la ciudad de Cuenca con simulaciones de generación fotovoltaica considerando los diferentes estratos, modalidades de autoabastecimiento y las diferentes infraestructuras residenciales en la ciudad de Cuenca–Ecuador obteniendo una guía metodológica de la instalación de esta tecnología.

### *1.1.2 Objetivos específicos.*

- Fortalecer los conocimientos de generación distribuida, energía fotovoltaica, medidores bidireccionales mediante revisión en bases de datos científicos contando con información actualizada y de calidad.
- Analizar estratos de demanda energética residencial, las modalidades de autoabastecimiento y tipos de infraestructuras residenciales con la información sobre estratos de demanda energética de la zona de concesión de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. (Geoportal) identificando los escenarios de simulación.
- Simular sistemas fotovoltaicos de las diferentes configuraciones de escenarios residenciales mediante el software PVsyst para el análisis técnico y económico.
- Detallar los beneficios, técnicos y económicos que resultan de la implementación de la generación distribuida fotovoltaica mediante el análisis de las simulaciones y presupuestos económicos para la elaboración de la guía metodológica de la instalación de esta tecnología.

## **1.2 Metodología.**

La investigación propuesta se encuentra en el nivel descriptivo al realizar un análisis de los estratos de demanda eléctrica de la ciudad de Cuenca y predictivo ya que mediante simulaciones permitirá dimensionar los sistemas fotovoltaicos necesarios para cada tipo de escenario planteado; además es de tipo cuantitativa ya que se analizan los datos de los consumos y longitudinal ya que estos datos serán de un año de consumos eléctricos.

Por lo mismo, la presente investigación se divide en 4 etapas marcadas por los objetivos específicos. En primer lugar, mediante la definición de las palabras claves y el uso de buscadores científicos como Google Académico, Web of Science, SciELO, Scopus se realizará una investigación bibliográfica sobre generación distribuida, energía fotovoltaica, medidores bidireccionales para fortalecer los conocimientos en estos temas utilizando información actualizada y de calidad

Como segundo paso, se identificará los estratos de demanda energética residencial disponibles en la información del GEOPORTAL de La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., las modalidades de autoabastecimiento según el ARCERNNR y tipos de infraestructuras residenciales más comunes que existan que permitirá crear escenarios de simulación partiendo de edificaciones existentes en Cuenca, las cuales fueron escogidas según su tipo de infraestructura y al estrato residencial que pertenece:

### **Estrato B**

Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio

Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda

Urbanización: Urbanización Río Tarqui

Residencia unifamiliar

### **Estrato C**

Condominio horizontal: Machángara

Condominio vertical: San Isidro

Urbanización: Nápoles

Residencia unifamiliar

### **Estrato D**

Condominio horizontal: El Jardín

Residencia unifamiliar

Como tercer paso, se realizará las simulaciones en el software PVsyst con cada escenario creado, con el cual se determinará si es o no factible la instalación de la generación distribuida fotovoltaica desde la parte técnica y económica en base al análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y presupuestos con el fin de determinar los tiempos de retorno de inversión para el usuario final.

Por último, se detallará los beneficios técnicos y económicos que se derivan de la instalación de la generación distribuida fotovoltaica en base al resultado de la simulaciones y presupuestos económicos para la elaboración de una guía metodología de instalación de esta tecnología para el usuario.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Generación distribuida.

Radica en la generación de energía eléctrica mediante micro fuentes de generación que se instalan cerca de los puntos de consumo. La generación distribuida se basa en la cooperación entre esta micro generación y la generación de las centrales convencionales. Además, la micro generación implica el uso de las energías renovables, lo que contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> (*Generación distribuida*, s. f.).

Las características principales de la generación distribuida son:

- **Reduce las pérdidas en la red eléctrica.** Al estar más cerca del consumidor las redes de transporte son más cortas por lo tenemos menos pérdidas de energía. Esto influye para el ahorro al momento de subir la tensión eléctrica para su transporte.
- **Mejora la confianza y la disposición del sistema eléctrico.** Como hay micro fuentes de generación en un territorio específico cuando falle una de las fuentes no es un problema para el sistema eléctrico.
- **Potencias disminuidas.** La micro generación suele tener potencias inferiores a 3 kW, y no sobrepasan los 10 kW de potencia instalada.
- **Energías renovables.** Las energías renovables están presentes en la GD, ya que son óptimas para instalarse cerca de los puntos de consumo (*Generación distribuida*, s. f.).

##### 2.1.1 Aplicaciones de la generación distribuida.

La aplicación de la GD depende de los requerimientos particulares del usuario, pero entre las más importantes tenemos:

- **Carga base.** Generar energía eléctrica en forma interrumpida operando en paralelo con la red de distribución; puede importar o exportar la energía, y usa la red para respaldo y mantenimiento
- **Carga en punta.** Se utiliza para suministrar la energía eléctrica en períodos donde el consumo es alto disminuyendo la demanda máxima del consumidor, ya que el costo de la energía en este período es el más alto.
- **Generación aislada o remota.** Se usa para generar energía eléctrica en el modo de autoabastecimiento, debido a la falta de capacidad del suministrador.
- **Soporte a la red de distribución.** La suministradora de energía eléctrica de forma eventual o bien periódicamente reforzara su red eléctrica instalando pequeñas plantas, incluida la subestación de potencia, debido a altas demandas en diversas épocas del año, o por fallas en la red.
- **Almacenamiento de energía.** Esta opción depende que tan factible es el costo de la tecnología a emplear, los cortes de energía son frecuentes o se cuenta con fuentes de energía renovables (*Energía*, s. f.).

### 2.1.2 Generación distribuida en Ecuador.

el panorama actual del abastecimiento de energía eléctrica requiere atención, ya que los recursos hídricos en el País son escasos por ende la generación hidroeléctrica no es la óptima generando un déficit en el país, A pesar de estos esfuerzos, la hidroeléctrica Mazar está en un proceso de recuperación por lo que la situación del sistema energético aún no se ha resuelto por completo. En consecuencia, se mantendrá la implementación de cronogramas de cortes de energía en todo el país (*Ministerio de Energía y Minas aborda crisis energética con medidas estratégicas – Ministerio de Energía y Minas, s. f.*).

La modificación en el esquema de la nueva Ley, se recomienda que la GD sea parte activa, a través de incorporarse en los niveles de Tensión Baja, Media y Subtransmisión, de la siguiente manera:

- Ampliar la matriz energética a base de energías renovables como biomasa, eólica, biogás, geotérmica, fotovoltaica y micro centrales hidroeléctricas.
- Crecimiento del marco jurídico para promocionar el uso de biocombustibles.
- Promover el uso racional de la energía e incluir políticas de Estado sobre eficiencia energética.
- Presentar regulaciones específicas que permitan la incursión en proyectos encajados en las redes de distribución, tanto por parte de las Empresas de Distribución (Durán, 2014).

Ecuador incentiva las normas regulatorias para la generación distribuida y el autoabastecimiento, la misión es incentivar la instalación de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento de usuarios.

El modelo tiene beneficios como: disminución de pérdidas en las redes de distribución eléctrica, renovación del suministro eléctrico, reduce los costos económicos de mantenimiento y crecimiento de la red de distribución, apoyar el desarrollo de energías limpias y renovables reduciendo las emisiones de contaminación al ambiente.

Con ese acuerdo el ingreso de generación distribuida aumentara permitiendo el autoabastecimiento a nivel de distribución, en industrias, residencias, comerciales, etc., colaborando a la reducción de la demanda energética con las siguientes consideraciones generales:

- La capacidad de instalación de la generación estará en función del máximo consumo registrado y la capacidad de la red en la que se encuentre conectada al sistema eléctrico de distribución, no mayor a 2 MW de manera individual y estarán dimensionados en función de sus consumos registrados o previstos (Durán, 2014).
- Existen varios modelos de instalación que tienen conexiones locales y múltiple para el autoabastecimiento, sea individual o remota, de acuerdo al o a los contratos del propietario de los sistemas y para instalaciones tipo condominio que incluyen parques industriales, centros comerciales, urbanizaciones y condominios propiamente dichos (Durán, 2014).

- Los sistemas serán exclusivamente para autoabastecimiento de los usuarios finales, por ende, no abra transacciones o aportaciones económicas por la comercialización de energía.
- Las empresas de distribución que proveen es servicio eléctrico al usuario será la responsable de aprobar los esquemas de conexión y de factibilidad como también emitirán las autorizaciones de instalación como la garantía que los sistemas de medición instalados cumplan con la normativa vigente y la no afectación a la operación segura y confiable de las redes de distribución.

Los permisos serán otorgados por las Empresas de Distribución a nivel nacional para todos los usuarios finales. Los permisos ambientales que deben cumplir los Sistemas de Generación Distribuida serán basados en las normas expedidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

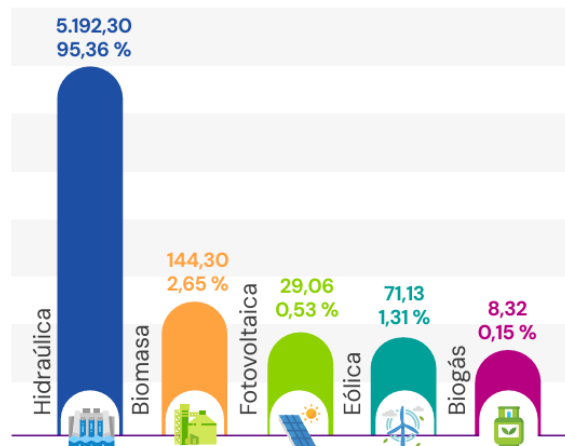
## **2.2 Energías renovables.**

Es la energía que resulta de fuentes naturales inagotables, ya sea por la capacidad de energía que puede dar o por su capacidad de regenerarse y dependiendo del grado de desarrollo tecnológico y a su nivel de penetración en la matriz energética de cada país, las Energías Renovables se clasifican en Energías Renovables Convencionales y No Convencionales. Dentro de convencionales tenemos a las grandes centrales hidroeléctricas; mientras que dentro de las no convencionales se ubica a las generadoras eólicas, solares fotovoltaicos, solares térmicas, geotérmicas, mareomotrices, de biomasa y las pequeñas hidroeléctricas (Spiegeler & Cifuentes, 2016).

Las energías renovables nos rodean en nuestros días y a medida que pasa en tiempo son más utilizadas como para ducharnos con agua caliente, calentar o refrigerar nuestro entorno dependiendo del clima, para controlar electrodomésticos, iluminar nuestras viviendas o parques, etc.

### *2.2.1 Energías renovables en Ecuador.*

En el año 2023 la potencia nominal a nivel nacional fue 8.899,58 MW; de los cuales, 5.445,10 MW (61,18 %) pertenece a fuentes de energía renovable y 3.454,47 MW (38,82 %) a fuentes de energía no renovable. En la actualidad el 95.36% de la generación de energía en el país procede centrales hidráulicas, el 2.65% de Biomasa, 1.31% de Eólica, 0.53% de fotovoltaica y 0,15 de Biogás. La provincia del Azuay posee la mayor capacidad instalada (2.042,49 MW), conformada por 1.075 MW de potencia nominal de la central hidroeléctrica Molino después se encuentra Napo (1.565,60 MW) con el aporte de 1.500 MW de potencia nominal de la central Coca Codo Sinclair2 (Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, s. f.).



**Figura 1.** Generación eléctrica renovable en Ecuador (2023).

**Fuente:** (Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, s. f.).

### 2.2.2 Ventajas de las energías renovables.

Ventajas ambientales:

- Nula emisión de gases de efecto invernadero.
- Disminuye enfermedades relacionadas con la contaminación.
- Reducen el consumo de combustibles fósiles.
- No genera problemas de basura difíciles de resolver.

Ventajas económicas:

- Disminución de las tarifas en los servicios de luz, agua y gas.
- Creación de empleos directos e indirectos.
- Reducción del costo de los servicios municipales de energía eléctrica (alumbrado público, bombeo de agua y edificios públicos).

Ventajas sociales:

- Es una manera de llevar energía eléctrica lugares o comunidades remotas la cual ayuda en su desarrollo.

### 2.3 Energía solar.

La energía fotovoltaica transforma directamente la radiación solar en electricidad. Esto es gracias a unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos donde la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener diferencias de potencial mayores (Spiegeler & Cifuentes, 2016).

### 2.2.1. La radiación solar.

La radiación que emite el sol llega a la atmósfera de la tierra debilitada debido a la distancia entre el sol y la tierra aproximadamente es de  $1360 \text{ W/m}^2$  la cual sufre una atenuación por la capa atmosférica, por lo que la radiación que llega a la superficie es de  $1000 \text{ W/m}^2$ .

A continuación, se enlistan los tres tipos de radiación solar en función de cómo inciden los rayos sobre la tierra:

- **Directa:** se recibe del sol con ninguna desviación a su paso por la atmósfera.
- **Difusa:** sufre cambios de dirección por la reflexión y difusión de la atmósfera.
- **Reflejada:** la radiación directa o difusa se refleja en el suelo u otra superficie.

La mayor y la más importante en las aplicaciones fotovoltaicas y fototérmicas es la radiación directa (Aparicio, 2020).

### 2.2.2 Unidades de radiación solar.

En los cálculos del dimensionamiento se debe dar un valor a la radiación solar siendo sus unidades el  $\text{kW/m}^2$ , aunque en algunas documentaciones se utiliza como unidad los Julios.

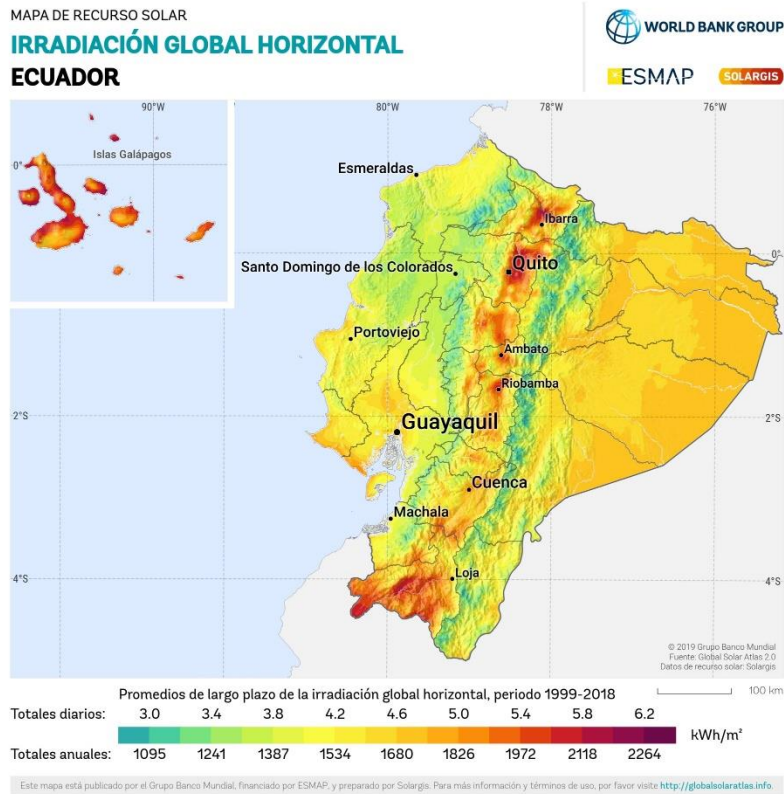
Para determinar el valor de la radiación solar de una determinada zona se debe tener en cuenta:

- **Irradiancia:** es el flujo de radiación solar en una superficie en un tiempo dado, se expresa en  $\text{W/m}^2$  o  $\text{kW/m}^2$ .
- **Irradiación:** es la energía por unidad de superficie a lo largo de un periodo de tiempo, su unidad es el Julios (energía) por metro cuadrado ( $\text{J/m}^2$ ) o  $\text{Wh/m}^2$  (potencial) mediante conversión de unidades.

La potencia y la energía se relacionan mediante una ecuación donde la energía son los (MJ) y la potencia en kilovatios hora (kWh):  $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$  (Aparicio, 2020).

## 2.4 Irradiación solar en Ecuador.

Ecuador está ubicado en la línea central del planeta, esto hace que los niveles de irradiación son altos (aproximadamente una media diaria de  $4,2 \text{ kWh/m}^2$ ) y por esto hay que aprovechar el recurso solar (Velasco & Cabrera, 2009).

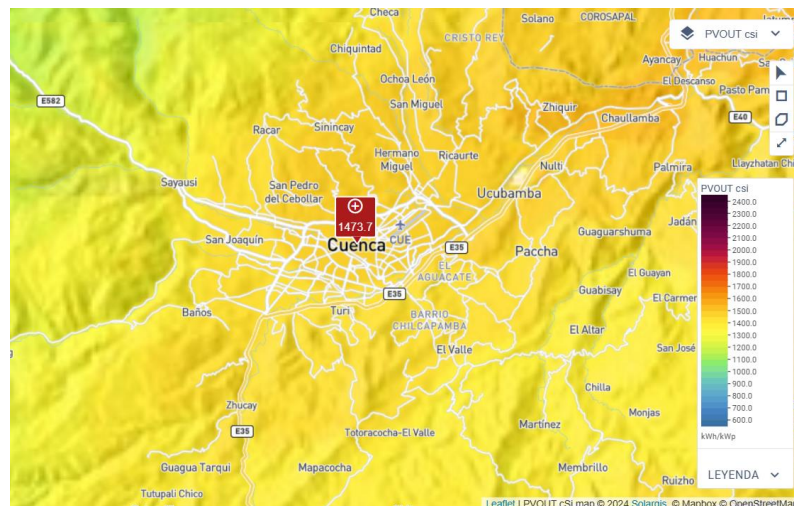


**Figura 2.** Irradiación global horizontal en Ecuador.

**Fuente:** (Mapas de recursos solares de Ecuador, s. f.).

### 2.4.1 Irradiación en Cuenca.

Según datos tomados de SOLARGIS y ATLAS SOLAR GLOBAL cuenca cuenta con una irradiación global horizontal promedio anual de 1790.1 kWh/m<sup>2</sup>, una irradiación directa normal promedio anual de 1338.0 kWh/m<sup>2</sup>, una irradiación difusa horizontal promedio anual de 878.3 kWh/m<sup>2</sup>.



**Figura 3.** Irradiación en Cuenca – Ecuador.

**Fuente:** (Solargis Prospect, s. f.)

## 2.5 Paneles solares.

El panel solar es una fuente energética que permite acortar los costes energéticos, reducir los gases de efecto invernadero y generar un impacto social positivo. Debido a la disponibilidad global del sol sabemos que es un recurso presente en todo el mundo (*Paneles solares en Ecuador - Genera Renovables*, s. f.).

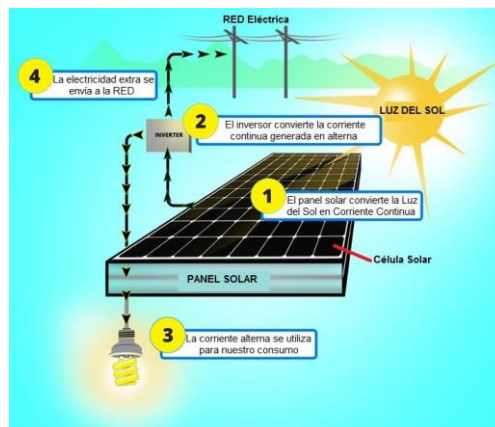


**Figura 4:** Panel solar.

**Fuente:** (*Paneles solares en Ecuador - Genera Renovables*, s. f.).

### 2.5.1 Funcionamiento del panel solar.

La producción de electricidad es debido al efecto fotovoltaico, el cual convierte la radiación solar en energía eléctrica mediante células fotovoltaicas dentro del panel. El silicio que es un semiconductor es la materia prima del panel solar, mediante cargas positivas y negativas en dos semiconductores de silicio de distinto tipo se da el efecto fotovoltaico generando un campo eléctrico que permite generar corriente eléctrica (*Paneles solares en Ecuador - Genera Renovables*, s. f.).



**Figura 5.** Como funcionan los Paneles solares.

**Fuente:** (<https://www.areatecnologia.com>, s. f.).

### 2.5.2 Clasificación de paneles solares.

Los paneles solares pueden ser de dos tipos:

- **Paneles solares monocristalinos.**

La tecnología monocristalina tiene un solo cristal de dimensiones grandes que es cortado en finas láminas. su fabricación principalmente es con silicio y se compone de varias celdas que se conectan eléctricamente entre sí en serie y en paralelo (*Paneles solares en Ecuador - Genera Renovables, s. f.*).

- **Paneles solares policristalinos.**

Su construcción es compuesta por varios cristales y otorgan una mayor uniformidad al aspecto de la célula (*Paneles solares en Ecuador - Genera Renovables, s. f.*).



**Figura 6.** Tipos de paneles solares.

**Fuente:** (*Panel solar monocristalino y policristalino, ¿cuál elegir?, s. f.*).

## 2.6 Sistemas fotovoltaicos.

Es un sistema eléctrico especial que genera energía eléctrica a partir de una fuente renovable e inagotable que sería el sol. Se pueden clasificar Sistemas fotovoltaicos autónomos que son aquellos que están aislados de la red eléctrica y los Sistemas fotovoltaicos que están conectados a la red (Abella, 2005).

### 2.6.1 Componentes de un sistema fotovoltaico.

A continuación, describiremos los principales componentes de un sistema fotovoltaico.

- **Módulos fotovoltaicos:** la función de los módulos fotovoltaicos es producir electricidad captando la luz solar.
- **Estructuras de soporte de los módulos:** son estructuras que sostienen los módulos fijándolos al lugar de instalación permitiendo también modificar la orientación de los paneles para optimizar su exposición al inclinarlos hacia los rayos del sol.
- **Convertidor:** es un dispositivo electrónico que transforma la energía producida por el sistema de corriente continua a corriente alterna.
- **Cables eléctricos:** son los cables que llevan la energía del sistema a los usuarios.

Los sistemas fotovoltaicos pueden contar con componentes adicionales que mejoran su eficiencia como:

- **Almacenamiento de energía:** mediante baterías se almacena la energía producida durante el día para utilizarla más tarde, cuando el sistema no la está produciendo. De

esta manera, los usuarios pueden maximizar el consumo de la energía producida por su sistema fotovoltaico sin tener que modificar sus hábitos de consumo (Enel X, s. f.).

### 2.6.2 Sistemas fotovoltaicos aislados (Off Grid).

Una instalación solar fotovoltaica aislada es un sistema de generación que no está conectado a la red eléctrica y proporciona energía al propietario a través de la luz solar. En la mayoría de los casos, es necesario almacenar la energía fotovoltaica producida en las baterías para permitir su uso las 24 horas del día. Estas instalaciones fotovoltaicas aisladas son ideales para áreas rurales remotas donde la conexión a la red eléctrica no es posible o no está prevista debido a los altos costos de construcción de sistemas de transmisión y distribución. El panel solar se conecta a los sistemas Off-Grid acoplados en corriente continua a través de reguladores de carga de CC/ CC (García Tirado, 2016). En la figura 5 se observa detalladamente la composición de una instalación Fotovoltaica aislada.

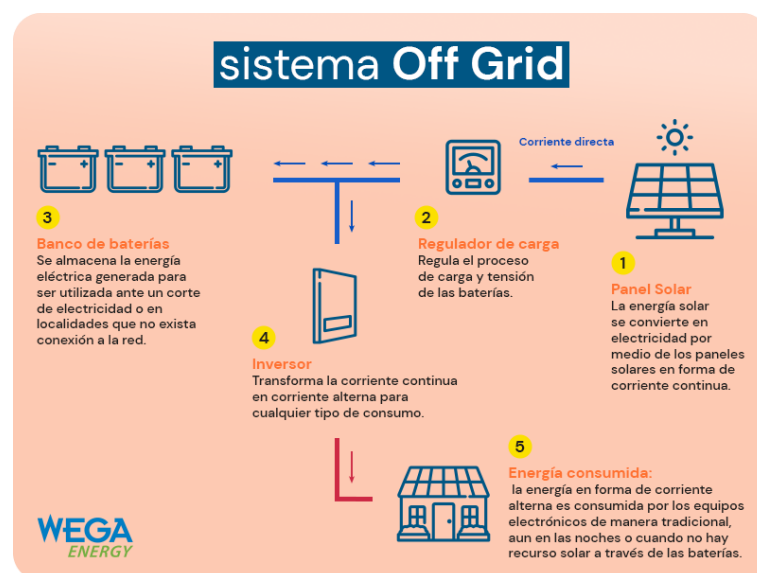


Figura 7. Sistema Off Grid.

Fuente: (Wega Energy, 2023).

### 2.6.3 Sistemas fotovoltaicos conectados a la red (On grid).

Las instalaciones solares fotovoltaicas deben conectarse a la red (On-Grid). España, Alemania y Japón fomentan la utilización de energías renovables. Las empresas suministradoras están obligadas por ley a comprar la energía que se inyecta a su red y el precio a desembolsar por la venta de energía eléctrica está fijado por la ley. Los sistemas fotovoltaicos interconectados funcionan como una alternativa a la generación tradicional. Como una aplicación de generación distribuida donde se instalan plantas de pequeña capacidad de generación en los techos de edificios, los Sistemas Fotovoltaicos conectados a la Red (SFVCR) muestran que la tecnología fotovoltaica es útil en aplicaciones en áreas remotas y en consumidores urbanos (García Tirado, 2016). La figura 6 muestra las configuraciones típicas de SFVCR de operación en un predio rural.



**Figura 8.** Sistemas On Grid.

**Fuente:** (Wega Energy, 2023).

## 2.7 Marco regulatorio (Resolución Nro. ARCERNNR-013/2021).

### 2.7.1 *Sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados*

- **Caracterización**

Un SGDA de consumidores regulados es aquel que cumple con las siguientes condiciones:

- Su potencia nominal está limitada según lo establecido en el numeral 9 de la presente regulación(ARCERNNR, s. f.);
- Está conectado en sincronía a una red de distribución;
- Está dentro del mismo Área de Servicio de sus consumidores;
- Permite el uso de energías renovables que están disponibles para el sector de servicio de la distribuidora eléctrica;
- Cubre la demanda de uno o más consumidores regulados de acuerdo con los términos establecidos en la presente regulación;
- Puede usar equipos de almacenamiento de energía, los cuales deben cargarse utilizando la presente regulación.
- Es un bien propiedad de uno o varios consumidores regulados, según el numeral 8, destinado a satisfacer exclusivamente sus necesidades; y
- Mejora la red de distribución en la que se conecta, reduciendo las pérdidas de electricidad, mejorando los perfiles de voltaje y reduciendo la cargabilidad de equipos (ARCERNNR, s. f.).

- **Conexión**

Un Campo de Conexión para Autoabastecimiento se utilizará para conectar un SGDA a una red de distribución.

Un Campo de Conexión para Autoabastecimiento Común propiedad de la misma persona jurídica se utilizará para conectar varias SGDA que abastezcan a consumidores regulados de una misma persona jurídica a una red de distribución. Sin perjuicio de lo mencionado, se deberá solicitar la Factibilidad de Conexión para Autoabastecimiento y obtener el Certificado de Habilitación para cada SGDA de acuerdo con las disposiciones establecidas en los párrafos 15 y 16.

- **Límite de la potencia nominal conectada**

La potencia nominal de un SGDA está limitada por:

a) La demanda de potencia máxima registrada del consumidor regulado (asociado al SGDA) y la capacidad de conexión aprobada por la Distribuidora si no hay inyección de energía eléctrica a una red de distribución. Para este caso, el consumidor regulado debe implementar los equipos de protección y control necesarios para evitar la inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

b) La potencia nominal de un SGDA será limitada a 2 MW si se inyecta energía eléctrica a una red de distribución.

- **Voltajes de conexión y categorías**

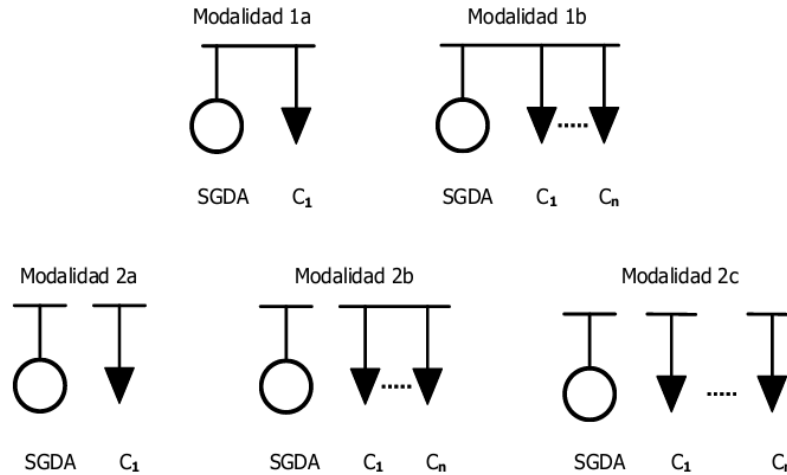
Los voltajes de conexión y las categorías de SGDA se detallan en la Tabla 1. Las categorías de SGDA se usan en el numeral 15 de la presente Regulación.

**Tabla 1.** Voltajes de conexión y categorías de SGDA.

<b>Voltajes de conexión</b>	<b>Potencial nominal, <math>P_n</math></b>	<b>Categoría</b>
Bajo voltaje	$P_n \leq 5$ kW, monofásica	Categoría 1
	$P_n \leq 10$ KW, bifásica	
	$P_n \leq 50$ kW, trifásica	
Medio voltaje	$P_n \leq 2$ MW cuando hay inyección de energía eléctrica a una red de distribución	Categoría 2
	$P_n$ menor a la capacidad de conexión aprobada por la Distribuidora cuando no hay inyección de energía eléctrica a una red de distribución	

Fuente: (ARCERNNR, s. f.).

- **Modalidad de autoabastecimiento**



**Figura 9.** Tipos de modalidades de autoabastecimiento.

**Fuente:** (ARCERNNR, s. f.).

a) Modalidad 1a: Autoabastecimiento individual local

En esta modalidad, el SGDA puede o no inyectar excedentes de energía eléctrica a la red de distribución.

b) Modalidad 1b: Autoabastecimiento múltiple local

Los consumidores regulados y el SGDA están ubicados en el mismo edificio, ya sea en un condominio o bajo el régimen de Propiedad horizontal.

c) Modalidad 2a: Autoabastecimiento individual remoto

El Consumidor Regulado y el SGDA están ubicados en inmuebles diferentes. El inmueble donde reside el Consumidor Regulado no debe ser un condominio o propiedad horizontal.

d) Modalidad 2b: Autoabastecimiento múltiple remoto con consumidores concentrados

Los consumidores regulados y el SGDA están ubicados en inmuebles diferentes. Los consumidores regulados están concentrados en un solo edificio, ya sea un condominio o una propiedad horizontal.

e) Modalidad 2c: Autoabastecimiento múltiple remoto con consumidores dispersos

El SGDA y los consumidores regulados asociados al SGDA están ubicados en diferentes propiedades. Los consumidores regulados no pueden ser los mismos.

**2.7.2 Artículo 10. Activación de los sistemas de generación distribuida de autoabastecimiento.**

El proponente que requiera instalar y manejar un SGDA debe realizar los trámites ante la distribuidora y obtener la certificación de calificación respectiva, para lo cual se debe seguir el siguiente proceso (ARCERNNR, s. f.):

a) Dentro de un término de 60 días de la notificación de la factibilidad de conexión, el proponente solicitará a la empresa distribuidora el trámite para la emisión del certificado de

calificación, en caso de no solicitar el certificado de factibilidad la conexión quedará revocada. Para el efecto, el proponente deberá presentar a la Distribuidora los siguientes requisitos (ARCERNNR, s. f.):

1. Factibilidad de Conexión;
  2. Dirección del inmueble o predio donde se va a instalar el SGDA.
  3. Documentación que verifique, la propiedad, posesión legítima del inmueble o predio donde se va a instalar el SGDA; o el contrato de arrendamiento, comodato o anticresis notariado del inmueble o predio donde se va a instalar el SGDA; o la autorización del propietario del inmueble o predio para la instalación y operación del SGDA;
  4. Memoria técnica del proyecto que debe incluir: el dimensionamiento del SGDA, especificaciones técnicas del equipamiento del SGDA y el diagrama unifilar.
  5. Diseño de las obras y/o adecuaciones a la red de distribución que se deberán implementar para poder conectar el SGDA al sistema de distribución;
  6. Esquema de conexión, seccionamiento y protecciones
  7. Cronograma de ejecución del proyecto del SGDA;
  8. Autorización del uso del agua emitido por la autoridad competente en los casos que aplique;
  9. Estar al día en los pagos a la Distribuidora del SPEE y SAPG de todos los suministros de energía eléctrica a nombre del consumidor;
- b) La Distribuidora después de treinta días a partir de la entrega de los documentos descritos en el literal a), revisará que estén completos y si los requisitos entregados no estén completos se informará sobre las aclaraciones, alcances o ajustes que se requieran realizar a los documentos. En caso de que la Distribuidora no emita observaciones continuará con las siguientes etapas para la emisión del Certificado de Calificación.
- c) Las sugerencias, alcances o ajustes requeridos por la Distribuidora.
- b), la atención por el proponente será dentro de quince días a partir de su notificación; de no existir respuesta del proponente dentro del plazo, la Distribuidora dará por terminado el trámite y le comunicará oficialmente al proponente.
- d) Una vez entregados los documentos a satisfacción de la Distribuidora dentro quince días, elaborará el informe de aprobación y emitirá el Certificado de Calificación respectivo.
- e) La vigencia del certificado de calificación será igual al tiempo de vida útil del SGDA, dependiendo de la tecnología de generación, de acuerdo a lo establecido en la Tabla N.2.
- f) Después de 6 meses previos a terminar el plazo de vigencia del certificado de calificación, el consumidor podrá actualizar la documentación indicada en el artículo 10.

**Tabla 2.** Tecnologías de generación eléctrica y su vida útil.

<b>Tecnología</b>	<b>Vida útil (años)</b>
Generación fotovoltaica	25
Generación eólica	25
Biomasa	20
Biogás	20
Generación hidráulica	30
Otros	20

Fuente: (ARCERNNR, s. f.).

## **2.8 Generación distribuida para autoabastecimiento (CENTROSUR).**

Los usuarios interesados en la instalación y operación de los sistemas de generación distribuida que forman parte de las redes del sistema de distribución de CENTROSUR, deberán presentar la siguiente documentación (Centrosur, s. f.):

### **Requisitos:**

- Solicitud de factibilidad de conexión de acuerdo al Oficio factibilidad de conexión.
- Llenar “Solicitud de Factibilidad de Conexión Para Consumidores”
- No tener deudas por ningún concepto con la CENTROSUR (Centrosur, s. f.).

### **Procedimiento:**

- La solicitud de factibilidad de conexión será validada y aprobada por CENTROSUR con una vigencia de tres meses (Centrosur, s. f.).
- Dentro de este plazo, el interesado debe solicitar la emisión del Certificado de Calificación, adjuntando la memoria técnica descriptiva, cronograma de ejecución y, documento que acredite, la propiedad, posesión legítima del inmueble o predio donde se va a instalar el SGDA (Artículo 10 – REGULACIÓN Nro. ARCERNNR-001/2021).
- CENTROSUR, luego de aprobar el estudio, emitirá un informe de aprobación y el Certificado de Calificación.
- Con la aprobación, el interesado instalará el SGDA en función del cronograma establecido y comunicará a CENTROSUR para que proceda con las pruebas y el cambio del sistema de medición.
- Se instalará un medidor bidireccional y el usuario procederá a cubrir la diferencia emitida del costo del equipo de medición en relación al equipo que la empresa distribuidora instalaría a un usuario sin SGDA.
- Para la operación comercial se suscribirá un nuevo contrato de suministro con SGDA (Centrosur, s. f.).

## **2.9 Beneficios, técnicos y económicos de la generación distribuida fotovoltaica**

### *2.9.1 Técnicas*

- Mejora la confiabilidad del suministro eléctrico porque al reducir el porcentaje de líneas de alta tensión utilizadas, se reduce la probabilidad de falla por líneas de alta tensión desconectadas.
- La GD puede ayudar a implementar planes de gestión de la demanda y el consumo durante las horas pico.
- La GD puede reducir las pérdidas de electricidad en las redes de distribución y transmisión ya que la ubicación adecuada del sistema GD reduce el flujo de corriente, lo que reduce las pérdidas de energía y mejora la distribución de voltaje. La reducción de pérdidas durante la transmisión y distribución de electricidad aumenta la capacidad de distribución de la red.
- La DG interfiere con la estabilidad del sistema, ya que puede utilizarse como suministro de respaldo de la energía necesaria. Puede prestar diversos servicios auxiliares como inyección/consumo de potencia reactiva para estabilización de tensión, gestión de posibles sobrecargas con corriente activa o participación en mercados de regulación y reserva.
- El sistema DG es modular, lo que proporciona flexibilidad en el sistema de distribución de energía. Esto significa que la instalación es sencilla y ahorra tiempo. Además, ofrece grandes ventajas en términos de operación y mantenimiento del sistema, así como su capacidad total, flexibilidad para aumentar o disminuir el número de módulos.

### *2.9.2 Económicas*

- Reducir las inversiones en infraestructura eléctrica. La GD puede proporcionar el aumento de carga local necesario instalándola en ubicaciones específicas, reduciendo o evitando así la construcción de nuevas líneas de transmisión y distribución, mejorando los sistemas de energía existentes y reduciendo la capacidad del sistema de transmisión y distribución durante la etapa de planificación.
- Reducir los costos de operación y mantenimiento. La GD prolonga la vida útil de los transformadores y de los equipos de los sistemas de transmisión y distribución y contribuye al ahorro de combustible. Menores costos de combustible debido a una mayor eficiencia y, en aplicaciones de cogeneración, el exceso de calor se utiliza para calentar, enfriar o generar más electricidad para aumentar la eficiencia.
- Disminución de los costes de operación y mantenimiento. La GD aumenta la vida útil de los transformadores y de los equipos del sistema de transporte y distribución, y facilita el ahorro de combustible.
- La DG puede conectarse gradualmente al sistema y proporcionar los requisitos exactos establecidos por el cliente.
- Mejorar la seguridad y confiabilidad de cargas críticas. Este beneficio está directamente relacionado con la mejora en la calidad de las ondas de eléctrica.
- Dependiendo de las diferentes tecnologías de GD, los tipos de energía y combustible son diferentes. Por tanto, no hay mayor interés por un combustible que por otro.

- Las instalaciones más grandes requieren tiempos de instalación más cortos, menor inversión y, por lo tanto, menores riesgos financieros, y pueden reducir el costo general de los servicios eléctricos.
- Un gran número de pequeñas y medianas empresas locales participan en el negocio de generación de energía, ya que la generación de energía a escala tradicional suele estar limitada a multinacionales extranjeras con mayores inversiones de capital.
- Ahorro económico en la facturación de energía eléctrica, al producir parte de la energía consumida.
- Generar empleos locales y fomentar la actividad económica en diferentes sectores.
- Recibir incentivos fiscales y financieros por parte del gobierno.

## CAPITULO III

### 3. DESARROLLO

#### 3.1 Desarrollo del análisis técnico.

##### 3.1.1 *Consumo de energía eléctrica.*

Es la cantidad de energía eléctrica utilizada durante un período de tiempo determinado y se mide en unidades de kilovatio-hora (kWh). Se utiliza como base para calcular las facturas eléctricas. Se debe determinar el tiempo de operación de cada tipo de carga porque las cargas raramente funcionan de forma constante.

##### 3.1.2 *Demanda eléctrica.*

La demanda eléctrica es la cantidad de electricidad que necesita un grupo de consumidores para satisfacer sus necesidades. Por lo tanto, la demanda eléctrica nacional es el resultado de la suma de toda la electricidad necesaria para dar suministro a todos los consumidores del territorio nacional, incluidas las industrias, las empresas, las oficinas, los comercios, los hogares, los centros públicos, el alumbrado público y los centros de servicios públicos (Twenergy, 2019).

##### 3.1.3 *Medición de la demanda.*

Para el registro de la demanda se utiliza los medidores que se encarga medir el consumo de energía eléctrica y aplicar la tarifa doméstica correspondiente a tu domicilio para generar el recibo de consumo. Para uso doméstico, los medidores se clasifican según sus características en electromecánicos y electrónicos, ya sea monofásico (una fase + neutro), bifásicos (dos fases + neutro) y trifásicos (tres fases + neutro) (EOS, 2022).

##### 3.1.4 *Estructura tarifaria.*

El SPEE (Servicio Público de Energía Eléctrica) conta de dos categorías de tarifas: Residencial y General; y se establecen tres niveles de voltaje: bajo, medio y alto voltaje (Centrosur, 2023, p. 6).

##### 3.1.5 *Tarifarias.*

La determinación de la categoría tarifaria de los consumidores es responsabilidad de la distribuidora; la cual debe evaluar las características de la carga y el uso de la energía declarada por el consumidor regulado. Con esta base, la distribuidora debe establecer el tipo de tarifa que le corresponde al suministro solicitado, en conformidad con lo que se indica en el presente Pliego Tarifario (Centrosur, 2023, p. 6).

### 3.1.6 Tarifa en residencias.

Se aplica a todos los consumidores sujetos a la Categoría Residencial. El consumidor debe pagar:

- Un cargo por comercialización en USD/consumidor-mes, independiente del consumo de energía.
- Cargos incrementales por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida.

**Tabla 3.** Costos tarifarios únicos (Residencial).

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW-mes)	ENERGÍA (USD/kWh)	COMERCIALIZACIÓN (USD/Consumidor)
CATEGORÍA	RESIDENCIAL		
NIVEL VOLTAJE	BAJO Y MEDIO VOLTAJE		1,414
1-50		0,091	
51-100		0,093	
101-150		0,095	
151-200		0,097	
201-250		0,099	
251-300		0,101	
301-350		0,103	
351-500		0,105	
501-700		0,1285	
701-1000		0,1450	
1001-1500		0,1709	
1501-2500		0,2752	
2501-3500		0,4360	
Superior		0,6812	
	RESIDENCIAL TEMPORAL		
		0,1285	

Fuente: (Centrosur, 2023).

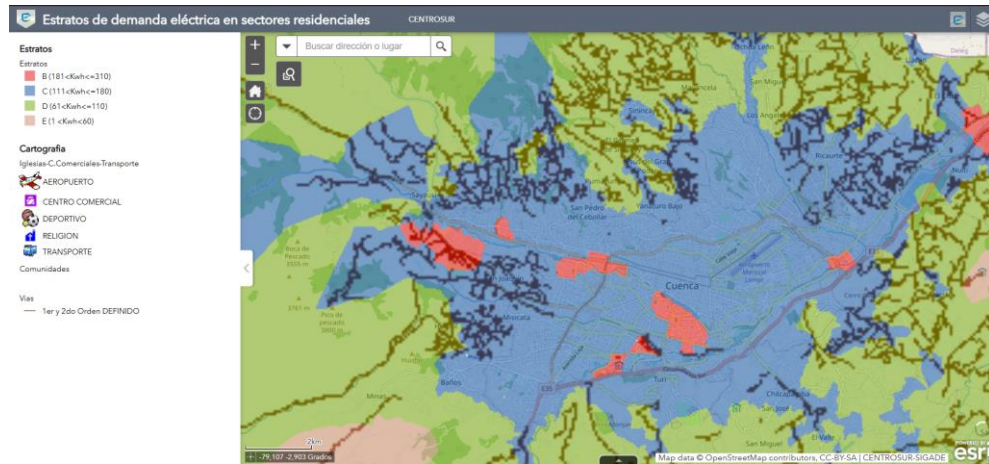
### 3.1.7 Clasificación de los consumidores residenciales por estratos.

La empresa eléctrica regional Centro Sur clasifico en consumo eléctrico residencial mediante estrados socioeconómicos los cuales pueden ser visibles mediante su Geo portal

En la figura 10 podemos observar los estratos con su respectivo rango de demanda eléctrica en los sectores residenciales teniendo:

- B (181<Kwh<=310)
- C (111<Kwh<=180)
- D (61<Kwh<=110)
- E (1 <Kwh<60)

En la Ciudad de Cuenca actualmente hay presencia de tres estratos; B, C y D.



**Figura 10.** Estratos de demanda eléctrica en sectores residenciales (Geo portal),

**Fuente:** (Centrosur, 2024).

### 3.2 Escenarios de consumo y su análisis técnico.

Para el desarrollo del análisis técnico, se utilizó el perfil de consumo energético mensual del año 2023 dado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur para poder determinar el pico de consumo energético de cada escenario y así dimensionar el sistema fotovoltaico On Grid ideal, permitiéndonos simularlo en PVsyst con los parámetros de ubicación que nos dará los datos de irradiación y ver la curva de generación durante todo el año, al igual que comparar mediante gráficos el consumo frente a la generación.

En la comparación de la generación frente al consumo PvSyst toma en cuenta las diferentes pérdidas que se dan al momento de la generación las cuales son:

- Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
- Pérdida FV debido a la temperatura
- Pérdida calidad de modulo
- Pérdida de desajuste, módulos y cadenas
- Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
- Pérdida del inversor sobre potencia inv. Nominal
- Pérdida de inversor debido a la corriente de entrada máxima
- Pérdida del inversor sobre voltaje inv. nominal
- Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
- Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Todas estas pérdidas se detallan en los anexos de simulaciones en PvSyst.

Para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico On Grid tomaremos en cuenta el consumo diario pico de cada usuario en caso de ser un autoabastecimiento individual o la suma general de consumos si se trata de un condominio o urbanización, haciendo referencia a la modalidad múltiple de autoabastecimiento. Como siguiente paso se determinaron los paneles solares que de acuerdo a su potencia establecerán la cantidad a utilizar. Otro factor clave son las horas pico de sol que en Ecuador son de 4,2 horas (*Introducción Energía Solar en Ecuador - Solergy Ecuador, s. f.*) y una vez dimensionados los paneles se determinó el inversor de

acuerdo a la potencia instalada. La formulación matemática para los respectivos cálculos son las siguientes:

1. Transformación de Kwh/mes a Wh/día

$$\frac{Wh}{dia} = \frac{\frac{Kwh}{mes} \times 1000}{Días del mes} \quad (1)$$

Para este estudio en promedio de días del mes será 30

2. Dimensionamiento de los paneles

$$\# \text{ de paneles} = \frac{\frac{Wh}{dia} \div \text{horas pico de sol en Ecuador}}{\text{Potencia del panel}} \quad (2)$$

3. Dimensionamiento del inversor

$$\text{Potencia del inversor} = \# \text{ de paneles} \times \text{Potencia del panel}$$

Para todos los escenarios se ocuparán paneles de 550wp de la marca Yagli Solar, su ficha técnica se encuentra en el anexo 1.

Los datos de consumo energético de cada escenario se detallan desde el anexo 2 al anexo 11, al igual que las simulaciones completas realizadas en PvSyst que se encuentran desde el anexo 12 al anexo 21.

Cada escenario tiene su respectivo análisis con tablas y gráficas.

### 3.2.1 Estrato B Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio.



**Figura 11.** Condominio residencial el estadio.

**Fuente:** Google maps.

El conjunto residencial del estadio está ubicado en Cornelio Merchán 271, está conformado por 11 usuarios de estrato B y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 2.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 4.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	14594,00	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	1216	Kwh/mes
Consumo diario Wh	40533,3	Wh/día
Horas pico de sol en ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	9650,79	Wp
Numero de paneles	17,5	Paneles
Potencia de los paneles	9650,79365	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
18 PANELES**

- 18 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**9 999\$ Incl.IVA**

**Figura 12.** Estructura del kit solar.

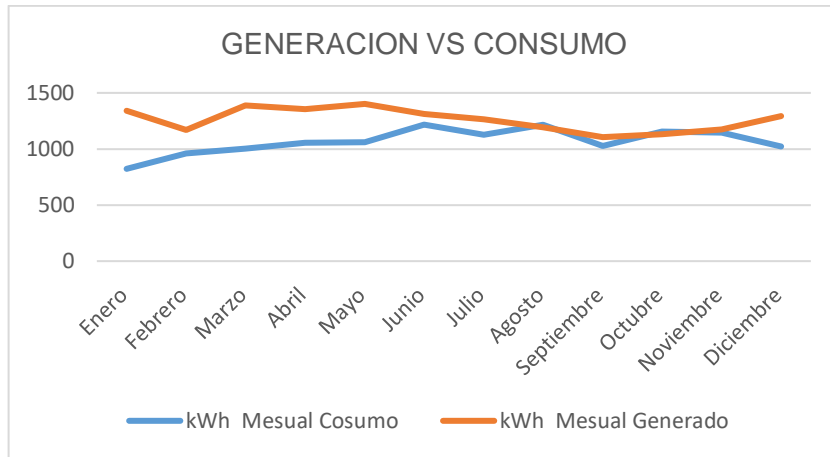
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#)).

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 5.** Análisis de la generación frente al consumo.

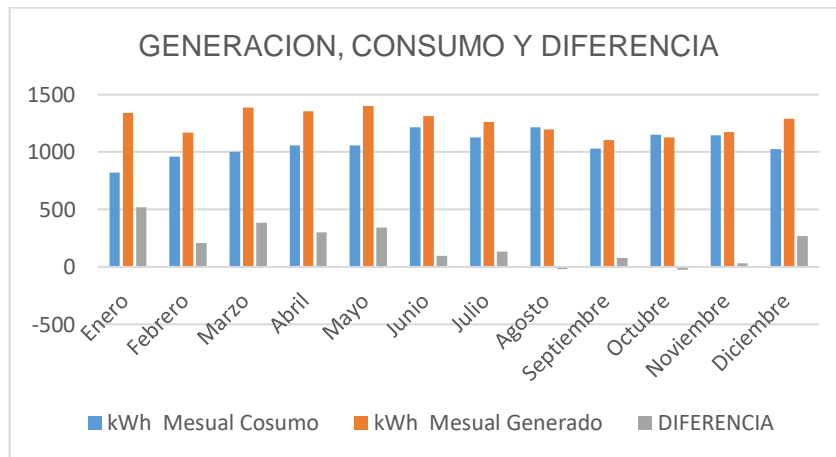
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	823	960	1003	1057	1060	1215	1128	1216	1028	1153	1144	1024
Earray Kwh Mensual	1372	1194	1421	1388	1434	1342	1292	1223	1131	1155	1201	1322
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	30,732	26,745	31,83	31,09	32,121	30,060	28,940	27,39	25,334	25,872	26,9024	29,6128
<b>kWh Mensual Generado</b>	1341,2	1167,2	1389,1	1356,9	1401,8	1311,9	1263,0	1195,60	1105,66	1129,1	1174,097	1292,387
DIFERENCIA	518,26	207,25	386,16	299,90	341,87	96,939	135,05	-20,39	77,6656	-23,872	30,0976	268,3872

**Fuente:** Autoría propia.



**Figura 13.** Comparación entre la generación y el consumo.

**Fuente:** Autoría propia.



**Figura 14.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

**Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.2 Estrato B Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda.



**Figura 15.** Condominio Alur.

**Fuente:** Google maps.

El conjunto residencial Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda, está ubicado en la Avenida Manuel J. Calle, conformado por 5 usuarios de estrato B y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 3.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 6:** Calculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	12160,00	kWh/año
Consumo pico mensual Kwh	1150	kWh/mes
Consumo diario Wh	38333,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	9126,98	Wp
Numero de paneles	16,6	Paneles
Potencia de los paneles	9126,984127	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
18 PANELES**

- 18 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**9 999\$ Incl.IVA**

**Figura 16.** Estructura del kit solar.

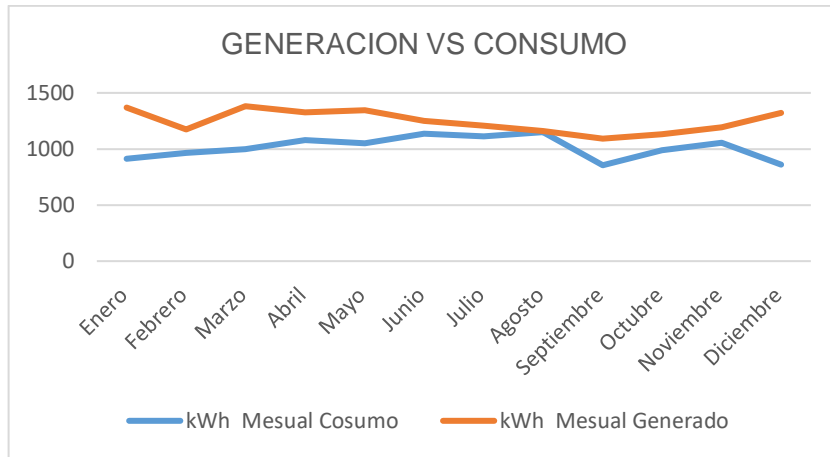
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 7:** Análisis de la generación frente al consumo.

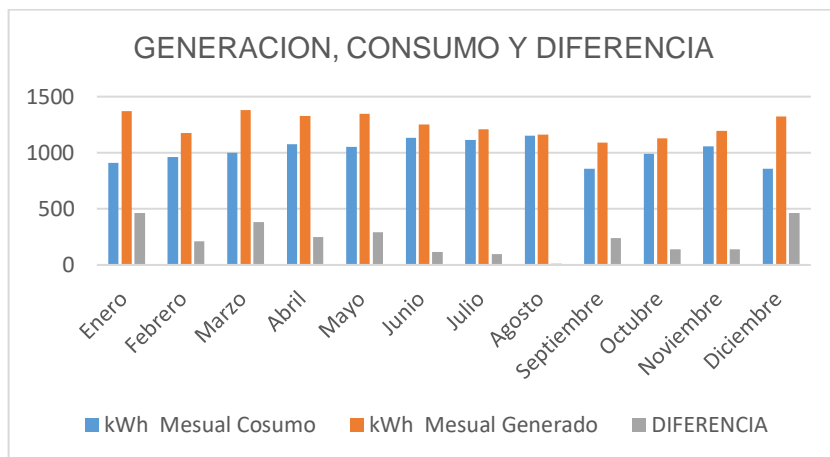
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	911	963,9	999,1	1078	1053	1134	1113	1150	855	989	1055	859
Earray Kwh Mensual	1403	1202	1413	1356	1376	1280	1236	1187	1117	1156	1222	1353
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	31,4272	26,9248	31,65	30,3744	30,82	28,67	27,68	26,58	25,02	25,8	27,37	30,3072
<b>kWh Mensual Generado</b>	1371,57	1175,07	1381,3	1325,62	1345,1	1251,3	1208,3	1160,4	1091,9	1130,10	1194,62	1322,6928
Diferencia	460,57	211,17	382,24	247,62	292,17	117,3	95,31	10,41	236,9	141,10	139,6272	463,6928

**Fuente:** Autoría propia.



**Figura 17.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 18.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.3 Estrato B Urbanización: Urbanización Río Tarqui.



**Figura 19.** Urbanización Río Tarqui.

Fuente: Google maps.

La Urbanización Río Tarqui está ubicada en las calles José Ortega y Gasset, conformado por 12 usuarios de estrato B y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 4.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 8.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	20045	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	1786	Kwh/mes
Consumo diario Wh	59533,3	Wh/día
Horas pico de sol en ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	14174,60	Wp
Numero de paneles	25,8	Paneles
Potencia de los paneles	14174,60317	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
26 PANELES**

- 26 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 2 INVERSORES BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- TABLERO DE BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**13 699\$ Incl.IVA**

**Figura 20.** Estructura del kit solar.

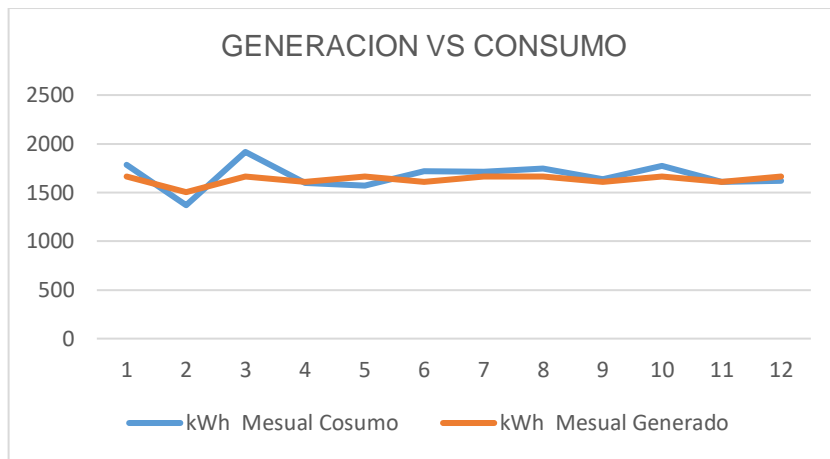
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostrategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 9.** Análisis de la generación frente al consumo.

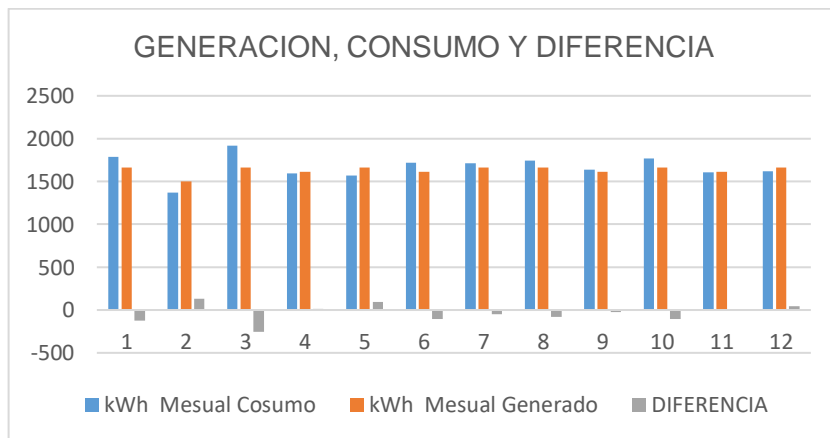
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	1786	1369,4	1916,6	1597	1571	1716	1711	1743	1636	1771	1607	1621
Earray Kwh Mensual	1702	1538	1702	1648	1702	1648	1702	1702	1648	1702	1648	1702
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	38,124	34,4512	38,1248	36,9152	38,12	36,915	38,12	38,12	36,9152	38,1248	36,9152	38,124
<b>kWh Mensual Generado</b>	1663,87	1503,5488	1663,87	1611,08	1663,8	1611,0	1663,8	1663,8	1611,08	1663,87	1611,08	1663,87
Diferencia	-122,12	134,1488	-252,724	14,0848	92,87	-104,91	-47,12	-79,12	-24,9152	-107,12	4,0848	42,875

Fuente: Autoría propia.



**Figura 21.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 22.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.4 Estrato B Residencia unifamiliar.

La residencia fue tomada de la urbanización Rio Tarqui, es de categoría unifamiliar perteneciendo al estrato B y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 5.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 10.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	2609	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	246	Kwh/mes
Consumo diario Wh	8200,0	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	1952,38	Wp
Numero de paneles	3,5	Paneles
Potencia de los paneles	1952,38095	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
4 PANELES**

- 4 PANELES MONOCRISTALINO 550Wp
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**2 999\$ Incl.IVA**

**Figura 23.** Estructura del kit solar.

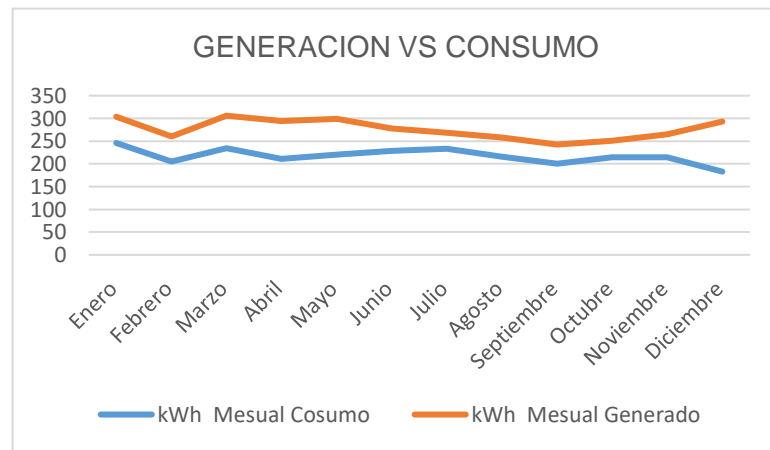
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostrategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 11.** Análisis de la generación frente al consumo.

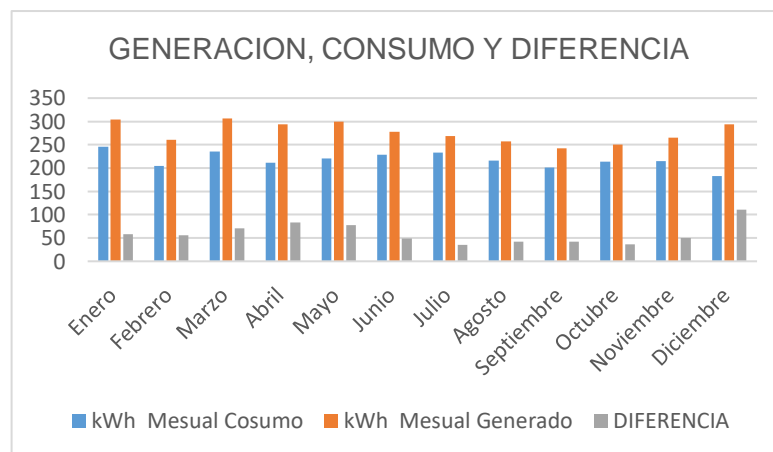
CÁLCULO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Kwh mensual consumo</b>	246	205	235	211	221	229	233	216	201	214	215	183
Earray kwh mensual	311,1	266,7	313	300,7	305,8	284,4	274,7	263,6	248,1	256,5	271,3	300
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	6,968	5,974	7,011	6,735	6,849	6,370	6,153	5,904	5,5574	5,7456	6,07712	6,72
<b>Kwh mensual generado</b>	304,13	260,72	305,9	293,96	298,95	278,02	268,54	257,69	242,5	250,75	265,222	293,28
Diferencia	58,13	55,72	70,98	82,96	77,950	49,029	35,54	41,69	41,54	36,7544	50,2228	110,28

Fuente: Autoría propia.



**Figura 24.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 25.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.5 Estrato C Condominio horizontal: Machángara.



**Figura 26.** Condominio Machángara.

**Fuente:** Google maps.

El conjunto residencial Machángara está ubicado en la Panamericana Norte conformado por 9 usuarios de estrato C y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 6.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 12.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	15527,66	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	1594	Kwh/mes
Consumo diario Wh	53133,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	12650,79	Wp
Numero de paneles	23,0	Paneles
Potencia de los paneles	12650,79365	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
24 PANELES**

- 24 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 2 INVERSORES BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- TABLERO DE BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUERTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**12 450\$ Incl.IVA**

**Figura 27.** Estructura del kit solar.

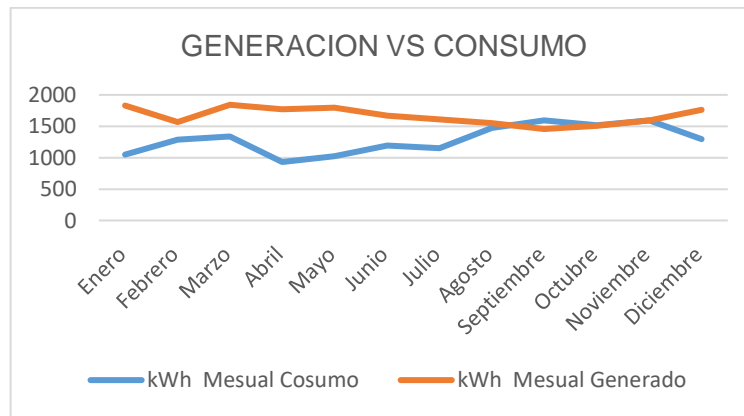
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostrategiaecuador](https://www.heliostrategiaecuador.com/))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 13.** Análisis de la generación frente al consumo.

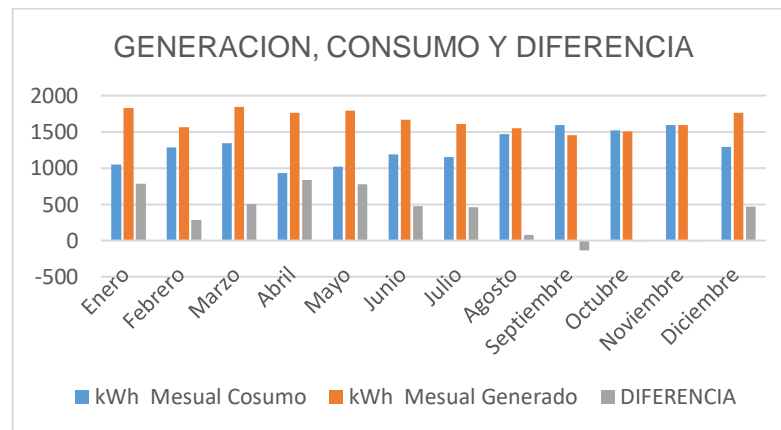
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	1047	1286	1341	931	1019	1191	1151	1471	1594	1517	1594	1293,66
Earray Kwh Mensual	1870	1603	1884	1807	1835	1707	1649	1583	1489	1541	1630	1804
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	41,88	35,907	42,201	40,47	41,104	38,236	36,937	35,4592	33,3536	34,5184	36,512	40,4096
<b>kWh Mensual Generado</b>	1828,1	1567,0	1841,7	1766,5	1793,8	1668,7	1612,0	1547,54	1455,646	1506,4816	1593,48	1763,5904
DIFERENCIA	781,1	281,09	500,79	835,5	774,8	477,76	461,06	76,5408	-138,35	-10,5184	-0,512	469,9304

Fuente: Autoría propia.



**Figura 28.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 29.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.6 Estrato C Condominio vertical: San Isidro



**Figura 30.** Condominio San Isidro.

**Fuente:** Google maps.

El conjunto residencial San Isidro está ubicado la calle Remigio Tamariz, conformado por 11 usuarios de estrato C y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 7.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 14.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	13432,00	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	1294	Kwh/mes
Consumo diario Wh	43133,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	10269,84	Wp
Numero de paneles	18,7	Paneles
Potencia de los paneles	10269,84127	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

#### **KIT CONECTADO 20 PANELES**

- 20 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**10 699\$ Incl.IVA**

**Figura 31.** Estructura del kit solar.

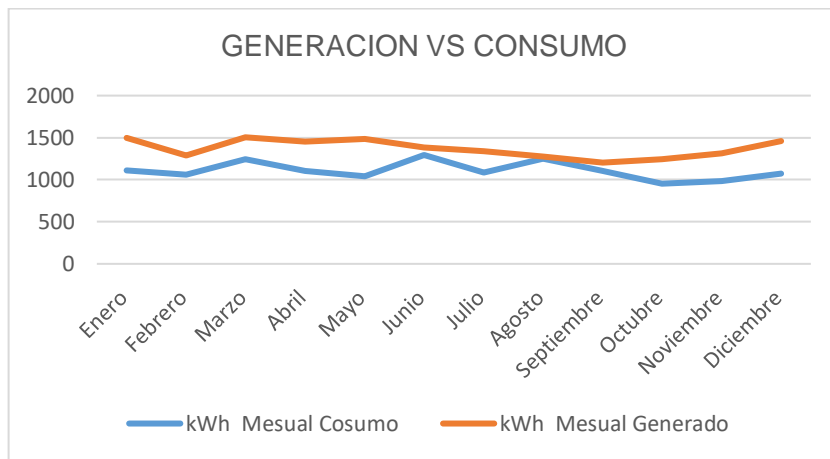
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostrategiaecuador](https://www.heliostrategiaecuador.com))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 15.** Análisis de la generación frente al consumo.

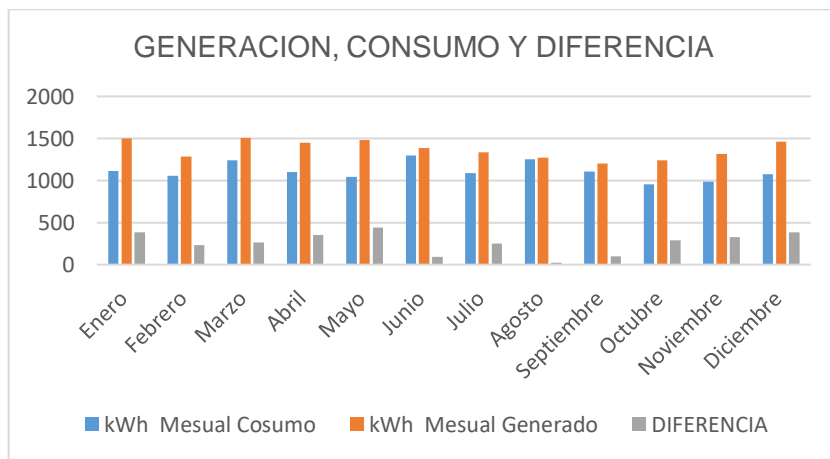
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	1114	1058	1242	1102	1044	1294	1088	1250	1107	953	984	1074
Earray Kwh Mensual	1531	1316	1539	1485	1517	1417	1367	1303	1231	1271	1343	1494
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	34,2944	29,478	34,473	33,264	33,980	31,740	30,620	29,187	27,5744	28,4704	30,0832	33,4656
<b>kWh Mensual Generado</b>	1496,70	1286,5	1504,5	1451,7	1483,0	1385,2	1336,3	1273,81	1203,42	1242,52	1312,9168	1460,5344
DIFERENCIA	382,70	228,52	262,52	349,7	439,01	91,259	248,37	23,812	96,42	289,529	328,9168	386,5344

Fuente: Autoría propia.



**Figura 32.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 33.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.7 Estrato C Urbanización: Nápoles.



**Figura 34.** Urbanización Nápoles.

**Fuente:** Google maps.

La urbanización Nápoles está ubicado en la C. de las Aldeas, conformado por 8 usuarios de estrato C y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 8.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 16.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	9205,15	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	874	Kwh/mes
Consumo diario Wh	29133,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	6936,51	Wp
Numero de paneles	12,6	Paneles
Potencia de los paneles	6936,507937	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

#### **KIT CONECTADO 14 PANELES**

- 14 PANELES MONOCRISTALINO 550W
- 2 INVERSORES BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- TABLERO DE BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**7 999\$ Incl.IVA**

**Figura 35.** Estructura del kit solar.

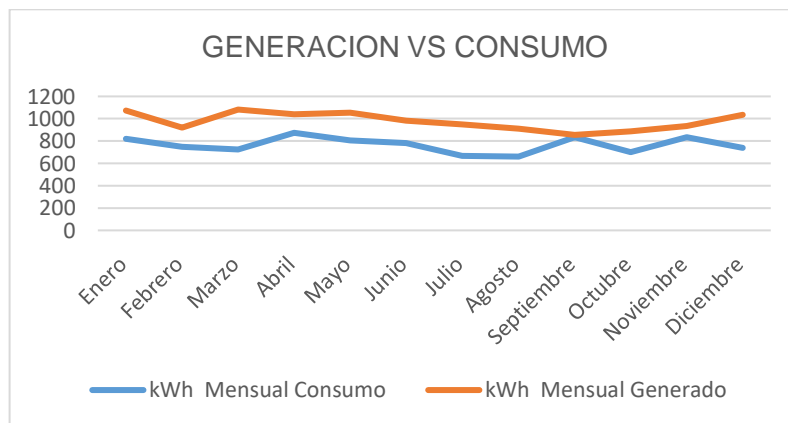
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 17.** Análisis de la generación frente al consumo.

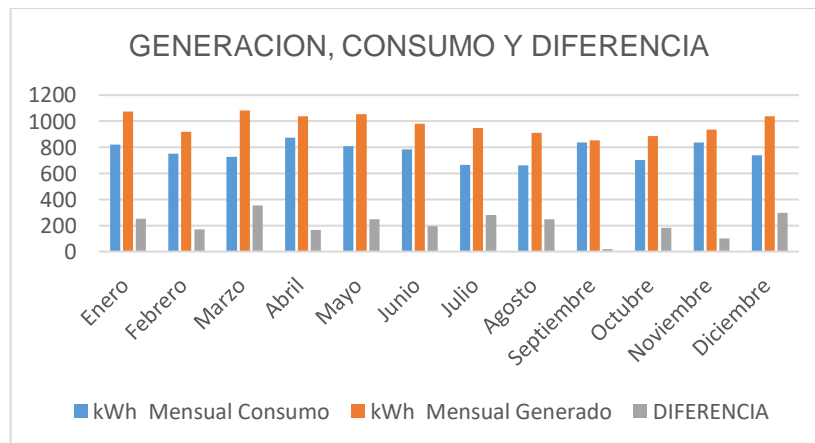
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	821	750,83	726,17	874	808	784	667	661	836	702,15	836	739
Earray Kwh Mensual	1099	942	1107	1062	1079	1003	969	930	875	906	958	1060
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	24,61	21,10	24,796	23,788	24,16	22,46	21,70	20,832	19,6	20,2944	21,4592	23,744
<b>kWh Mensual Generado</b>	1074,3	920,89	1082,2	1038,2	1054,8	980,5	947,29	909,16	855,4	885,705	936,5408	1036,256
DIFERENCIA	253,38	170,06	356,03	164,21	246,83	196,53	280,29	248,16	19,4	183,555	100,5408	297,256

Fuente: Autoría propia.



**Figura 36.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 37.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.8 Estrato C Residencia unifamiliar.

La residencia fue tomada de la urbanización Nápoles, es de categoría unifamiliar perteneciendo al estrato C y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 9.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 18.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	1576,00	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	148	Kwh/mes
Consumo diario Wh	4933,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	1174,60	Wp
Numero de paneles	2,1	Paneles
Potencia de los paneles	1174,60317	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
3 PANELES**

- 3 PANELES MONOCRISTALINO 550Wp
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**2 599\$ Incl.IVA**

**Figura 38.** Estructura del kit solar.

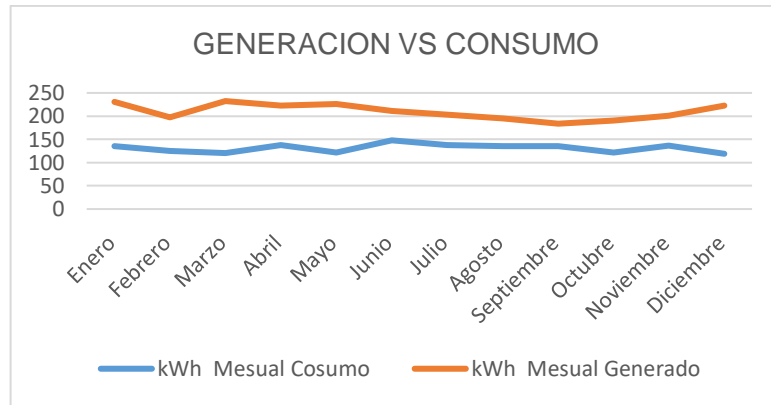
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostrategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 19.** Análisis de la generación frente al consumo.

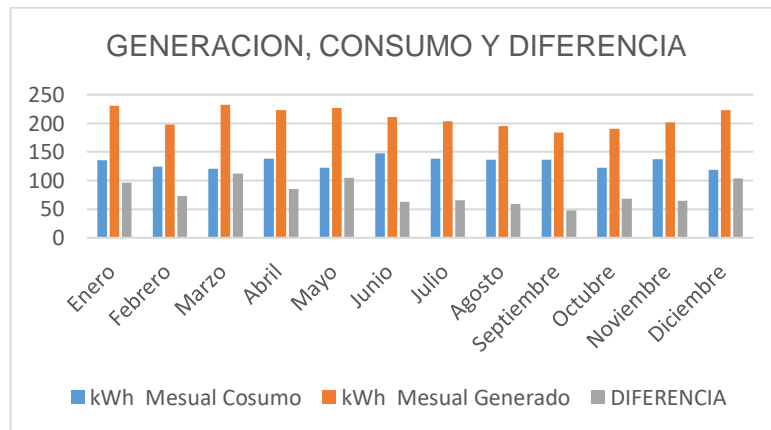
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	135	124,6	120,4	138	122	148	138	136	136	122	137	119
Earray Kwh Mensual	236,2	202,4	237,8	228,2	231,7	215,5	208,2	199,9	188	194,6	205,8	227,8
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	5,290	4,5337	5,3267	5,1116	5,1900	4,827	4,663	4,4777	4,2112	4,35904	4,60992	5,10272
<b>kWh Mensual Generado</b>	230,90	197,86	232,47	223,08	226,50	210,6	203,5	195,42	183,7888	190,24096	201,19008	222,69728
DIFERENCIA	95,909	73,266	112,07	85,088	104,50	62,67	65,53	59,422	47,7888	68,24096	64,19008	103,69728

Fuente: Autoría propia.



**Figura 39.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 40.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.9 Estrato D Condominio horizontal: El Jardín.



**Figura 41.** Condominio el Jardín.

**Fuente:** Google maps.

El conjunto residencial El Jardín está ubicado en Sinincay, conformado por 10 usuarios de estrato D y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 10.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 20.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	9584,00	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	967	Kwh/mes
Consumo diario Wh	32233,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	550	Wp
Potencia de la planta solar	7674,60	Wp
Numero de paneles	14,0	Paneles
Potencia de los paneles	7674,60317	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

#### **KIT CONECTADO 15 PANELES**

- 15 PANELES MONOCRISTALINO 545W
- 2 INVERSORES BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- TABLERO DE BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**Figura 42.** Estructura del kit solar.

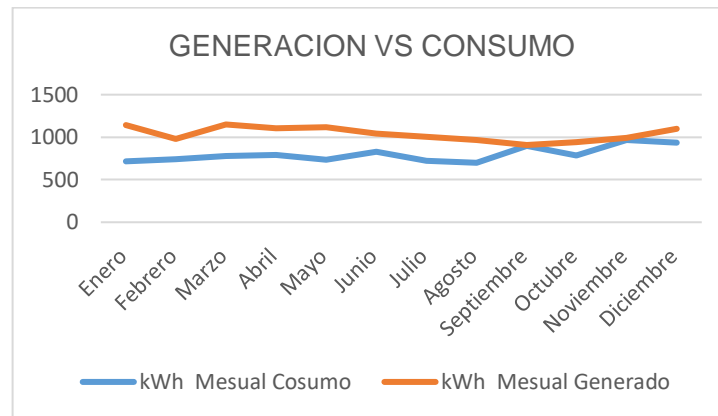
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#))

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 21.** Análisis de la generación frente al consumo.

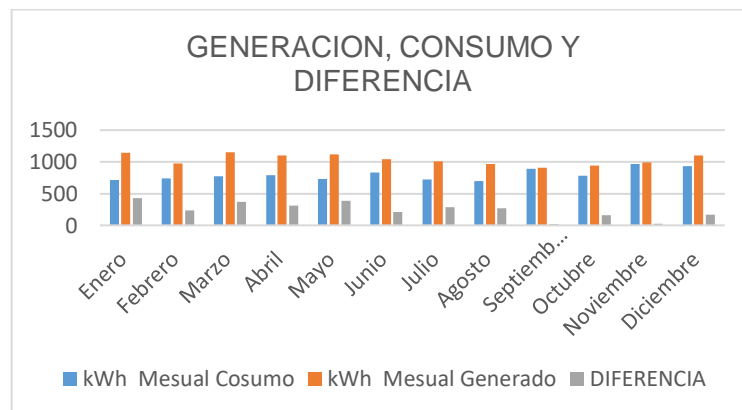
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>kWh Mensual Consumo</b>	715	741	777	789	733	829	721	699	895	783	967	935
Earray Kwh Mensual	1167	1000	1176	1128	1145	1065	1029	988	929	962	1017	1126
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	26,140	22,4	26,34	25,267	25,648	23,856	23,0496	22,13	20,8096	21,5488	22,7808	25,2224
<b>kWh Mensual Generado</b>	1140,8	977,6	1149,6	1102,7	1119,3	1041,1	1005,95	965,86	908,1904	940,4512	994,2192	1100,7776
<b>DIFERENCIA</b>	425,85	236,6	372,65	313,73	386,35	212,14	284,950	266,86	13,1904	157,4512	27,2192	165,7776

Fuente: Autoría propia.



**Figura 43.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 44.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### 3.2.10 Estrato D Residencia unifamiliar

La residencia fue tomada del condominio El Jardín, es de categoría unifamiliar perteneciendo al estrato d y su historial de consumo eléctrico para los cálculos están en el anexo 11.

- Dimensionamiento de kit solar On Grid

**Tabla 22.** Cálculo del kit solar.

Consumo anual Kwh	934,00	Kwh/año
Consumo pico mensual Kwh	88	Kwh/mes
Consumo diario Wh	2933,3	Wh/día
Horas pico de sol en Ecuador	4,2	Horas
Potencia del panel	380	Wp
Potencia de la planta solar	698,41	Wp
Numero de paneles	1,8	Paneles
Potencia de los paneles	698,4126984	Wp

**Fuente:** Autoría propia.

- Kit elegido

**KIT CONECTADO  
3 PANELES**

- 3 PANELES MONOCRISTALINO 550Wp
- 1 INVERSOR BIFASICO 220-230VAC
- MONITOREO WI-FI
- CABLE DC 6MM<sup>2</sup>
- CONECTORES MC4
- SISTEMA DE ANCLAJE
- SECCIONADOR DC
- SPD TIPO II DC + AC
- BREAKER AC
- MATERIAL ANEXOS
- INSTALACION/PUESTO EN MARCHA
- TRAMITE DISTRIBUIDORA

**2 599\$ Incl.IVA**

**Figura 45.** Estructura del kit solar.

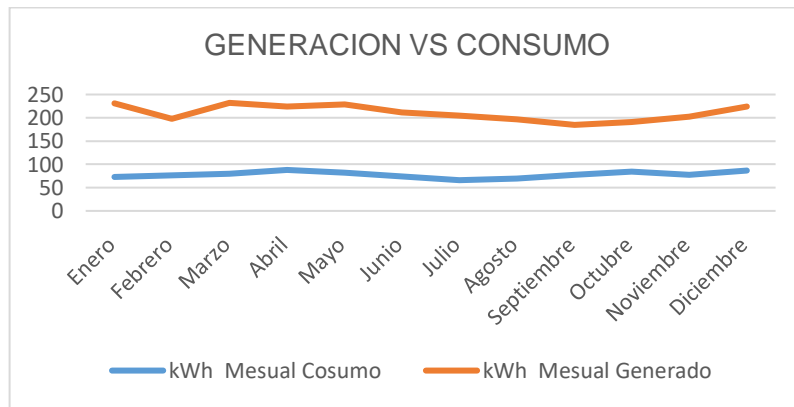
**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#)).

- Cálculo de la factibilidad técnica

**Tabla 23.** Análisis de la generación frente al consumo.

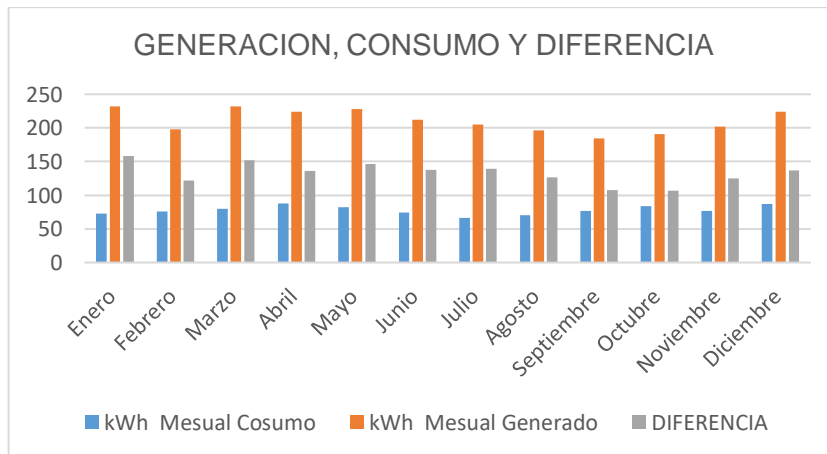
CALCULO DE FACTIBILIDAD TECNICA												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
kWh Mensual Consumo	73	76	80	88	82	74	66	70	77	84	77	87
Earray Kwh Mensual	236,9	202,7	237,4	228,9	233,5	216,9	209,7	200,8	189	195,3	206,7	229,2
Perdidas en el sistema	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%
	5,3065	4,5404	5,3177	5,127	5,230	4,8585	4,697	4,4979	4,2336	4,3747	4,63008	5,13408
kWh Mensual Generado	231,59	198,15	232,08	223,7	228,26	212,04	205,00	196,30	184,766	190,93	202,06992	224,06592
DIFERENCIA	158,59	122,15	152,08	135,7	146,26	138,04	139,00	126,30	107,766	106,93	125,06992	137,06592

Fuente: Autoría propia.



**Figura 46.** Comparación entre la generación y el consumo.

Fuente: Autoría propia.



**Figura 47.** Niveles de generación, consumo y su diferencia.

Fuente: Autoría propia.

### **3.3 Desarrollo del análisis económico.**

#### *3.3.1 Flujo de Egreso.*

Son las cantidades que salen y suponen un incremento o una reducción de dicho patrimonio (gastos).

#### *3.3.2 Flujo de Ingreso.*

Es cualquier cantidad de dinero que pasa a formar parte económica de una persona.

#### *3.3.3 Flujo de efectivo neto.*

Es la diferencia entre egresos e ingresos en el período que está siendo objeto de estudio.

#### *3.3.4 Inversión inicial.*

Es el dinero necesario para lanzar un startup

#### *3.3.5 Tasa de descuento.*

Es un cálculo usado para saber cuánto vale en el presente un dinero que se va a recibir en el futuro.

#### *3.3.6 TIR.*

Indica la tasa de rendimiento de un proyecto y su viabilidad en función del tiempo que se recupera la inversión.

#### *3.3.7 VAN.*

Nos permite analizar si un proyecto es viable o no desde el punto de vista de la rentabilidad.

### **3.4 Escenarios de consumo y su análisis económico.**

Para el análisis económico nos basamos en las facturas de cada usuario y determinar los valores que factura la empresa eléctrica, siendo estos los siguientes.

- Facturación por servicio público de energía eléctrica:
- Servicio de alumbrado público general.
- Tasa de recolección de basura:
- Contribución de bomberos.

El servicio de alumbrado público y la tasa de recolección de basura van en función del consumo eléctrico y la contribución de bomberos es una tasa fija y no es en función del consumo.

En el presente estudio, debido a que los escenarios son reales, se establecieron dos modalidades de autoabastecimiento, ya que son las más ópticas, siendo estas la Modalidad 1a: Autoabastecimiento individual local para viviendas unifamiliares y la Modalidad 1b: Autoabastecimiento múltiple local para condominios y urbanizaciones donde se realizó una suma general de los valores monetarios mensuales de todos los usuarios que pertenecen a los diferentes escenarios.

El método de facturación con generación distribuida se calcula de la siguiente manera:

$$E_{neta,i} = E_{red,i}^{C,SA} - E_{iny,i} \quad (3)$$

Donde:

$E_{neta,i}$ : Energía neta en el i-ésimo mes, en [kWh]

$E_{red,i}^{C,SA}$ : Energía tomada de la red de distribución por el consumidor y los servicios auxiliares del SGDA en el i-ésimo mes, en [kWh]

$E_{iny,i}$ : Energía inyectada a la red de distribución por el SGDA en el i-ésimo mes, en [kWh].(Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, s. f.)

Debido a que la inyección de energía eléctrica a una red de distribución por parte de un SGDA está limitada por la demanda de potencia máxima registrada del consumidor, los excedentes de energía generada no se acumulan para el próximo mes y la planilla inicia en 0.

Los valores a terceros como son la recolección de la basura y la contribución a terceros no se modifican ya que están basándonos en el consumo con o sin generación distribuida.

Existieron casos donde la demanda superó a la generación y se facturó la energía tomada de la red normalmente con sus tarifas establecidas por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.

Como primer paso se estableció la inversión inicial que depende del kit de generación, se establecieron los flujos de egreso que contemplan los valores a terceros de las facturas y el mantenimiento que se da a los paneles anualmente, seguido del flujo de ingresos que es la cantidad de dinero que nos ahorramos gracias a la generación, después se estableció el flujo de efectivo neto y con estos datos calculamos el TIR y VAN con una tasa de descuento del 12 % siendo la rentabilidad mínima para esta inversión, todo este análisis se hizo para 25 años ya que es la vida útil de los kits de generación, como último se calculó el tiempo de recuperación de la inversión en base inversión total y el ahorro de dinero.

Para el análisis del TIR y VAN tenemos los siguientes parámetros:

**Tabla 24.** Parámetros del VAN y TIR.

VAN = VPN = VNA	TIR - TRI
Valor actual neto	Tasa interna de retorno
Trae Flujos de Caja (Dinero)	Tasa de descuento
Estima las ganancias brutas.	Obliga al VAN a cero,
Solo mide la ganancia.	Determina la rentabilidad del proyecto
<b>Ambas herramientas determinan si un proyecto es viable o no</b>	

VAN		
Si el VAN es <0	Sin Ganancias	Rechazo
Si el VAN es = 0	No se pierde ni gana	Indiferente
Si el VAN es >0	Con Ganancias	Aceptar

TIR		
Si el TIR es <k	No es Rentable	Rechazo
Si el TIR es = k	No se pierde ni gana	Indiferente
Si el TIR es >k	Es Rentable	Aceptar
k = Tasa de descuento del mercado		

Fuente: Autoría propia.

#### 3.4.1 Estrato B Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 25.** Egresos del condominio residencial del estadio.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 91,18	\$ 97,09	\$ 114,6	\$ 113,1	\$ 113,3	\$ 128,2	\$ 119,9	\$ 128,2	\$ 110,4	\$ 122,2	\$ 121,4	\$ 109,9
Servicio de alumbrado público general	\$ 12,83	\$ 18,28	\$ 21,36	\$ 31,01	\$ 31,04	\$ 35,29	\$ 33,56	\$ 35,38	\$ 30,47	\$ 33,50	\$ 33,84	\$ 29,84
Tasa de recolección de basura:	\$ 39,42	\$ 43,66	\$ 54,54	\$ 51,75	\$ 51,96	\$ 59,22	\$ 55,12	\$ 59,36	\$ 50,55	\$ 56,43	\$ 56,06	\$ 50,43
Contribución de bomberos:	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 168,1</b>	<b>\$ 183,7</b>	<b>\$ 215,2</b>	<b>\$ 220,6</b>	<b>\$ 221,1</b>	<b>\$ 247,4</b>	<b>\$ 233,3</b>	<b>\$ 247,6</b>	<b>\$ 216,1</b>	<b>\$ 236,8</b>	<b>\$ 236,0</b>	<b>\$ 215,0</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$1.369,75
Servicio anual de alumbrado público general												\$346,40
<b>TOTAL</b>												\$1.716,15
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$628,50
Contribución anual de bomberos:												\$297,00
<b>TOTAL</b>												\$925,50
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 2.641,65</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh												
COSTO POR COMERCIALIZACION												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												\$ -
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 628,50
Contribución de bomberos:												\$ 297,00
<b>TOTAL</b>												\$ 925,50
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 925,50</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

**Tabla 26.** Flujos económicos.

<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 9.999,00</b>
--------------------------	--------------------

Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 1.125,50	1	\$ 2.641,65	1	\$ 1.516,15
2	\$ 1.125,50	2	\$ 2.641,65	2	\$ 1.516,15
3	\$ 1.125,50	3	\$ 2.641,65	3	\$ 1.516,15
4	\$ 1.125,50	4	\$ 2.641,65	4	\$ 1.516,15
5	\$ 1.125,50	5	\$ 2.641,65	5	\$ 1.516,15
6	\$ 1.125,50	6	\$ 2.641,65	6	\$ 1.516,15
7	\$ 1.125,50	7	\$ 2.641,65	7	\$ 1.516,15
8	\$ 1.125,50	8	\$ 2.641,65	8	\$ 1.516,15
9	\$ 1.125,50	9	\$ 2.641,65	9	\$ 1.516,15
10	\$ 1.125,50	10	\$ 2.641,65	10	\$ 1.516,15
11	\$ 1.125,50	11	\$ 2.641,65	11	\$ 1.516,15
12	\$ 1.125,50	12	\$ 2.641,65	12	\$ 1.516,15
13	\$ 1.125,50	13	\$ 2.641,65	13	\$ 1.516,15
14	\$ 1.125,50	14	\$ 2.641,65	14	\$ 1.516,15
15	\$ 1.125,50	15	\$ 2.641,65	15	\$ 1.516,15
16	\$ 1.125,50	16	\$ 2.641,65	16	\$ 1.516,15
17	\$ 1.125,50	17	\$ 2.641,65	17	\$ 1.516,15
18	\$ 1.125,50	18	\$ 2.641,65	18	\$ 1.516,15
19	\$ 1.125,50	19	\$ 2.641,65	19	\$ 1.516,15
20	\$ 1.125,50	20	\$ 2.641,65	20	\$ 1.516,15
21	\$ 1.125,50	21	\$ 2.641,65	21	\$ 1.516,15
22	\$ 1.125,50	22	\$ 2.641,65	22	\$ 1.516,15
23	\$ 1.125,50	23	\$ 2.641,65	23	\$ 1.516,15
24	\$ 1.125,50	24	\$ 2.641,65	24	\$ 1.516,15
25	\$ 1.125,50	25	\$ 2.641,65	25	\$ 1.516,15

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 27.** Factibilidad económica del condominio residencial del estadio.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 9.999,00			
1	S/ 1.516,15			
2	S/ 1.516,15	TIR	15%	Rentable
3	S/ 1.516,15			
4	S/ 1.516,15	VAN	\$11.891,38	Ganancias
5	S/ 1.516,15			
6	S/ 1.516,15	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		8,74 AÑOS
7	S/ 1.516,15			
8	S/ 1.516,15			
9	S/ 1.516,15			
10	S/ 1.516,15			
11	S/ 1.516,15			
12	S/ 1.516,15			
13	S/ 1.516,15			
14	S/ 1.516,15			
15	S/ 1.516,15			
16	S/ 1.516,15			
17	S/ 1.516,15			
18	S/ 1.516,15			
19	S/ 1.516,15			
20	S/ 1.516,15			
21	S/ 1.516,15			
22	S/ 1.516,15			
23	S/ 1.516,15			
24	S/ 1.516,15			
25	S/ 1.516,15			

Fuente: Autoría propia.

3.4.2 Estrato B Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

Tabla 28. Egresos del condominio residencial Alur.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 93,99	\$ 113,32	\$ 88,43	\$ 111,77	\$ 109,11	\$ 118,31	\$ 118,52	\$ 121,74	\$ 88,25	\$ 101,34	\$ 108,45	\$ 88,70
Servicio de alumbrado público general	\$ 11,89	\$ 14,37	\$ 11,12	\$ 14,13	\$ 13,80	\$ 14,97	\$ 15,04	\$ 15,43	\$ 11,15	\$ 12,81	\$ 13,71	\$ 11,21
Tasa de recolección de basura:	\$ 42,27	\$ 51,36	\$ 43,44	\$ 51,60	\$ 50,51	\$ 54,28	\$ 53,30	\$ 55,11	\$ 41,25	\$ 47,58	\$ 50,74	\$ 41,52
Contribución de bomberos:	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25	\$ 11,25
<b>TOTAL, MENSUAL</b>	<b>\$ 172,90</b>	<b>\$ 203,80</b>	<b>\$ 167,74</b>	<b>\$ 202,25</b>	<b>\$ 198,17</b>	<b>\$ 212,31</b>	<b>\$ 211,61</b>	<b>\$ 217,03</b>	<b>\$ 165,40</b>	<b>\$ 186,48</b>	<b>\$ 197,65</b>	<b>\$ 166,18</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 1.261,93
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 159,63
<b>TOTAL</b>												\$ 1.421,56
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 582,96
Contribución anual de bomberos:												\$ 135,00
<b>TOTAL</b>												\$ 717,96
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												\$ 2.139,52
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh												
COSTO POR COMERCIALIZACION												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												\$ -
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 582,96
Contribución de bomberos:												\$ 135,00
<b>TOTAL</b>												\$ 717,96
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												\$ 717,96

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 29. Flujos económicos.

Inversión Inicial		\$	9.999,00		
Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 917,96	1	\$ 2.139,52	1	\$ 1.221,56
2	\$ 917,96	2	\$ 2.139,52	2	\$ 1.221,56
3	\$ 917,96	3	\$ 2.139,52	3	\$ 1.221,56
4	\$ 917,96	4	\$ 2.139,52	4	\$ 1.221,56
5	\$ 917,96	5	\$ 2.139,52	5	\$ 1.221,56
6	\$ 917,96	6	\$ 2.139,52	6	\$ 1.221,56
7	\$ 917,96	7	\$ 2.139,52	7	\$ 1.221,56
8	\$ 917,96	8	\$ 2.139,52	8	\$ 1.221,56
9	\$ 917,96	9	\$ 2.139,52	9	\$ 1.221,56
10	\$ 917,96	10	\$ 2.139,52	10	\$ 1.221,56
11	\$ 917,96	11	\$ 2.139,52	11	\$ 1.221,56
12	\$ 917,96	12	\$ 2.139,52	12	\$ 1.221,56
13	\$ 917,96	13	\$ 2.139,52	13	\$ 1.221,56
14	\$ 917,96	14	\$ 2.139,52	14	\$ 1.221,56
15	\$ 917,96	15	\$ 2.139,52	15	\$ 1.221,56
16	\$ 917,96	16	\$ 2.139,52	16	\$ 1.221,56
17	\$ 917,96	17	\$ 2.139,52	17	\$ 1.221,56
18	\$ 917,96	18	\$ 2.139,52	18	\$ 1.221,56
19	\$ 917,96	19	\$ 2.139,52	19	\$ 1.221,56
20	\$ 917,96	20	\$ 2.139,52	20	\$ 1.221,56
21	\$ 917,96	21	\$ 2.139,52	21	\$ 1.221,56
22	\$ 917,96	22	\$ 2.139,52	22	\$ 1.221,56
23	\$ 917,96	23	\$ 2.139,52	23	\$ 1.221,56
24	\$ 917,96	24	\$ 2.139,52	24	\$ 1.221,56
25	\$ 917,96	25	\$ 2.139,52	25	\$ 1.221,56

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 30.** Factibilidad económica del condominio residencial Alur.

NEGOCIO		
Año	F. Caja	
0	-S/	9.999,00
1	S/	1.221,56
2	S/	1.221,56
3	S/	1.221,56
4	S/	1.221,56
5	S/	1.221,56
6	S/	1.221,56
7	S/	1.221,56
8	S/	1.221,56
9	S/	1.221,56
10	S/	1.221,56
11	S/	1.221,56
12	S/	1.221,56
13	S/	1.221,56
14	S/	1.221,56
15	S/	1.221,56
16	S/	1.221,56
17	S/	1.221,56
18	S/	1.221,56
19	S/	1.221,56
20	S/	1.221,56
21	S/	1.221,56
22	S/	1.221,56
23	S/	1.221,56
24	S/	1.221,56
25	S/	1.221,56

Tasa. Descuento (K)		12%
TIR	11%	Rentable
VAN	\$9.580,87	Ganancias
TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		11,43 AÑOS

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.3 Estrato B Urbanización: Urbanización Río Tarqui.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 31.** Egresos de la urbanización Río Tarqui.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 162,14	\$ 150,91	\$ 172,77	\$ 165,48	\$ 152,05	\$ 177,10	\$ 176,51	\$ 179,69	\$ 169,16	\$ 182,16	\$ 166,40	\$ 167,68
Servicio de alumbrado público general	\$ 36,80	\$ 21,39	\$ 28,70	\$ 26,37	\$ 27,04	\$ 29,09	\$ 28,19	\$ 30,16	\$ 28,13	\$ 29,72	\$ 27,09	\$ 27,69
Tasa de recolección de basura:	\$ 59,88	\$ 60,84	\$ 67,71	\$ 63,81	\$ 62,15	\$ 68,04	\$ 68,58	\$ 69,45	\$ 66,08	\$ 72,69	\$ 66,06	\$ 65,98
Contribución de bomberos:	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 285,82</b>	<b>\$ 260,14</b>	<b>\$ 296,18</b>	<b>\$ 282,66</b>	<b>\$ 268,24</b>	<b>\$ 301,23</b>	<b>\$ 300,28</b>	<b>\$ 306,30</b>	<b>\$ 290,37</b>	<b>\$ 311,57</b>	<b>\$ 286,55</b>	<b>\$ 288,35</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 2.022,05
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 340,37
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 2.362,42</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 791,27
Contribución anual de bomberos:												\$ 324,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 1.115,27</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 3.477,69</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA	-122,12	134,14	-252,72	14,084	92,875	-104,91	-47,124	-79,124	-24,915	-107,12	4,0848	42,875
TARIFA DE kWh	\$ 0,10		\$ 0,10			\$ 0,10	\$ 0,09	\$ 0,09	\$ 0,09	\$ 0,09		
COSTO POR COMERCIALIZACION	\$ 1,41		\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,02	\$ -	\$ 25,42	\$ -	\$ -	\$ 2,56	\$ 5,70	\$ 8,61	\$ 3,68	\$ 11,16	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,66	\$ -	\$ 3,25	\$ -	\$ -	\$ 0,54	\$ 0,64	\$ 0,75	\$ 0,69	\$ 1,45	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 70,16
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 8,98
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 79,14</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 791,27
Contribución de bomberos:												\$ 324,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 1.115,27</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 1.194,41</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 32. Flujos económicos.

Inversión Inicial		\$	13.699,00		
Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 1.444,41	1	\$ 3.477,69	1	\$ 2.033,28
2	\$ 1.444,41	2	\$ 3.477,69	2	\$ 2.033,28
3	\$ 1.444,41	3	\$ 3.477,69	3	\$ 2.033,28
4	\$ 1.444,41	4	\$ 3.477,69	4	\$ 2.033,28
5	\$ 1.444,41	5	\$ 3.477,69	5	\$ 2.033,28
6	\$ 1.444,41	6	\$ 3.477,69	6	\$ 2.033,28
7	\$ 1.444,41	7	\$ 3.477,69	7	\$ 2.033,28
8	\$ 1.444,41	8	\$ 3.477,69	8	\$ 2.033,28
9	\$ 1.444,41	9	\$ 3.477,69	9	\$ 2.033,28
10	\$ 1.444,41	10	\$ 3.477,69	10	\$ 2.033,28
11	\$ 1.444,41	11	\$ 3.477,69	11	\$ 2.033,28
12	\$ 1.444,41	12	\$ 3.477,69	12	\$ 2.033,28
13	\$ 1.444,41	13	\$ 3.477,69	13	\$ 2.033,28
14	\$ 1.444,41	14	\$ 3.477,69	14	\$ 2.033,28
15	\$ 1.444,41	15	\$ 3.477,69	15	\$ 2.033,28
16	\$ 1.444,41	16	\$ 3.477,69	16	\$ 2.033,28
17	\$ 1.444,41	17	\$ 3.477,69	17	\$ 2.033,28
18	\$ 1.444,41	18	\$ 3.477,69	18	\$ 2.033,28
19	\$ 1.444,41	19	\$ 3.477,69	19	\$ 2.033,28
20	\$ 1.444,41	20	\$ 3.477,69	20	\$ 2.033,28
21	\$ 1.444,41	21	\$ 3.477,69	21	\$ 2.033,28
22	\$ 1.444,41	22	\$ 3.477,69	22	\$ 2.033,28
23	\$ 1.444,41	23	\$ 3.477,69	23	\$ 2.033,28
24	\$ 1.444,41	24	\$ 3.477,69	24	\$ 2.033,28
25	\$ 1.444,41	25	\$ 3.477,69	25	\$ 2.033,28

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 33.** Factibilidad económica de la urbanización Río Tarqui.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 13.699,00			
1	S/ 2.033,28			
2	S/ 2.033,28	TIR	14%	Rentable
3	S/ 2.033,28			
4	S/ 2.033,28	VAN	\$15.947,32	Ganancias
5	S/ 2.033,28			
6	S/ 2.033,28	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		8,74 AÑOS
7	S/ 2.033,28			
8	S/ 2.033,28			
9	S/ 2.033,28			
10	S/ 2.033,28			
11	S/ 2.033,28			
12	S/ 2.033,28			
13	S/ 2.033,28			
14	S/ 2.033,28			
15	S/ 2.033,28			
16	S/ 2.033,28			
17	S/ 2.033,28			
18	S/ 2.033,28			
19	S/ 2.033,28			
20	S/ 2.033,28			
21	S/ 2.033,28			
22	S/ 2.033,28			
23	S/ 2.033,28			
24	S/ 2.033,28			
25	S/ 2.033,28			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.4 Estrato B Residencia unifamiliar.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 34.** Egresos de una residencia unifamiliar estrato B.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 3,12	\$ 21,30	\$ 23,09	\$ 21,30	\$ 22,29	\$ 23,08	\$ 23,48	\$ 21,79	\$ 20,31	\$ 21,60	\$ 21,70	\$ 18,56
Servicio de alumbrado público general	\$ 11,35	\$ 2,69	\$ 2,91	\$ 2,69	\$ 2,81	\$ 2,91	\$ 2,96	\$ 2,75	\$ 2,56	\$ 2,72	\$ 2,74	\$ 2,34
Tasa de recolección de basura:	\$ 2,25	\$ 10,08	\$ 11,09	\$ 10,10	\$ 10,59	\$ 10,96	\$ 11,15	\$ 10,36	\$ 9,67	\$ 10,28	\$ 10,33	\$ 8,83
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 18,97</b>	<b>\$ 36,32</b>	<b>\$ 39,34</b>	<b>\$ 36,34</b>	<b>\$ 37,94</b>	<b>\$ 39,20</b>	<b>\$ 39,84</b>	<b>\$ 37,15</b>	<b>\$ 34,79</b>	<b>\$ 36,85</b>	<b>\$ 37,02</b>	<b>\$ 31,98</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 241,62
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 41,43
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 283,05</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 115,69
Contribución anual de bomberos:												\$ 27,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 142,69</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 425,74</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO POR COMERCIALIZACION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												-
Servicio anual de alumbrado público general												-
<b>TOTAL</b>												<b>-</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 115,69
Contribución de bomberos:												\$ 27,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 142,69</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 142,69</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

**Tabla 35.** Flujos económicos.

<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 2.999,00</b>
--------------------------	--------------------

Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 192,69	1	\$ 425,74	1	\$ 233,05
2	\$ 192,69	2	\$ 425,74	2	\$ 233,05
3	\$ 192,69	3	\$ 425,74	3	\$ 233,05
4	\$ 192,69	4	\$ 425,74	4	\$ 233,05
5	\$ 192,69	5	\$ 425,74	5	\$ 233,05
6	\$ 192,69	6	\$ 425,74	6	\$ 233,05
7	\$ 192,69	7	\$ 425,74	7	\$ 233,05
8	\$ 192,69	8	\$ 425,74	8	\$ 233,05
9	\$ 192,69	9	\$ 425,74	9	\$ 233,05
10	\$ 192,69	10	\$ 425,74	10	\$ 233,05
11	\$ 192,69	11	\$ 425,74	11	\$ 233,05
12	\$ 192,69	12	\$ 425,74	12	\$ 233,05
13	\$ 192,69	13	\$ 425,74	13	\$ 233,05
14	\$ 192,69	14	\$ 425,74	14	\$ 233,05
15	\$ 192,69	15	\$ 425,74	15	\$ 233,05
16	\$ 192,69	16	\$ 425,74	16	\$ 233,05
17	\$ 192,69	17	\$ 425,74	17	\$ 233,05
18	\$ 192,69	18	\$ 425,74	18	\$ 233,05
19	\$ 192,69	19	\$ 425,74	19	\$ 233,05
20	\$ 192,69	20	\$ 425,74	20	\$ 233,05
21	\$ 192,69	21	\$ 425,74	21	\$ 233,05
22	\$ 192,69	22	\$ 425,74	22	\$ 233,05
23	\$ 192,69	23	\$ 425,74	23	\$ 233,05
24	\$ 192,69	24	\$ 425,74	24	\$ 233,05
25	\$ 192,69	25	\$ 425,74	25	\$ 233,05

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 36.** Factibilidad económica de una residencia unifamiliar estrato B.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 2.999,00			
1	S/ 233,05			
2	S/ 233,05	TIR	6%	Rentable
3	S/ 233,05			
4	S/ 233,05	VAN	\$1.827,84	Ganancias
5	S/ 233,05			
6	S/ 233,05	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		15,01 AÑOS
7	S/ 233,05			
8	S/ 233,05			
9	S/ 233,05			
10	S/ 233,05			
11	S/ 233,05			
12	S/ 233,05			
13	S/ 233,05			
14	S/ 233,05			
15	S/ 233,05			
16	S/ 233,05			
17	S/ 233,05			
18	S/ 233,05			
19	S/ 233,05			
20	S/ 233,05			
21	S/ 233,05			
22	S/ 233,05			
23	S/ 233,05			
24	S/ 233,05			
25	S/ 233,05			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.5 Estrato C Condominio horizontal: Machángara.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 37.** Egresos del condominio Machángara.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 119,23	\$ 145,62	\$ 129,70	\$ 99,36	\$ 107,22	\$ 123,67	\$ 120,77	\$ 159,20	\$ 171,47	\$ 161,96	\$ 169,66	\$ 189,24
Servicio de alumbrado público general	\$ 15,09	\$ 18,45	\$ 16,43	\$ 12,62	\$ 13,60	\$ 15,66	\$ 15,29	\$ 20,23	\$ 21,78	\$ 20,55	\$ 21,51	\$ 22,62
Tasa de recolección de basura:	\$ 53,68	\$ 67,19	\$ 59,54	\$ 45,44	\$ 49,68	\$ 57,71	\$ 55,84	\$ 71,01	\$ 76,85	\$ 73,22	\$ 76,92	\$ 64,30
Contribución de bomberos:	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25	\$ 20,25
<b>TOTAL, MENSUAL</b>	<b>\$ 208,25</b>	<b>\$ 251,51</b>	<b>\$ 225,92</b>	<b>\$ 177,67</b>	<b>\$ 190,75</b>	<b>\$ 217,29</b>	<b>\$ 212,15</b>	<b>\$ 270,69</b>	<b>\$ 290,35</b>	<b>\$ 275,98</b>	<b>\$ 288,34</b>	<b>\$ 296,41</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 1.697,10
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 213,83
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 1.910,93</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 751,38
Contribución anual de bomberos:												\$ 243,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 994,38</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 2.905,31</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	-138,3	-10,518	-0,512	0
TARIFA DE kWh									\$ 0,095	\$ 0,091	\$ 0,091	
COSTO POR COMERCIALIZACION									\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,56	\$ 2,37	\$ 1,46	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,89	\$ 0,10	\$ 0,09	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 18,39
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 2,08
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 20,47</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 751,38
Contribución de bomberos:												\$ 243,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 994,38</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 1.014,85</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 38. Flujos económicos.

Inversión Inicial		\$	12.450,00		
Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 1.264,85	1	\$ 2.905,31	1	\$ 1.640,46
2	\$ 1.264,85	2	\$ 2.905,31	2	\$ 1.640,46
3	\$ 1.264,85	3	\$ 2.905,31	3	\$ 1.640,46
4	\$ 1.264,85	4	\$ 2.905,31	4	\$ 1.640,46
5	\$ 1.264,85	5	\$ 2.905,31	5	\$ 1.640,46
6	\$ 1.264,85	6	\$ 2.905,31	6	\$ 1.640,46
7	\$ 1.264,85	7	\$ 2.905,31	7	\$ 1.640,46
8	\$ 1.264,85	8	\$ 2.905,31	8	\$ 1.640,46
9	\$ 1.264,85	9	\$ 2.905,31	9	\$ 1.640,46
10	\$ 1.264,85	10	\$ 2.905,31	10	\$ 1.640,46
11	\$ 1.264,85	11	\$ 2.905,31	11	\$ 1.640,46
12	\$ 1.264,85	12	\$ 2.905,31	12	\$ 1.640,46
13	\$ 1.264,85	13	\$ 2.905,31	13	\$ 1.640,46
14	\$ 1.264,85	14	\$ 2.905,31	14	\$ 1.640,46
15	\$ 1.264,85	15	\$ 2.905,31	15	\$ 1.640,46
16	\$ 1.264,85	16	\$ 2.905,31	16	\$ 1.640,46
17	\$ 1.264,85	17	\$ 2.905,31	17	\$ 1.640,46
18	\$ 1.264,85	18	\$ 2.905,31	18	\$ 1.640,46
19	\$ 1.264,85	19	\$ 2.905,31	19	\$ 1.640,46
20	\$ 1.264,85	20	\$ 2.905,31	20	\$ 1.640,46
21	\$ 1.264,85	21	\$ 2.905,31	21	\$ 1.640,46
22	\$ 1.264,85	22	\$ 2.905,31	22	\$ 1.640,46
23	\$ 1.264,85	23	\$ 2.905,31	23	\$ 1.640,46
24	\$ 1.264,85	24	\$ 2.905,31	24	\$ 1.640,46
25	\$ 1.264,85	25	\$ 2.905,31	25	\$ 1.640,46

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 39.** Factibilidad económica del condominio Machángara.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 12.450,00			
1	S/ 1.640,46			
2	S/ 1.640,46	TIR	12%	Rentable
3	S/ 1.640,46			
4	S/ 1.640,46	VAN	\$12.866,36	Ganancias
5	S/ 1.640,46			
6	S/ 1.640,46	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		9,89 AÑOS
7	S/ 1.640,46			
8	S/ 1.640,46			
9	S/ 1.640,46			
10	S/ 1.640,46			
11	S/ 1.640,46			
12	S/ 1.640,46			
13	S/ 1.640,46			
14	S/ 1.640,46			
15	S/ 1.640,46			
16	S/ 1.640,46			
17	S/ 1.640,46			
18	S/ 1.640,46			
19	S/ 1.640,46			
20	S/ 1.640,46			
21	S/ 1.640,46			
22	S/ 1.640,46			
23	S/ 1.640,46			
24	S/ 1.640,46			
25	S/ 1.640,46			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.6 Estrato C Condominio vertical: San Isidro.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 40.** Egresos del condominio San Isidro.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 119,31	\$ 113,56	\$ 130,94	\$ 118,00	\$ 112,00	\$ 136,01	\$ 128,04	\$ 131,75	\$ 117,97	\$ 103,39	\$ 115,10	\$ 222,27
Servicio de alumbrado público general	\$ 15,14	\$ 14,40	\$ 16,59	\$ 14,99	\$ 14,23	\$ 17,23	\$ 16,22	\$ 16,69	\$ 14,96	\$ 13,16	\$ 14,61	\$ 14,57
Tasa de recolección de basura:	\$ 52,62	\$ 51,66	\$ 60,25	\$ 53,88	\$ 51,21	\$ 62,92	\$ 59,00	\$ 60,98	\$ 54,27	\$ 47,01	\$ 52,87	\$ 52,81
Contribución de bomberos:	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75	\$ 24,75
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 211,82</b>	<b>\$ 204,37</b>	<b>\$ 232,53</b>	<b>\$ 211,62</b>	<b>\$ 202,19</b>	<b>\$ 240,91</b>	<b>\$ 228,01</b>	<b>\$ 234,17</b>	<b>\$ 211,95</b>	<b>\$ 188,31</b>	<b>\$ 207,33</b>	<b>\$ 314,40</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 1.548,34
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 182,79
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 1.731,13</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 659,48
Contribución anual de bomberos:												\$ 297,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 956,48</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 2.687,61</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh												
COSTO POR COMERCIALIZACION												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												<b>\$ -</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 628,50
Contribución de bomberos:												\$ 297,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 925,50</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 925,50</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

**Tabla 41.** Flujos económicos.

Inversión Inicial		\$	10.699,00		
Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 1.175,50	1	\$ 2.687,61	1	\$ 1.512,11
2	\$ 1.175,50	2	\$ 2.687,61	2	\$ 1.512,11
3	\$ 1.175,50	3	\$ 2.687,61	3	\$ 1.512,11
4	\$ 1.175,50	4	\$ 2.687,61	4	\$ 1.512,11
5	\$ 1.175,50	5	\$ 2.687,61	5	\$ 1.512,11
6	\$ 1.175,50	6	\$ 2.687,61	6	\$ 1.512,11
7	\$ 1.175,50	7	\$ 2.687,61	7	\$ 1.512,11
8	\$ 1.175,50	8	\$ 2.687,61	8	\$ 1.512,11
9	\$ 1.175,50	9	\$ 2.687,61	9	\$ 1.512,11
10	\$ 1.175,50	10	\$ 2.687,61	10	\$ 1.512,11
11	\$ 1.175,50	11	\$ 2.687,61	11	\$ 1.512,11
12	\$ 1.175,50	12	\$ 2.687,61	12	\$ 1.512,11
13	\$ 1.175,50	13	\$ 2.687,61	13	\$ 1.512,11
14	\$ 1.175,50	14	\$ 2.687,61	14	\$ 1.512,11
15	\$ 1.175,50	15	\$ 2.687,61	15	\$ 1.512,11
16	\$ 1.175,50	16	\$ 2.687,61	16	\$ 1.512,11
17	\$ 1.175,50	17	\$ 2.687,61	17	\$ 1.512,11
18	\$ 1.175,50	18	\$ 2.687,61	18	\$ 1.512,11
19	\$ 1.175,50	19	\$ 2.687,61	19	\$ 1.512,11
20	\$ 1.175,50	20	\$ 2.687,61	20	\$ 1.512,11
21	\$ 1.175,50	21	\$ 2.687,61	21	\$ 1.512,11
22	\$ 1.175,50	22	\$ 2.687,61	22	\$ 1.512,11
23	\$ 1.175,50	23	\$ 2.687,61	23	\$ 1.512,11
24	\$ 1.175,50	24	\$ 2.687,61	24	\$ 1.512,11
25	\$ 1.175,50	25	\$ 2.687,61	25	\$ 1.512,11

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 42.** Factibilidad económica del condominio San Isidro.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 10.699,00			
1	S/ 1.512,11			
2	S/ 1.512,11	TIR	14%	Rentable
3	S/ 1.512,11			
4	S/ 1.512,11	VAN	\$11.859,69	Ganancias
5	S/ 1.512,11			
6	S/ 1.512,11	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		9,62 AÑOS
7	S/ 1.512,11			
8	S/ 1.512,11			
9	S/ 1.512,11			
10	S/ 1.512,11			
11	S/ 1.512,11			
12	S/ 1.512,11			
13	S/ 1.512,11			
14	S/ 1.512,11			
15	S/ 1.512,11			
16	S/ 1.512,11			
17	S/ 1.512,11			
18	S/ 1.512,11			
19	S/ 1.512,11			
20	S/ 1.512,11			
21	S/ 1.512,11			
22	S/ 1.512,11			
23	S/ 1.512,11			
24	S/ 1.512,11			
25	S/ 1.512,11			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.7 Estrato C Urbanización: Nápoles.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 43.** Egresos de la urbanización Nápoles.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 87,20	\$ 88,82	\$ 62,19	\$ 92,33	\$ 86,21	\$ 83,95	\$ 73,07	\$ 72,64	\$ 88,85	\$ 75,42	\$ 88,77	\$ 79,52
Servicio de alumbrado público general	\$ 11,05	\$ 11,27	\$ 7,91	\$ 11,71	\$ 10,94	\$ 10,66	\$ 9,30	\$ 9,24	\$ 11,27	\$ 14,08	\$ 11,26	\$ 10,10
Tasa de recolección de basura:	\$ 33,07	\$ 32,59	\$ 25,09	\$ 35,89	\$ 32,36	\$ 31,23	\$ 25,88	\$ 25,23	\$ 33,49	\$ 28,52	\$ 34,22	\$ 30,80
Contribución de bomberos:	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 149,32</b>	<b>\$ 150,68</b>	<b>\$ 113,19</b>	<b>\$ 157,93</b>	<b>\$ 147,51</b>	<b>\$ 143,84</b>	<b>\$ 126,25</b>	<b>\$ 125,11</b>	<b>\$ 151,61</b>	<b>\$ 136,02</b>	<b>\$ 152,25</b>	<b>\$ 138,42</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 978,97
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 128,79
<b>TOTAL</b>												\$ 1.107,76
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 368,37
Contribución anual de bomberos:												\$ 216,00
<b>TOTAL</b>												\$ 584,37
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 1.692,13</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh									\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO POR COMERCIALIZACION									\$ -	\$ -	\$ -	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												\$ -
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 368,37
Contribución de bomberos:												\$ 216,00
<b>TOTAL</b>												\$ 584,37
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 584,37</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 44. Flujos económicos.

<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 7.999,00</b>
--------------------------	--------------------

Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 784,37	1	\$ 1.692,13	1	\$ 907,76
2	\$ 784,37	2	\$ 1.692,13	2	\$ 907,76
3	\$ 784,37	3	\$ 1.692,13	3	\$ 907,76
4	\$ 784,37	4	\$ 1.692,13	4	\$ 907,76
5	\$ 784,37	5	\$ 1.692,13	5	\$ 907,76
6	\$ 784,37	6	\$ 1.692,13	6	\$ 907,76
7	\$ 784,37	7	\$ 1.692,13	7	\$ 907,76
8	\$ 784,37	8	\$ 1.692,13	8	\$ 907,76
9	\$ 784,37	9	\$ 1.692,13	9	\$ 907,76
10	\$ 784,37	10	\$ 1.692,13	10	\$ 907,76
11	\$ 784,37	11	\$ 1.692,13	11	\$ 907,76
12	\$ 784,37	12	\$ 1.692,13	12	\$ 907,76
13	\$ 784,37	13	\$ 1.692,13	13	\$ 907,76
14	\$ 784,37	14	\$ 1.692,13	14	\$ 907,76
15	\$ 784,37	15	\$ 1.692,13	15	\$ 907,76
16	\$ 784,37	16	\$ 1.692,13	16	\$ 907,76
17	\$ 784,37	17	\$ 1.692,13	17	\$ 907,76
18	\$ 784,37	18	\$ 1.692,13	18	\$ 907,76
19	\$ 784,37	19	\$ 1.692,13	19	\$ 907,76
20	\$ 784,37	20	\$ 1.692,13	20	\$ 907,76
21	\$ 784,37	21	\$ 1.692,13	21	\$ 907,76
22	\$ 784,37	22	\$ 1.692,13	22	\$ 907,76
23	\$ 784,37	23	\$ 1.692,13	23	\$ 907,76
24	\$ 784,37	24	\$ 1.692,13	24	\$ 907,76
25	\$ 784,37	25	\$ 1.692,13	25	\$ 907,76

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 45.** Factibilidad económica de la urbanización Nápoles.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja	TIR	10%	Rentable
0	-S/ 7.999,00	VAN		\$7.119,69
1	S/ 907,76	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		11,73 AÑOS
2	S/ 907,76			
3	S/ 907,76			
4	S/ 907,76			
5	S/ 907,76			
6	S/ 907,76			
7	S/ 907,76			
8	S/ 907,76			
9	S/ 907,76			
10	S/ 907,76			
11	S/ 907,76			
12	S/ 907,76			
13	S/ 907,76			
14	S/ 907,76			
15	S/ 907,76			
16	S/ 907,76			
17	S/ 907,76			
18	S/ 907,76			
19	S/ 907,76			
20	S/ 907,76			
21	S/ 907,76			
22	S/ 907,76			
23	S/ 907,76			
24	S/ 907,76			
25	S/ 907,76			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.8 Estrato C Residencia unifamiliar.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 46.** Egresos de una residencia unifamiliar estrato C.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,94	\$ 13,42	\$ 12,08	\$ 14,22	\$ 12,70	\$ 15,17	\$ 14,22	\$ 14,03	\$ 14,03	\$ 12,70	\$ 14,13	\$ 12,42
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,76	\$ 1,70	\$ 1,53	\$ 1,80	\$ 1,61	\$ 1,92	\$ 1,80	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,61	\$ 1,79	\$ 1,57
Tasa de recolección de basura:	\$ 6,31	\$ 6,26	\$ 5,78	\$ 6,67	\$ 5,93	\$ 7,15	\$ 6,68	\$ 6,60	\$ 6,60	\$ 5,94	\$ 6,65	\$ 5,81
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 24,26</b>	<b>\$ 23,63</b>	<b>\$ 21,64</b>	<b>\$ 24,94</b>	<b>\$ 22,49</b>	<b>\$ 26,49</b>	<b>\$ 24,95</b>	<b>\$ 24,65</b>	<b>\$ 24,65</b>	<b>\$ 22,50</b>	<b>\$ 24,82</b>	<b>\$ 22,05</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 163,06
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 20,63
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 183,69</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 76,38
Contribución anual de bomberos:												\$ 27,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 103,38</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 287,07</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh									\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO POR COMERCIALIZACION									\$ -	\$ -	\$ -	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												<b>\$ -</b>
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 76,38
Contribución de bomberos:												\$ 27,00
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 103,38</b>
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 103,38</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 47. Flujos económicos.

<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 2.599,00</b>
--------------------------	--------------------

Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 153,38	1	\$ 287,07	1	\$ 133,69
2	\$ 153,38	2	\$ 287,07	2	\$ 133,69
3	\$ 153,38	3	\$ 287,07	3	\$ 133,69
4	\$ 153,38	4	\$ 287,07	4	\$ 133,69
5	\$ 153,38	5	\$ 287,07	5	\$ 133,69
6	\$ 153,38	6	\$ 287,07	6	\$ 133,69
7	\$ 153,38	7	\$ 287,07	7	\$ 133,69
8	\$ 153,38	8	\$ 287,07	8	\$ 133,69
9	\$ 153,38	9	\$ 287,07	9	\$ 133,69
10	\$ 153,38	10	\$ 287,07	10	\$ 133,69
11	\$ 153,38	11	\$ 287,07	11	\$ 133,69
12	\$ 153,38	12	\$ 287,07	12	\$ 133,69
13	\$ 153,38	13	\$ 287,07	13	\$ 133,69
14	\$ 153,38	14	\$ 287,07	14	\$ 133,69
15	\$ 153,38	15	\$ 287,07	15	\$ 133,69
16	\$ 153,38	16	\$ 287,07	16	\$ 133,69
17	\$ 153,38	17	\$ 287,07	17	\$ 133,69
18	\$ 153,38	18	\$ 287,07	18	\$ 133,69
19	\$ 153,38	19	\$ 287,07	19	\$ 133,69
20	\$ 153,38	20	\$ 287,07	20	\$ 133,69
21	\$ 153,38	21	\$ 287,07	21	\$ 133,69
22	\$ 153,38	22	\$ 287,07	22	\$ 133,69
23	\$ 153,38	23	\$ 287,07	23	\$ 133,69
24	\$ 153,38	24	\$ 287,07	24	\$ 133,69
25	\$ 153,38	25	\$ 287,07	25	\$ 133,69

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

Tabla 48. Factibilidad económica de una residencia unifamiliar estrato C.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja	TIR	2%	Rentable
0	-S/ 2.599,00	VAN		\$1.048,55
1	S/ 133,69	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		
2	S/ 133,69	20,95 AÑOS		
3	S/ 133,69			
4	S/ 133,69			
5	S/ 133,69			
6	S/ 133,69			
7	S/ 133,69			
8	S/ 133,69			
9	S/ 133,69			
10	S/ 133,69			
11	S/ 133,69			
12	S/ 133,69			
13	S/ 133,69			
14	S/ 133,69			
15	S/ 133,69			
16	S/ 133,69			
17	S/ 133,69			
18	S/ 133,69			
19	S/ 133,69			
20	S/ 133,69			
21	S/ 133,69			
22	S/ 133,69			
23	S/ 133,69			
24	S/ 133,69			
25	S/ 133,69			

Fuente: Autoría propia.

### 3.4.9 Estrato D Condominio horizontal: El Jardín.

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 49.** Egresos del condominio el Jardín.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 79,76	\$ 69,42	\$ 98,40	\$ 86,71	\$ 81,53	\$ 90,53	\$ 80,39	\$ 78,28	\$ 96,78	\$ 86,23	\$ 103,38	\$ 100,42
Servicio de alumbrado público general	\$ 10,18	\$ 8,88	\$ 12,48	\$ 11,05	\$ 10,39	\$ 11,52	\$ 10,24	\$ 9,99	\$ 12,31	\$ 10,97	\$ 13,12	\$ 12,74
Tasa de recolección de basura:	\$ 34,34	\$ 30,22	\$ 46,55	\$ 38,97	\$ 36,40	\$ 40,89	\$ 35,80	\$ 35,25	\$ 44,10	\$ 38,81	\$ 47,53	\$ 46,06
Contribución de bomberos:	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50	\$ 22,50
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 146,78</b>	<b>\$ 131,02</b>	<b>\$ 179,93</b>	<b>\$ 159,23</b>	<b>\$ 150,82</b>	<b>\$ 165,44</b>	<b>\$ 148,93</b>	<b>\$ 146,02</b>	<b>\$ 175,69</b>	<b>\$ 158,51</b>	<b>\$ 186,53</b>	<b>\$ 181,72</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 1.051,83
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 133,87
<b>TOTAL</b>												\$ 1.185,70
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 474,92
Contribución anual de bomberos:												\$ 270,00
<b>TOTAL</b>												\$ 744,92
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 1.930,62</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh									\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO POR COMERCIALIZACION									\$ -	\$ -	\$ -	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
<b>TOTAL</b>												\$ -
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 474,92
Contribución de bomberos:												\$ 270,00
<b>TOTAL</b>												\$ 744,92
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 744,92</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 50. Flujos económicos.

<b>Inversión Inicial</b>		<b>\$ 5.999,00</b>	
--------------------------	--	--------------------	--

Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 894,92	1	\$ 1.930,62	1	\$ 1.035,70
2	\$ 894,92	2	\$ 1.930,62	2	\$ 1.035,70
3	\$ 894,92	3	\$ 1.930,62	3	\$ 1.035,70
4	\$ 894,92	4	\$ 1.930,62	4	\$ 1.035,70
5	\$ 894,92	5	\$ 1.930,62	5	\$ 1.035,70
6	\$ 894,92	6	\$ 1.930,62	6	\$ 1.035,70
7	\$ 894,92	7	\$ 1.930,62	7	\$ 1.035,70
8	\$ 894,92	8	\$ 1.930,62	8	\$ 1.035,70
9	\$ 894,92	9	\$ 1.930,62	9	\$ 1.035,70
10	\$ 894,92	10	\$ 1.930,62	10	\$ 1.035,70
11	\$ 894,92	11	\$ 1.930,62	11	\$ 1.035,70
12	\$ 894,92	12	\$ 1.930,62	12	\$ 1.035,70
13	\$ 894,92	13	\$ 1.930,62	13	\$ 1.035,70
14	\$ 894,92	14	\$ 1.930,62	14	\$ 1.035,70
15	\$ 894,92	15	\$ 1.930,62	15	\$ 1.035,70
16	\$ 894,92	16	\$ 1.930,62	16	\$ 1.035,70
17	\$ 894,92	17	\$ 1.930,62	17	\$ 1.035,70
18	\$ 894,92	18	\$ 1.930,62	18	\$ 1.035,70
19	\$ 894,92	19	\$ 1.930,62	19	\$ 1.035,70
20	\$ 894,92	20	\$ 1.930,62	20	\$ 1.035,70
21	\$ 894,92	21	\$ 1.930,62	21	\$ 1.035,70
22	\$ 894,92	22	\$ 1.930,62	22	\$ 1.035,70
23	\$ 894,92	23	\$ 1.930,62	23	\$ 1.035,70
24	\$ 894,92	24	\$ 1.930,62	24	\$ 1.035,70
25	\$ 894,92	25	\$ 1.930,62	25	\$ 1.035,70

Fuente: Autoría propia.

- Cálculo del TIR, VAN y el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 51.** Factibilidad económica del condominio el Jardín.

NEGOCIO		Tasa. Descuento (K)		12%
Año	F. Caja			
0	-S/ 5.999,00			
1	S/ 1.035,70			
2	S/ 1.035,70	TIR	17%	Rentable
3	S/ 1.035,70			
4	S/ 1.035,70	VAN	\$8.123,14	Ganancias
5	S/ 1.035,70			
6	S/ 1.035,70	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN		8,22 AÑOS
7	S/ 1.035,70			
8	S/ 1.035,70			
9	S/ 1.035,70			
10	S/ 1.035,70			
11	S/ 1.035,70			
12	S/ 1.035,70			
13	S/ 1.035,70			
14	S/ 1.035,70			
15	S/ 1.035,70			
16	S/ 1.035,70			
17	S/ 1.035,70			
18	S/ 1.035,70			
19	S/ 1.035,70			
20	S/ 1.035,70			
21	S/ 1.035,70			
22	S/ 1.035,70			
23	S/ 1.035,70			
24	S/ 1.035,70			
25	S/ 1.035,70			

Fuente: Autoría propia.

#### 3.4.10 Estrato D Residencia unifamiliar

- Análisis económico con el consumo sin generación y con generación en el año 2023

**Tabla 52.** Egresos de una residencia unifamiliar estrato D.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>CONSUMO SIN GENERACION</b>												
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 8,10	\$ 7,45	\$ 9,68	\$ 9,49	\$ 8,94	\$ 8,19	\$ 7,45	\$ 7,82	\$ 8,47	\$ 9,12	\$ 8,47	\$ 9,40
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,03	\$ 0,95	\$ 1,23	\$ 1,21	\$ 1,14	\$ 1,04	\$ 0,95	\$ 1,00	\$ 1,08	\$ 1,16	\$ 1,08	\$ 1,19
Tasa de recolección de basura:	\$ 3,50	\$ 3,28	\$ 4,60	\$ 4,32	\$ 4,05	\$ 3,67	\$ 3,29	\$ 3,49	\$ 3,82	\$ 4,15	\$ 3,82	\$ 4,30
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
<b>TOTAL, MESUAL</b>	<b>\$ 14,88</b>	<b>\$ 13,93</b>	<b>\$ 17,76</b>	<b>\$ 17,27</b>	<b>\$ 16,38</b>	<b>\$ 15,15</b>	<b>\$ 13,94</b>	<b>\$ 14,56</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 16,68</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 17,14</b>
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ 102,58
Servicio anual de alumbrado público general												\$ 13,06
TOTAL												\$ 115,64
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 46,29
Contribución anual de bomberos:												\$ 27,00
TOTAL												\$ 73,29
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 188,93</b>
<b>CONSUMO CON GENERACION</b>												
ENERGIA CONSUMIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARIFA DE kWh									\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO POR COMERCIALIZACION									\$ -	\$ -	\$ -	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio de alumbrado público general	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Facturación anual por servicio público de energía eléctrica:												\$ -
Servicio anual de alumbrado público general												\$ -
TOTAL												\$ -
<b>VALORES DE TERCEROS</b>												
Tasa anual de recolección de basura:												\$ 46,29
Contribución de bomberos:												\$ 27,00
TOTAL												\$ 73,29
<b>TOTAL, A PAGAR POR SERVICIOS ELECTRICOS</b>												<b>\$ 73,29</b>

Fuente: Autoría propia.

- Análisis de la tabla de flujos

Tabla 53. Flujos económicos.

Inversión Inicial		\$	2.599,00		
Flujo de Egresos		Flujo de Ingresos		Flujo - Efectivo Neto	
Año	Egresos	Año	Ingresos	Año	Efec. Neto
1	\$ 123,29	1	\$ 188,93	1	\$ 65,64
2	\$ 123,29	2	\$ 188,93	2	\$ 65,64
3	\$ 123,29	3	\$ 188,93	3	\$ 65,64
4	\$ 123,29	4	\$ 188,93	4	\$ 65,64
5	\$ 123,29	5	\$ 188,93	5	\$ 65,64
6	\$ 123,29	6	\$ 188,93	6	\$ 65,64
7	\$ 123,29	7	\$ 188,93	7	\$ 65,64
8	\$ 123,29	8	\$ 188,93	8	\$ 65,64
9	\$ 123,29	9	\$ 188,93	9	\$ 65,64
10	\$ 123,29	10	\$ 188,93	10	\$ 65,64
11	\$ 123,29	11	\$ 188,93	11	\$ 65,64
12	\$ 123,29	12	\$ 188,93	12	\$ 65,64
13	\$ 123,29	13	\$ 188,93	13	\$ 65,64
14	\$ 123,29	14	\$ 188,93	14	\$ 65,64
15	\$ 123,29	15	\$ 188,93	15	\$ 65,64
16	\$ 123,29	16	\$ 188,93	16	\$ 65,64
17	\$ 123,29	17	\$ 188,93	17	\$ 65,64
18	\$ 123,29	18	\$ 188,93	18	\$ 65,64
19	\$ 123,29	19	\$ 188,93	19	\$ 65,64
20	\$ 123,29	20	\$ 188,93	20	\$ 65,64
21	\$ 123,29	21	\$ 188,93	21	\$ 65,64
22	\$ 123,29	22	\$ 188,93	22	\$ 65,64
23	\$ 123,29	23	\$ 188,93	23	\$ 65,64
24	\$ 123,29	24	\$ 188,93	24	\$ 65,64
25	\$ 123,29	25	\$ 188,93	25	\$ 65,64

Fuente: Autoría propia.



### 3.5 Guía metodológica para la instalación de generación distribuida fotovoltaica.

La creación de la guía metodológica pretende que el usuario dimensione de una manera sencilla su kit On Grid para su vivienda u otro lugar, todo esto partiendo del consumo energético que puede ser visualizado en la página de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur mediante el número de su medidor o número de cédula.

Se enlisto cada paso a seguir para que el usuario no cometa ningún error en proceso:

1. Entrar en el portal de la Centro Sur.
2. Visualizar sus consumos mes a mes.
3. Descargar la hoja de cálculo diseñada y subida a One Drive la cual se puede acceder mediante un código QR.
4. Obtener datos como:
  - Consumo anual pico
  - Consumo mensual pico
  - Consumo diario
  - Potencia de la planta solar
  - Numero de paneles

DIMENSIONA TU KIT FOTOVOLTAICO ON GRID																					
HISTORIAL DE CONSUMOS																					
CLIENTE 1		CLIENTE 2		CLIENTE 3		CLIENTE 4		CLIENTE 5		CLIENTE 6		CLIENTE 7		CLIENTE 8		CLIENTE 9		CLIENTE 10			
MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO
ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0
FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0
MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0
ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0
MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0
JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0
JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0
AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0
TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0

CALCULO PARA UN CLIENTE		CALCULO PARA VARIOS CLIENTES	
CONSUMO ANUAL Kwh	0 kWh/año	CONSUMO ANUAL Kwh	0 kWh/año
CONSUMO PICO MENSUAL kwh	0 kWh/mes	CONSUMO PICO MENSUAL kwh	0 kWh/mes
CONSUMO DIARIO Wh	0 Wh/día	CONSUMO DIARIO Wh	0 Wh/día
HORAS PICO DE SOL EN ECUADOR	4,2 HORAS	HORAS PICO DE SOL EN ECUADOR	4,2 HORAS
POTENCIA DEL PANEL	550 Wp	POTENCIA DEL PANEL	550 Wp
POTENCIA DE LA PLANTA SOLAR	0 Wp	POTENCIA DE LA PLANTA SOLAR	0 Wp
NUMERO DE PANELES	0 Paneles	NUMERO DE PANELES	0 Paneles
POTENCIA DE LOS PANELES	0 Wp	POTENCIA DE LOS PANELES	0 Wp

kWh/año	Kilowatts hora que se consume al año
kWh/mes	kilowatts hora que se consume al mes
Wh/día	Watts hora que se consumen al día
Wp	Watts pico
Wp	Watts pico
Wp	Watts pico

Figura 48. Cuadro de cálculo diseñado en Excel.

Fuente: Autoría propia.

Todos los cálculos son realizados como lo vimos en los diferentes escenarios, con fórmulas, parámetros, etc, solo que, de una forma más didáctica y fácil de usar para todos, pero cabe recalcar que todo el estudio eléctrico, diseños, tramites que se vayan a realizar para instalar la generación distribuida debe ser de la mano de un ingeniero eléctrico.

La guía se puede visualizar en el anexo 4.

## CAPITULO IV

### 4.1 Conclusiones

Para determinar los costos directos que pueden llegar a incurrir en la implementación de la energía fotovoltaica planteadas para cada caso consideramos los egresos generados anualmente, en el primer año todos son elevados en comparación con los demás años, esto se debe a que durante el primer año se consideran los costos de construcción que depende de cada kit solar On Grid y a partir del segundo año solo tomamos en cuenta los costos del mantenimiento y los valores a terceros a pagar. Para poder determinar si la generación fotovoltaica es una inversión adecuada se deben considerar los siguientes parámetros: en el ingreso anual de la central los cuales son la irradiación, los egresos y los ingresos económicos de cada escenario planteado.

De los 10 necesarios planteados tenemos las siguientes conclusiones:

#### **Estrato B**

##### **Escenario 1: Condominio horizontal: Conjunto residencial del estadio**

El condominio residencial del estadio está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato B debido que sus consumos están dentro del rango de ( $181 < Kwh \leq 310$ ).

El condominio está conformado por 11 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 14594 kWh/año y un consumo pico diario de 40533,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 18 paneles que según la simulaciones en PVsyst generarían 15128,99 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo con excepción del mes de agostos con un déficit de generación de 20,39 kWh/mes y en octubre con 23,87 kWh/mes donde se acudió a la red de distribución para solventar la demanda.

En el análisis económico partió con una inversión de 9999 \$ sienta este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 200\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 1125,50\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 2641,65 y con un flujo de caja de 1516.15\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 15% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 11891,38 que representa el ahorro que tendría el condominio en 25 años recuperando su inversión en 8,74 años.

##### **Escenario 2. Condominio vertical: Alur, Wes the Mentalist & Ms. Linda**

El condominio residencial Alur está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato B debido que sus consumos están dentro del rango de ( $181 < Kwh \leq 310$ ).

El condominio está conformado por 5 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 12160 kWh/año y un consumo pico diario de 38333,3

Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 18 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 14957,62 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 9999 \$ sienta este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 200\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 917,96\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 2139,52 y con un flujo de caja de 1221.56\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 11% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 9580,87 que representa el ahorro que tendría el condominio en 25 años recuperando su inversión en 11,43 años.

### **Escenario 3. Urbanización: Urbanización Río Tarqui**

La urbanización Rio Tarqui está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato B debido que sus consumos están dentro del rango de ( $181 < Kwh \leq 310$ ).

La urbanización está conformado por 12 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 20045 kWh/año y un consumo pico diario de 59533,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 26 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 21663 kWh/año donde enero tiene un déficit de generación de 122,12 kWh/mes, marzo con 252,72kWh/mes, junio con 104,91 kWh/mes, julio con 47,12 kWh/mes, agosto con 79,12 kWh/, septiembre con 24,91 kWh/mes y octubre con 107,12 kWh/mes donde se acudió a la red de distribución para solventar la demanda.

En el análisis económico partió con una inversión de 13699 \$ sienta este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 250\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 1444,41\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 3477,69 y con un flujo de caja de 2033,28\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 14% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 15947,32 que representa el ahorro que tendría la urbanización en 25 años recuperando su inversión en 8,74 años.

#### **Escenario 4: Residencia unifamiliar de estrato B**

La residencial unifamiliar está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato B debido que sus consumos están dentro del rango de  $(181 < \text{Kwh} \leq 310)$ .

El escenario representa un cliente residenciales con modalidad de autoconsumo individual con un consumo anual de 2609 kWh/año y un consumo pico diario de 8200 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 4 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 3296,48 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 2999 \$ sienta este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 50\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 192,69\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 425,74 y con un flujo de caja de 233.05\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 6% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 1827,84 que representa el ahorro que tendría la residencia en 25 años recuperando su inversión en 15,01 años.

#### **Estrato C**

#### **Escenario 5: Condominio horizontal: Machángara**

El condominio residencial del Machángara está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato C debido que sus consumos están dentro del rango de  $(111 < \text{Kwh} \leq 180)$ .

El condominio está conformado por 9 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 15527,66 kWh/año y un consumo pico diario de 53133,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 24 paneles que según la simulaciones en PVsyst generarían 20002 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo con excepción del mes de septiembre con un déficit de generación de 138,35 kWh/mes y en octubre con 10,51 kWh/mes y noviembre con 0,51 kWh/mes donde se acudió a la red de distribución para solventar la demanda.

En el análisis económico partió con una inversión de 12450 \$ sienta este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 250\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 1264,85\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 2905,31 y con un flujo de caja de 1640.46\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 12% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 12866,36 que representa el ahorro que tendría el condominio en 25 años recuperando su inversión en 9,89 años.

#### **Escenario 6: Condominio vertical: San Isidro**

El condominio residencial San Isidro está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato C debido que sus consumos están dentro del rango de  $(111 < Kwh \leq 180)$

El condominio está conformado por 11 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 13432 kWh/año y un consumo pico diario de 43133,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 20 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 13432 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 19699 \$ siendo este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 250\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 1175,50\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 2687,61 y con un flujo de caja de 1512.11\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 14% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 11859,69 que representa el ahorro que tendría el condominio en 25 años recuperando su inversión en 9,62 años.

#### **Escenario 7: Urbanización: Nápoles**

La urbanización Nápoles está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato B debido que sus consumos están dentro del rango de  $(111 < Kwh \leq 180)$ .

La urbanización está conformada por 8 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 9205,15 kWh/año y un consumo pico diario de 29133,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 14 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 11683,28 kWh/ que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 7999 \$ siendo este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 200\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 784,37\$, en el flujo de ingresos

tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 1692,13 y con un flujo de caja de 907,76\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 10% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 7119,69 que representa el ahorro que tendría la urbanización en 25 años recuperando su inversión en 11,73 años.

### **Escenario 8: Residencia unifamiliar**

La residencial unifamiliar está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato C debido que sus consumos están dentro del rango de ( $111 < \text{Kwh} \leq 180$ ).

El escenario representa un cliente residenciales con modalidad de autoconsumo individual con un consumo anual de 1576 kWh/año y un consumo pico diario de 4933,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 3 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 2508,12 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 2599 \$ sientto este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 50\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 153,38\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 287,07 y con un flujo de caja de 133.69\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 2% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 1048,55 que representa el ahorro que tendría la residencia en 25 años recuperando su inversión en 20,95 años que a pesar que el TIR es rentable no se recomienda ya que el tiempo de recuperación es muy alto y la vida útil de los paneles es de 25 años.

### **Estrato D**

### **Escenario 9: Condominio horizontal: El Jardín**

El condominio residencial El Jardín está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato D debido que sus consumos están dentro del rango de ( $61 < \text{Kwh} \leq 110$ )

El condominio está conformado por 10 clientes residenciales con modalidad de autoconsumo múltiple con un consumo anual de 9584 kWh/año y un consumo pico diario de 32233,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 15 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 12408,23 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 5999 \$ siendo este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 150\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 894,92\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 1939,62 y con un flujo de caja de 1035.70\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario es rentable ya que su TIR sería de 17% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 8123,14 que representa el ahorro que tendría el condominio en 25 años recuperando su inversión en 8,82 años.

### **Escenario 10: Residencia unifamiliar**

La residencial unifamiliar está clasificado por la Empresa eléctrica regional Centro Sur como estrato D debido que sus consumos están dentro del rango de ( $61 < \text{Kwh} \leq 110$ ).

El escenario representa un cliente residenciales con modalidad de autoconsumo individual con un consumo anual de 934 kWh/año y un consumo pico diario de 2933,3 Wh/día que utilizando paneles de potencia 550Wp se dimensiono un Kit solar de 3 paneles que según las simulaciones en PVsyst generarían 2540,27 kWh/año que en todos los meses del año la generación supero al consumo.

En el análisis económico partió con una inversión de 2599 \$ siendo este el precio del kit solar donde el flujo de egresos son la suma de consumo eléctrico, los valores a terceros que se debe pagar al año y el costo de mantenimiento de los paneles que en este caso es de 50\$ el cual se debe realizar anualmente que en total suman 123,29\$, en el flujo de ingresos tenemos el capital anual que tiene el condominio que son los valores que tenían que pagar sin contar con la generación distribuida siendo de 188,93 y con un flujo de caja de 65.64\$.

Todo esto dio como resultado que el proyecto en este escenario no es rentable ya que su TIR sería de -3% con una tasa de descuento de 12% y su Van sería de 514,82 que representa el ahorro que tendría la residencia en 25 años recuperando su inversión en 33,28 años que la vida útil de los paneles es de 25 años.

Como conclusión general tenemos que la generación distribuida es una opción rentable para la mayoría de casos permitiéndonos un ahorro económico considerable, además que permite disminuir el consumo eléctrico de las redes de distribución lo cual ayuda a disminuir a la demanda para que el país ahorre energía y no tener escases en el futuro.

## **4.2 Recomendaciones**

Se recomienda una investigación para adicionar fuentes de batería ya todos los módulos actuales están conectados a la red, pero no almacenan energía.

Si los usuarios quieren acceder a esta tecnología recomendamos que sean asesorados por un especialista del tema debido a que se debe realizar de una manera cuidadosa el dimensionamiento de cada kit solar según el consumo al igual que su inversor para que el usuario reduzca sus gastos y analizar qué tan factible es la generación distribuida fotovoltaica.

Es importante al momento de diseñar los sistemas fotovoltaicos tomar en cuenta la garantía que tiene los kits solares ya que de esto dependerá la vida útil del proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abella, M. A. (2005). *Sistemas fotovoltaicos*. SAPT Publicaciones Técnicas, SL.
- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (s. f.). *Estadísticas del sector eléctrico ecuatoriano buscar – Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables*. Recuperado 8 de abril de 2024, de <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/estadisticas-del-sector-electrico-ecuatoriano-buscar/>
- Aparicio, M. P. (2020). *Radiación solar y su aprovechamiento energético*. Marcombo.
- ARCERNNR. (s. f.). *RESOLUCIÓN Nro. ARCERNNR-031/2023*. Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/la-arcernnr-expide-normativa-de-generacion-distribuida-para-el-autoabastecimiento-de-consumidores-regulados-de-energia-electrica/>
- Centrosur. (s. f.). *Generación distribuida para autoabastecimiento*. Centrosur. Recuperado 10 de mayo de 2024, de <https://www.centrosur.gob.ec/requisitos-instalacion-panel-fotovoltaico/>
- Centrosur. (2023). *Categorías tarifarias*. Centrosur. <https://www.centrosur.gob.ec/categorias-tarifarias/>
- Centrosur. (2024). *ArcGIS Web Application*. Estratos de demanda eléctrica en sectores residenciales. <https://geoportal2.centrosur.gob.ec/geoportal/apps/webappviewer/index.html?id=fb21a632b95f4b53a10cad820d4f10cc>
- Durán, E. F. (2014). *La Generación Distribuida: Retos frente al Marco Legal del Mercado Eléctrico Ecuatoriano*. *Revista Técnica «Energía»*, 10(1). <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v10.n1.2014.95>
- Enel X. (s. f.). *¿Qué es un sistema fotovoltaico y cómo funciona?* Enel X. Recuperado 22 de abril de 2024, de <https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/how-does-a-photovoltaic-system-work>

Energía, C. N. para el U. E. de la. (s. f.). *¿Qué es la generación distribuida? -Grandes*

*Usuarios de la Energía*-. gob.mx. Recuperado 29 de abril de 2024, de

<http://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/que-es-la-generacion-distribuida-estados-y-municipios>

EOS, T. (2022, mayo 16). *¿Cómo es la medición de energía eléctrica en México?* [https://tec-](https://tec-eos.com/)

[eos.com/](https://tec-eos.com/medicion-de-energia-electrica-en-mexico/). [https://tec-](https://tec-eos.com/medicion-de-energia-electrica-en-mexico/)

García Tirado, L. F. (2016). *Evaluación de factibilidad de implementar generación distribuida*

*fotovoltaica que permita aumentar la cobertura y confiabilidad de energía en sectores rurales del operador de red.*

*Generación distribuida*. (s. f.). Endesa. Recuperado 29 de abril de 2024, de

<https://www.fundacionendesa.orghttps://fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educacion/recursos/generacion-distribuida>

<https://www.areatecnologia.com>. (s. f.). *Paneles Solares*. Recuperado 15 de abril de 2024,

de <https://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>

*Introducción Energía Solar en Ecuador—Solergy Ecuador*. (s. f.). Recuperado 9 de julio de

2024, de <https://es.linkedin.com/pulse/introducci%C3%B3n-energ%C3%ADa-solar-en-ecuador-solergy-josue-davila>

*Mapas de recursos solares de Ecuador*. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2024, de

<https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/download/ecuador>

*Ministerio de Energía y Minas aborda crisis energética con medidas estratégicas – Ministerio*

*de Energía y Minas*. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de

<https://www.recursosyenergia.gob.ec/ministerio-de-energia-y-minas-aborda-crisis-energetica-con-medidas-estrategicas/>

*Panel solar monocristalino y policristalino, ¿cuál elegir?* (s. f.). Recuperado 15 de abril de

2024, de <https://www.mikitsolar.es/blog/panel-solar-monocristalino-y-policristalino-que-elegir-n240>

*Paneles solares en Ecuador—Genera Renovables.* (s. f.). Recuperado 15 de abril de 2024, de <https://generarenovables.com/paneles-solares/>

*Solargis Prospect.* (s. f.). Recuperado 15 de abril de 2024, de <https://apps.solargis.com/prospect/map?show-registration=1&c=-2.903173,-79.026581,12&s=-2.897407,-79.004173>

Spiegeler, C., & Cifuentes, J. I. (2016). *Definición e información de energías renovables* [Dataset]. Facultad de Ingeniería / Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://biblioteca.ingenieria.usac.edu.gt/>

Twenergy. (2019, agosto 27). *La demanda eléctrica.* Twenergy. <https://twenergy.com/eficiencia-energetica/como-ahorrar-energia-casa/la-demanda-electrica-953/>

Velasco, G. F., & Cabrera, E. (2009). *Generación solar fotovoltaica dentro del esquema de generación distribuida para la provincia de Imbabura.* <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9350>

Wega Energy. (2023, marzo 22). *¿Cuál es la diferencia entre un sistema On Grid y Off Grid?* - Wega Energy. <https://wega-energy.com/blog/diferencia-sistema-on-grid-off-grid/>

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha técnica del panel solar.

**YINGLI SOLAR**

# YLM-J 3.0 PRO

## 530-555 W



**144 CELL**  
CELL QUANTITY

**0-5 W**  
POWER TOLERANCE

**12 YEAR**  
PRODUCT WARRANTY

**25 YEAR**  
POWER WARRANTY



**YINGLISOLAR.COM**



## IMPROVED POWER NEVER SETTLE FOR LESS

YLM 3.0 modules use high efficiency p-type monocrystalline PERC cell technology. With high quality encapsulation materials and classic glass-backsheet structure, YLM 3.0 modules are perfectly suited to the harsh environment and provide you with high reliability and quality assurance.



#### Classic Structure

The glass-backsheet structure and layout design have been proven in the market for a long time.



#### Superior Yield

The large size cell enhances the module's power output, while the excellent temperature coefficient and comprehensive LID/LeTID degradation suppression technology allow the module to generate more energy yield once in use.



#### Excellent Durability

The modules meet IEC standard testing requirements and are resistant to salt mist, ammonia, dust and sand, snail trail and PID risks.



#### Wide Applications

The glass-backsheet structure, special material selection and extra-strong frames effectively enhance the mechanical performance of the modules, their compatibility with mainstream trackers and inverters, and their adaptability to harsh environments.



#### Lower Losses

The multi-busbar design effectively reduces the impact of micro-cracks and broken busbars, and the half-cell structure effectively reduces the impact of shadow shading.

#### QUALIFICATIONS & CERTIFICATES

IEC 61215, IEC 61730, CE, UL 61730



#### Yingli Solar

Headquartered in Baoding, China, Yingli Energy Development Company Limited, known as Yingli Solar, is a leading solar solution provider. Yingli Solar is committed to providing clean, renewable energy through PV power generation technology for factories, homes and utilities around the world. Yingli Solar provides reliable products and services through continuous technological advancement and management innovation.

# YLM-J 3.0 PRO



## Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC<sup>\*</sup>)

Module type	YLxxxD-49e 1/2 (xxx=Pmax) YLxxxD-49e 1500V 1/2 (xxx=Pmax)							
Power output	P <sub>max</sub>	W	530	535	540	545	550	555
Power output tolerances	ΔP <sub>max</sub>	W	0 / +5					
Module efficiency	η <sub>L</sub>	%	20.51	20.70	20.89	21.09	21.28	21.48
Voltage at P <sub>max</sub>	V <sub>mpp</sub>	V	41.40	41.55	41.70	41.85	42.00	42.15
Current at P <sub>max</sub>	I <sub>mp</sub>	A	12.81	12.88	12.95	13.03	13.10	13.17
Open-circuit voltage	V <sub>oc</sub>	V	49.22	49.37	49.52	49.67	49.82	49.97
Short-circuit current	I <sub>sc</sub>	A	13.69	13.76	13.83	13.90	13.97	14.04

\*STC: 1000 W·m<sup>-2</sup> irradiance, 25°C cell temperature, AM 1.5 spectrum according to EN 60904-3.

## Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT<sup>\*</sup>)

Power output	P <sub>max</sub>	W	394.32	398.04	401.76	405.48	409.20	412.92
Voltage at P <sub>max</sub>	V <sub>mpp</sub>	V	38.48	38.63	38.78	38.90	39.05	39.19
Current at P <sub>max</sub>	I <sub>mp</sub>	A	10.25	10.30	10.36	10.42	10.48	10.54
Open-circuit voltage	V <sub>oc</sub>	V	46.10	46.24	46.38	46.52	46.66	46.80
Short-circuit current	I <sub>sc</sub>	A	11.06	11.12	11.17	11.23	11.29	11.34

\*NOCT: open-circuit module operation temperature at 800 W·m<sup>-2</sup> irradiance, 20°C ambient temperature, 1 m/s<sup>1</sup> wind speed.

## THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	45 ± 2
Temperature coefficient of P <sub>max</sub>	γ	%/°C	- 0.35
Temperature coefficient of V <sub>oc</sub>	β	%/°C	- 0.27
Temperature coefficient of I <sub>sc</sub>	α	%/°C	0.05

## OPERATING CONDITIONS

Max. system voltage	1000 V <sub>oc</sub> / 1500 V <sub>oc</sub>
Max. series fuse rating*	25 A
Operating temperature range	- 40°C to 85°C
Max. static load, front (e.g., snow)	5400 Pa
Max. static load, back (e.g., wind)	2400 Pa
Max. hailstone impact (diameter / velocity)	25 mm / 23 m/s <sup>1</sup>

\*DO NOT CONNECT FUSE IN COMBINER BOX WITH TWO OR MORE STRINGS IN PARALLEL CONNECTION.

## CONSTRUCTION MATERIALS

Cell (material / quantity)	p-type monocrystalline silicon / 6 x 24
Glass (material / thickness)	low-iron tempered glass / 3.2 mm
Frame (material)	anodized aluminum alloy
Junction box (type / protection degree)	3 bypass diodes / ≥ IP67
Cable (length / cross-sectional area)	± 300 mm or customized length / 4 mm <sup>2</sup>

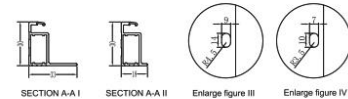
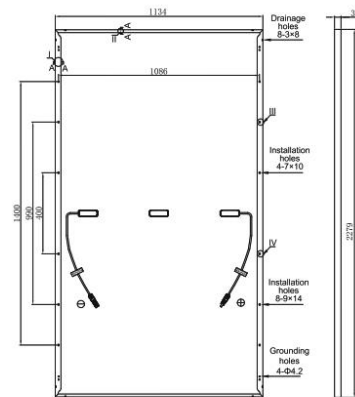
## GENERAL CHARACTERISTICS

Dimensions (L / W / H)	2279 mm / 1134 mm / 30 mm
Weight	28.2 kg

## PACKAGING SPECIFICATIONS

Number of modules per pallet	36
Number of pallets per 40' container	20
Packaging box dimensions (L / W / H)	2300 mm / 1110 mm / 1245 mm
Box weight	1070 kg

Unit: mm



**Warning:** Read the Installation and User Manual in its entirety before handling, installing and operating Yingli Solar modules.

• Due to continuous innovation, research and product improvement, the specifications in this product information sheet are subject to change without prior notice. The specifications may deviate slightly and are not guaranteed.  
• The data do not refer to a single module and they are not part of the offer, they only serve for comparison to different module types.

**Yingli Energy Development Co., Ltd.**  
service@yingli.com  
Tel: +86-312-8922216

## Anexo 1. Ficha técnica del panel Solar.

**Fuente:** (Tienda Helios Strategia Ecuador - [KITS CONECTADOS - Heliostategiaecuador](#))

## Anexo 2: Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de los escenarios propuestos.

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial del estadio.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	5222016269												KWh Anual
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Consumo (kWh)	88	92	96	86	84	92	87	95	81	93	98	94	1086
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,49	\$ 11,47	\$ 8,64	\$ 9,31	\$ 9,12	\$ 9,87	\$ 9,40	\$ 10,15	\$ 8,84	\$ 9,96	\$ 10,42	\$ 10,05	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,21	\$ 1,45	\$ 1,10	\$ 1,18	\$ 1,16	\$ 1,25	\$ 1,19	\$ 1,29	\$ 1,12	\$ 1,26	\$ 1,32	\$ 1,28	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,18	\$ 5,30	\$ 4,08	\$ 4,23	\$ 4,14	\$ 4,52	\$ 4,28	\$ 4,66	\$ 4,01	\$ 4,57	\$ 4,81	\$ 4,63	
		\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
<b>TOTAL:</b>		<b>\$ 14,88</b>	<b>\$ 20,47</b>											
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	5222016270												KWh Anual
	Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
2	Consumo (kWh)	95	97	102	102	96	114	106	99	98	103	107	89	1208
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 10,15	\$ 10,33	\$ 10,80	\$ 10,80	\$ 10,24	\$ 11,94	\$ 11,18	\$ 10,52	\$ 10,42	\$ 10,90	\$ 11,28	\$ 9,59	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,29	\$ 1,31	\$ 1,37	\$ 1,37	\$ 1,30	\$ 1,51	\$ 1,42	\$ 1,33	\$ 1,32	\$ 1,38	\$ 1,43	\$ 1,22	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,50	\$ 4,74	\$ 5,15	\$ 4,98	\$ 4,71	\$ 5,55	\$ 5,17	\$ 4,85	\$ 4,81	\$ 5,05	\$ 5,24	\$ 4,39	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
<b>TOTAL:</b>		<b>\$ 18,19</b>	<b>\$ 18,63</b>	<b>\$ 19,57</b>	<b>\$ 19,40</b>	<b>\$ 18,50</b>	<b>\$ 21,25</b>	<b>\$ 20,02</b>	<b>\$ 18,95</b>	<b>\$ 18,80</b>	<b>\$ 19,58</b>	<b>\$ 20,20</b>	<b>\$ 17,45</b>	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	5222016271												KWh Anual
	Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
3	Consumo (kWh)	47	118	122	127	121	181	163	159	139	139	127	110	1553
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 5,69	\$ 4,50	\$ 20,52	\$ 13,18	\$ 12,61	\$ 18,37	\$ 16,62	\$ 16,23	\$ 14,32	\$ 14,32	\$ 13,18	\$ 11,56	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,73	\$ 0,58	\$ 2,59	\$ 1,67	\$ 1,60	\$ 2,32	\$ 2,10	\$ 2,05	\$ 1,81	\$ 1,81	\$ 1,67	\$ 1,46	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 2,32	\$ 1,78	\$ 10,03	\$ 6,16	\$ 5,88	\$ 8,70	\$ 7,85	\$ 7,68	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,18	\$ 5,38	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
<b>TOTAL:</b>		<b>\$ 10,99</b>	<b>\$ 9,11</b>	<b>\$ 35,39</b>	<b>\$ 23,26</b>	<b>\$ 22,34</b>	<b>\$ 31,64</b>	<b>\$ 28,82</b>	<b>\$ 28,21</b>	<b>\$ 25,12</b>	<b>\$ 25,12</b>	<b>\$ 23,28</b>	<b>\$ 20,65</b>	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	5222016272												KWh Anual
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
4	Consumo (kWh)	57	63	66	62	60	60	60	58	50	59	55	46	696

	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 6,61	\$ 7,73	\$ 6,89	\$ 7,08	\$ 6,89	\$ 6,89	\$ 6,89	\$ 6,70	\$ 5,96	\$ 6,80	\$ 6,43	\$ 5,60	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,85	\$ 0,99	\$ 0,88	\$ 0,90	\$ 0,88	\$ 0,88	\$ 0,88	\$ 0,86	\$ 0,76	\$ 0,87	\$ 0,82	\$ 0,72	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 2,78	\$ 3,42	\$ 3,19	\$ 3,10	\$ 3,01	\$ 3,01	\$ 3,01	\$ 2,92	\$ 2,55	\$ 2,97	\$ 2,78	\$ 2,36	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 12,49	\$ 14,39	\$ 13,21	\$ 13,33	\$ 13,03	\$ 13,03	\$ 13,03	\$ 12,73	\$ 11,52	\$ 12,89	\$ 12,28	\$ 10,93	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016273</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	85	84	87	82	78	67	55	84	48	73	60	70	873
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,22	\$ 8,10	\$ 10,42	\$ 8,94	\$ 8,56	\$ 7,54	\$ 6,43	\$ 9,12	\$ 5,78	\$ 8,10	\$ 6,89	\$ 7,82	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,17	\$ 1,03	\$ 1,32	\$ 1,14	\$ 1,09	\$ 0,96	\$ 0,82	\$ 1,16	\$ 0,74	\$ 1,03	\$ 0,88	\$ 1,00	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,05	\$ 3,61	\$ 4,97	\$ 4,04	\$ 3,86	\$ 3,34	\$ 2,78	\$ 4,15	\$ 2,45	\$ 3,63	\$ 3,02	\$ 3,50	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 16,69	\$ 14,99	\$ 18,96	\$ 16,37	\$ 15,76	\$ 14,09	\$ 12,28	\$ 16,68	\$ 11,22	\$ 15,01	\$ 13,04	\$ 14,57	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016274</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	66	66	69	64	56	67	69	69	66	73	69	65	799
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 7,45	\$ 7,36	\$ 7,82	\$ 7,26	\$ 6,52	\$ 7,54	\$ 7,73	\$ 7,73	\$ 7,45	\$ 8,10	\$ 7,73	\$ 7,36	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,95	\$ 0,94	\$ 1,00	\$ 0,93	\$ 0,83	\$ 0,96	\$ 0,99	\$ 0,99	\$ 0,95	\$ 1,03	\$ 0,99	\$ 0,94	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,18	\$ 3,24	\$ 3,66	\$ 3,20	\$ 2,83	\$ 3,34	\$ 3,43	\$ 3,44	\$ 3,30	\$ 3,63	\$ 3,45	\$ 3,26	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 13,83	\$ 13,79	\$ 14,73	\$ 13,64	\$ 12,43	\$ 14,09	\$ 14,40	\$ 14,41	\$ 13,95	\$ 15,01	\$ 14,42	\$ 13,81	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016606</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	61	59	62	50	63	69	68	82	85	77	67	61	804
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 6,98	\$ 6,89	\$ 6,99	\$ 5,96	\$ 7,17	\$ 7,73	\$ 7,63	\$ 8,94	\$ 9,22	\$ 8,47	\$ 7,54	\$ 6,98	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,89	\$ 0,88	\$ 0,89	\$ 0,76	\$ 0,92	\$ 0,99	\$ 0,97	\$ 1,14	\$ 1,17	\$ 1,08	\$ 0,96	\$ 0,89	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 2,96	\$ 3,00	\$ 3,23	\$ 2,54	\$ 3,15	\$ 3,43	\$ 3,39	\$ 4,05	\$ 4,20	\$ 3,82	\$ 3,35	\$ 3,07	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 13,08	\$ 13,02	\$ 13,36	\$ 11,51	\$ 13,49	\$ 14,40	\$ 14,24	\$ 16,38	\$ 16,84	\$ 15,62	\$ 14,10	\$ 13,19	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016613</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	150	150	156	137	140	155	142	152	132	160	166	143	1783

	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 15,36	\$ 14,70	\$ 16,60	\$ 14,13	\$ 14,41	\$ 15,85	\$ 14,60	\$ 15,55	\$ 13,65	\$ 16,33	\$ 16,91	\$ 14,70	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,94	\$ 1,86	\$ 2,09	\$ 1,79	\$ 1,82	\$ 2,00	\$ 1,85	\$ 1,96	\$ 1,73	\$ 2,06	\$ 2,14	\$ 1,86	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 6,99	\$ 6,89	\$ 8,01	\$ 6,63	\$ 6,78	\$ 7,48	\$ 6,87	\$ 7,35	\$ 6,41	\$ 7,73	\$ 8,02	\$ 6,94	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 26,54	\$ 25,70	\$ 28,95	\$ 24,80	\$ 25,26	\$ 27,58	\$ 25,57	\$ 27,11	\$ 24,04	\$ 28,37	\$ 29,32	\$ 25,75	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016614</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	108	93	98	95	104	118	104	128	81	100	107	86	1222
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 11,37	\$ 12,23	\$ 8,15	\$ 10,15	\$ 10,99	\$ 12,32	\$ 10,99	\$ 13,27	\$ 8,84	\$ 10,61	\$ 11,28	\$ 9,31	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,44	\$ 1,55	\$ 1,03	\$ 1,29	\$ 1,39	\$ 1,56	\$ 1,39	\$ 1,68	\$ 1,12	\$ 1,35	\$ 1,43	\$ 1,18	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,09	\$ 5,67	\$ 3,84	\$ 4,65	\$ 5,08	\$ 5,74	\$ 5,08	\$ 6,22	\$ 4,01	\$ 4,90	\$ 5,24	\$ 4,25	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 20,15	\$ 21,70	\$ 15,27	\$ 18,34	\$ 19,71	\$ 21,87	\$ 19,71	\$ 23,42	\$ 16,22	\$ 19,11	\$ 20,20	\$ 16,99	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016615</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	66	75	79	64	70	76	66	73	62	72	79	81	863
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 7,45	\$ 6,98	\$ 9,97	\$ 7,26	\$ 7,82	\$ 8,38	\$ 7,45	\$ 8,1	\$ 7,08	\$ 8,01	\$ 8,66	\$ 8,84	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,95	\$ 0,89	\$ 1,27	\$ 0,93	\$ 1	\$ 1,07	\$ 0,95	\$ 1,03	\$ 0,9	\$ 1,02	\$ 1,1	\$ 1,12	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,18	\$ 3,05	\$ 4,73	\$ 3,2	\$ 3,48	\$ 3,76	\$ 3,29	\$ 3,63	\$ 3,11	\$ 3,58	\$ 3,92	\$ 4,01	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 13,83	\$ 13,17	\$ 18,22	\$ 13,64	\$ 14,55	\$ 15,46	\$ 13,94	\$ 15,01	\$ 13,34	\$ 14,86	\$ 15,93	\$ 16,22	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222016616</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	0	63	66	188	188	216	208	217	186	204	209	179	1924
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 1,41	\$ 6,8	\$ 7,82	\$ 19,05	\$ 19,05	\$ 21,79	\$ 21	\$ 21,89	\$ 18,85	\$ 20,61	\$ 21,1	\$ 18,17	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,2	\$ 0,87	\$ 1	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,75	\$ 2,65	\$ 2,76	\$ 2,38	\$ 2,6	\$ 2,66	\$ 2,29	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 0,19	\$ 2,96	\$ 3,65	\$ 9,02	\$ 9,04	\$ 10,35	\$ 9,97	\$ 10,41	\$ 8,96	\$ 9,81	\$ 10,05	\$ 8,64	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 4,05	\$ 12,88	\$ 14,72	\$ 32,72	\$ 32,74	\$ 37,14	\$ 35,87	\$ 37,31	\$ 32,44	\$ 35,27	\$ 36,06	\$ 31,35	
	<b>kWh Mensual</b>	<b>823</b>	<b>960</b>	<b>1003</b>	<b>1057</b>	<b>1060</b>	<b>1215</b>	<b>1128</b>	<b>1216</b>	<b>1028</b>	<b>1153</b>	<b>1144</b>	<b>1024</b>	

Anexo 2. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial del estadio.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial Alur.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)															
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000439165												KWh Anual	
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
1	Consumo (kWh)	39	64,9	67,1	72	54	59	75	72	52	147	100	59	861	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 4,96	\$ 5,00	\$ 9,90	\$ 8,01	\$ 6,33	\$ 6,80	\$ 8,29	\$ 8,01	\$ 6,15	\$ 15,08	\$ 10,61	\$ 6,80		
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,64	\$ 0,65	\$ 1,25	\$ 1,02	\$ 0,81	\$ 0,87	\$ 1,06	\$ 1,02	\$ 0,79	\$ 1,91	\$ 1,35	\$ 0,87		
	Valores de terceros														
	Tasa de recolección de basura:	\$ 1,96	\$ 2,04	\$ 4,71	\$ 3,57	\$ 2,73	\$ 2,96	\$ 3,72	\$ 3,58	\$ 2,64	\$ 7,12	\$ 4,91	\$ 2,98		
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
		\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$													
	<b>TOTAL:</b>	<b>9,81</b>	<b>9,94</b>	<b>18,11</b>	<b>14,85</b>	<b>12,12</b>	<b>12,88</b>	<b>15,32</b>	<b>14,86</b>	<b>11,83</b>	<b>26,36</b>	<b>19,12</b>	<b>12,90</b>		
	HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
	CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000446177												KWh Anual
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
2	Consumo (kWh)	166	177	183	193	187	173	105	126	135	129	136	126	1836	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 16,91	\$ 16,91	\$ 19,63	\$ 19,53	\$ 18,95	\$ 17,59	\$ 11,09	\$ 13,08	\$ 13,94	\$ 13,37	\$ 14,03	\$ 13,08		
	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,14	\$ 2,14	\$ 2,47	\$ 2,46	\$ 2,39	\$ 2,22	\$ 1,41	\$ 1,65	\$ 1,76	\$ 1,69	\$ 1,77	\$ 1,65		
	Valores de terceros														
	Tasa de recolección de basura:	\$ 7,72	\$ 7,97	\$ 9,46	\$ 9,26	\$ 8,99	\$ 8,33	\$ 5,13	\$ 6,12	\$ 6,55	\$ 6,27	\$ 6,61	\$ 6,14		
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
		\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$													
	<b>TOTAL:</b>	<b>29,02</b>	<b>29,27</b>	<b>33,81</b>	<b>33,50</b>	<b>32,58</b>	<b>30,39</b>	<b>19,88</b>	<b>23,10</b>	<b>24,50</b>	<b>23,58</b>	<b>24,66</b>	<b>23,12</b>		
	HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
	CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000502060												KWh Anual
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
3	Consumo (kWh)	400	417	432	529	519	562	633	622	369	409	479	365	5736	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 40,61	\$ 61,52	\$ 24,85	\$ 54,84	\$ 53,55	\$ 59,08	\$ 68,20	\$ 66,79	\$ 37,36	\$ 41,56	\$ 48,91	\$ 36,94		
	Servicio de alumbrado público general	\$ 5,13	\$ 7,80	\$ 3,10	\$ 6,94	\$ 6,77	\$ 7,48	\$ 8,66	\$ 8,48	\$ 4,71	\$ 5,25	\$ 6,18	\$ 4,66		
	Valores de terceros														
	Tasa de recolección de basura:	\$ 18,33	\$ 27,42	\$ 12,91	\$ 25,04	\$ 24,62	\$ 26,62	\$ 29,96	\$ 29,49	\$ 17,59	\$ 19,47	\$ 22,79	\$ 17,43		
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
		\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$													
	<b>TOTAL:</b>	<b>66,32</b>	<b>98,99</b>	<b>43,11</b>	<b>89,07</b>	<b>87,19</b>	<b>95,43</b>	<b>109,07</b>	<b>107,01</b>	<b>61,91</b>	<b>68,53</b>	<b>80,13</b>	<b>61,28</b>		
	HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
	CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000539934												KWh Anual

														KWh Anual	
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
4	Consumo (kWh)	221	217	225	210	218	250	220	241	212	222	257	238	2731	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 22,29	\$ 21,60	\$ 22,98	\$ 21,20	\$ 21,99	\$ 25,16	\$ 22,19	\$ 24,27	\$ 21,40	\$ 22,39	\$ 25,87	\$ 23,97		
	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,81	\$ 2,72	\$ 2,90	\$ 2,67	\$ 2,77	\$ 3,17	\$ 2,80	\$ 3,06	\$ 2,70	\$ 2,82	\$ 3,26	\$ 3,02		
	Valores de terceros														
	Tasa de recolección de basura:	10,21	10,22	11,06	10,06	10,45	11,95	10,54	11,54	10,18	10,66	12,32	11,43		
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$		
	<b>TOTAL:</b>	<b>37,56</b>	<b>36,79</b>	<b>39,19</b>	<b>36,18</b>	<b>37,46</b>	<b>42,53</b>	<b>37,78</b>	<b>41,12</b>	<b>36,53</b>	<b>38,12</b>	<b>43,70</b>	<b>40,67</b>		
	<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR 1000547413</b>													
	5	Consumo (kWh)	85	88	92	74	75	90	80	89	87	82	83		71
Facturación por servicio público de energía eléctrica:		\$ 9,22	\$ 8,29	\$ 11,07	\$ 8,19	\$ 8,29	\$ 9,68	\$ 8,75	\$ 9,59	\$ 9,40	\$ 8,94	\$ 9,03	\$ 7,91		
Servicio de alumbrado público general		\$ 1,17	\$ 1,06	\$ 1,40	\$ 1,04	\$ 1,06	\$ 1,23	\$ 1,11	\$ 1,22	\$ 1,19	\$ 1,14	\$ 1,15	\$ 1,01		
Valores de terceros															
Tasa de recolección de basura:		\$ 4,05	\$ 3,71	\$ 5,30	\$ 3,67	\$ 3,72	\$ 4,42	\$ 3,95	\$ 4,38	\$ 4,29	\$ 4,06	\$ 4,11	\$ 3,54		
Contribución de bomberos:		\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$		
<b>TOTAL:</b>		<b>16,69</b>	<b>15,31</b>	<b>20,02</b>	<b>15,15</b>	<b>15,32</b>	<b>17,58</b>	<b>16,06</b>	<b>17,44</b>	<b>17,13</b>	<b>16,39</b>	<b>16,54</b>	<b>14,71</b>		
<b>kWh Mensual</b>		<b>911</b>	<b>963,9</b>	<b>999,1</b>	<b>1078</b>	<b>1053</b>	<b>1134</b>	<b>1113</b>	<b>1150</b>	<b>855</b>	<b>989</b>	<b>1055</b>	<b>859</b>		

**Anexo 3.** Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio residencial Alur.

**Fuente:** (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la Urbanización Río Tari.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR													KWh Anual
	1000534681													
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	99	82	94	78	57	43	102	92	103	122	137	170	1179
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 10,52	\$ 9,87	\$ 9,12	\$ 8,56	\$ 6,61	\$ 5,32	\$ 10,80	\$ 9,87	\$ 10,90	\$ 12,70	\$ 14,13	\$ 17,30	
1	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,33	\$ 1,25	\$ 1,17	\$ 1,09	\$ 0,85	\$ 0,68	\$ 1,37	\$ 1,25	\$ 1,38	\$ 1,61	\$ 1,79	\$ 2,18	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,68	\$ 4,50	\$ 4,31	\$ 3,85	\$ 2,87	\$ 2,21	\$ 4,99	\$ 4,52	\$ 5,05	\$ 5,94	\$ 6,65	\$ 8,22	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 18,78</b>	<b>\$ 17,87</b>	<b>\$ 16,85</b>	<b>\$ 15,75</b>	<b>\$ 12,58</b>	<b>\$ 10,46</b>	<b>\$ 19,41</b>	<b>\$ 17,89</b>	<b>\$ 19,58</b>	<b>\$ 22,50</b>	<b>\$ 24,82</b>	<b>\$ 29,95</b>	
	1000479640													
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	75	53	61	67	67	73	72	73	63	77	64	60	805
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 8,29	\$ 6,70	\$ 6,52	\$ 7,54	\$ 7,54	\$ 8,10	\$ 8,01	\$ 8,10	\$ 7,17	\$ 8,47	\$ 7,26	\$ 6,89	
2	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,06	\$ 0,86	\$ 0,83	\$ 0,96	\$ 0,96	\$ 1,03	\$ 1,02	\$ 1,03	\$ 0,92	\$ 1,08	\$ 0,93	\$ 0,88	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,59	\$ 2,91	\$ 3,00	\$ 3,34	\$ 3,34	\$ 3,62	\$ 3,58	\$ 3,63	\$ 3,16	\$ 3,82	\$ 3,21	\$ 3,02	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 15,19</b>	<b>\$ 12,72</b>	<b>\$ 12,60</b>	<b>\$ 14,09</b>	<b>\$ 14,09</b>	<b>\$ 15,00</b>	<b>\$ 14,86</b>	<b>\$ 15,01</b>	<b>\$ 13,50</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 13,65</b>	<b>\$ 13,04</b>	
	1002170343													
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	188	0	345	183	186	196	187	197	181	163	155	171	2152
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 19,05	\$ -	\$ 18,86	\$ 18,56	\$ 18,85	\$ 19,82	\$ 18,95	\$ 19,92	\$ 18,37	\$ 16,62	\$ 15,85	\$ 17,40	
3	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,73	\$ -	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	\$ 1,73	
	Valores de terceros													

	Tasa de recolección de basura:	1,85	0	1,97	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,93	1,93	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ -	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 24,88</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 24,81</b>	<b>\$ 24,46</b>	<b>\$ 24,75</b>	<b>\$ 25,72</b>	<b>\$ 24,85</b>	<b>\$ 25,82</b>	<b>\$ 24,27</b>	<b>\$ 22,52</b>	<b>\$ 21,76</b>	<b>\$ 23,31</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1000609306</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	162	141,4	161,6	152	151	185	186	250	178	216	165	157	2105
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 16,52	\$ 15,01	\$ 16,02	\$ 15,55	\$ 15,46	\$ 18,76	\$ 18,85	\$ 25,16	\$ 18,08	\$ 21,79	\$ 16,82	\$ 16,04	
4	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,09	\$ 1,90	\$ 2,02	\$ 1,96	\$ 1,95	\$ 2,37	\$ 2,38	\$ 3,17	\$ 2,28	\$ 2,75	\$ 2,12	\$ 2,03	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 7,54	\$ 7,05	\$ 7,71	\$ 7,33	\$ 7,30	\$ 8,89	\$ 8,94	\$ 11,97	\$ 8,58	\$ 10,37	\$ 7,97	\$ 7,60	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 28,40</b>	<b>\$ 26,21</b>	<b>\$ 28,00</b>	<b>\$ 27,09</b>	<b>\$ 26,96</b>	<b>\$ 32,27</b>	<b>\$ 32,42</b>	<b>\$ 42,55</b>	<b>\$ 31,19</b>	<b>\$ 37,16</b>	<b>\$ 29,16</b>	<b>\$ 27,92</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170345</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	188	131	150	135	123	136	130	120	142	157	144	146	1702
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 19,05	\$ 17,69	\$ 11,23	\$ 13,94	\$ 12,80	\$ 14,03	\$ 13,46	\$ 12,51	\$ 14,60	\$ 16,04	\$ 14,79	\$ 14,98	
5	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,40	\$ 2,23	\$ 1,43	\$ 1,76	\$ 1,62	\$ 1,77	\$ 1,70	\$ 1,58	\$ 1,85	\$ 2,03	\$ 1,87	\$ 1,89	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 8,72	\$ 8,34	\$ 5,38	\$ 6,53	\$ 5,98	\$ 6,59	\$ 6,30	\$ 5,84	\$ 6,88	\$ 7,59	\$ 6,98	\$ 7,08	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 32,42</b>	<b>\$ 30,51</b>	<b>\$ 20,29</b>	<b>\$ 24,48</b>	<b>\$ 22,65</b>	<b>\$ 24,64</b>	<b>\$ 23,71</b>	<b>\$ 22,18</b>	<b>\$ 25,58</b>	<b>\$ 27,91</b>	<b>\$ 25,89</b>	<b>\$ 26,20</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170342</b>												
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>KWh Anual</b>
	Consumo (kWh)	175	152	175	160	168	164	172	145	148	181	157	149	1946
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 17,79	\$ 16,23	\$ 17,11	\$ 16,33	\$ 17,11	\$ 16,72	\$ 17,49	\$ 14,89	\$ 15,17	\$ 18,37	\$ 16,04	\$ 15,27	
6	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,25	\$ 2,05	\$ 2,16	\$ 2,06	\$ 2,16	\$ 2,11	\$ 2,21	\$ 1,88	\$ 1,92	\$ 2,32	\$ 2,03	\$ 1,93	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 8,13	\$ 7,64	\$ 8,24	\$ 7,71	\$ 8,10	\$ 7,90	\$ 8,28	\$ 7,02	\$ 7,17	\$ 8,72	\$ 7,60	\$ 7,23	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	

		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$		
<b>TOTAL:</b>		<b>30,42</b>	<b>28,17</b>	<b>29,76</b>	<b>28,35</b>	<b>29,62</b>	<b>28,98</b>	<b>30,23</b>	<b>26,04</b>	<b>26,51</b>	<b>31,66</b>	<b>27,92</b>	<b>26,68</b>			
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170344</b>												<b>KWh Anual</b>		
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>			
	Consumo (kWh)	171	156	179	151	103	173	166	149	151	162	140	140		1841	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 17,40	\$ 15,55	\$ 18,56	\$ 15,46	\$ 10,90	\$ 17,59	\$ 16,91	\$ 15,27	\$ 15,46	\$ 16,52	\$ 14,41	\$ 14,41			
	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,20	\$ 1,96	\$ 2,34	\$ 1,95	\$ 1,38	\$ 2,22	\$ 2,14	\$ 1,93	\$ 1,95	\$ 2,09	\$ 1,82	\$ 1,82			
Valores de terceros																
	Tasa de recolección de basura:	\$ 7,95	\$ 7,31	\$ 8,95	\$ 7,28	\$ 5,04	\$ 8,33	\$ 8,00	\$ 7,21	\$ 7,31	\$ 7,83	\$ 6,80	\$ 6,80			
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25			
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 29,80</b>	<b>\$ 27,07</b>	<b>\$ 32,10</b>	<b>\$ 26,94</b>	<b>\$ 19,57</b>	<b>\$ 30,39</b>	<b>\$ 29,30</b>	<b>\$ 26,66</b>	<b>\$ 26,97</b>	<b>\$ 28,69</b>	<b>\$ 25,28</b>	<b>\$ 25,28</b>			
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170341</b>													<b>KWh Anual</b>	
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>			
	Consumo (kWh)	201	172	198	172	183	194	185	192	169	185	167	168			2186
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 20,31	\$ 16,91	\$ 20,60	\$ 17,49	\$ 18,56	\$ 19,63	\$ 18,76	\$ 19,43	\$ 17,20	\$ 18,76	\$ 17,01	\$ 17,11			
	Servicio de alumbrado público general	\$ 2,56	\$ 2,14	\$ 2,60	\$ 2,21	\$ 2,34	\$ 2,48	\$ 2,37	\$ 2,45	\$ 2,17	\$ 2,37	\$ 2,15	\$ 2,16			
Valores de terceros																
	Tasa de recolección de basura:	\$ 1,86	\$ 1,59	\$ 1,99	\$ 1,65	\$ 1,76	\$ 1,86	\$ 1,78	\$ 1,85	\$ 1,63	\$ 1,78	\$ 1,61	\$ 1,62			
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25			
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 26,98</b>	<b>\$ 22,89</b>	<b>\$ 27,44</b>	<b>\$ 23,60</b>	<b>\$ 24,91</b>	<b>\$ 26,22</b>	<b>\$ 25,16</b>	<b>\$ 25,98</b>	<b>\$ 23,25</b>	<b>\$ 25,16</b>	<b>\$ 23,02</b>	<b>\$ 23,14</b>			
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170349</b>												<b>KWh Anual</b>		
	<b>Meses</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>			
	Consumo (kWh)	71	70	80	78	77	81	77	91	72	88	81	83			949
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 7,91	\$ 7,36	\$ 9,21	\$ 8,56	\$ 8,47	\$ 8,84	\$ 8,47	\$ 9,77	\$ 8,01	\$ 9,49	\$ 8,84	\$ 9,03			
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,01	\$ 0,94	\$ 1,17	\$ 1,09	\$ 1,08	\$ 1,12	\$ 1,08	\$ 1,24	\$ 1,02	\$ 1,21	\$ 1,12	\$ 1,15			
Valores de terceros																
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,41	\$ 3,24	\$ 4,36	\$ 3,85	\$ 3,81	\$ 4,00	\$ 3,81	\$ 4,48	\$ 3,58	\$ 4,34	\$ 4,01	\$ 4,11			
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25			
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 14,58</b>	<b>\$ 13,79</b>	<b>\$ 16,99</b>	<b>\$ 15,75</b>	<b>\$ 15,61</b>	<b>\$ 16,21</b>	<b>\$ 15,61</b>	<b>\$ 17,74</b>	<b>\$ 14,86</b>	<b>\$ 17,29</b>	<b>\$ 16,22</b>	<b>\$ 16,54</b>			
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>201200467</b>														

														KWh Anual
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		Consumo (kWh)	107	95	109	93	122	130	107	141	134	110	96	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 11,28	\$ 9,40	\$ 12,22	\$ 9,96	\$ 1,61	\$ 13,46	\$ 11,28	\$ 14,51	\$ 13,84	\$ 11,56	\$ 10,24	\$ 11,75		
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,43	\$ 1,19	\$ 1,55	\$ 1,26	\$ 12,70	\$ 1,70	\$ 1,43	\$ 1,83	\$ 1,75	\$ 1,46	\$ 1,30	\$ 1,49		
Valores de terceros														
Tasa de recolección de basura:	\$ 5,04	\$ 1,19	\$ 5,85	\$ 4,56	\$ 5,93	\$ 6,30	\$ 5,22	\$ 6,83	\$ 6,51	\$ 5,38	\$ 4,72	\$ 5,48		
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 20,00</b>	<b>\$ 14,03</b>	<b>\$ 21,87</b>	<b>\$ 18,03</b>	<b>\$ 22,49</b>	<b>\$ 23,71</b>	<b>\$ 20,18</b>	<b>\$ 25,42</b>	<b>\$ 24,35</b>	<b>\$ 20,65</b>	<b>\$ 18,51</b>	<b>\$ 20,97</b>		
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170346</b>												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		Consumo (kWh)	246	205	235	211	221	229	233	216	201	214	215	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 3,12	\$ 21,30	\$ 23,09	\$ 21,30	\$ 22,29	\$ 23,08	\$ 23,48	\$ 21,79	\$ 20,31	\$ 21,60	\$ 21,70	\$ 18,56		
Servicio de alumbrado público general	\$ 11,35	\$ 2,69	\$ 2,91	\$ 2,69	\$ 2,81	\$ 2,91	\$ 2,96	\$ 2,75	\$ 2,56	\$ 2,72	\$ 2,74	\$ 2,34		
Valores de terceros														
Tasa de recolección de basura:	\$ 2,25	\$ 10,08	\$ 11,09	\$ 10,10	\$ 10,59	\$ 10,96	\$ 11,15	\$ 10,36	\$ 9,67	\$ 10,28	\$ 10,33	\$ 8,83		
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 18,97</b>	<b>\$ 36,32</b>	<b>\$ 39,34</b>	<b>\$ 36,34</b>	<b>\$ 37,94</b>	<b>\$ 39,20</b>	<b>\$ 39,84</b>	<b>\$ 37,15</b>	<b>\$ 34,79</b>	<b>\$ 36,85</b>	<b>\$ 37,02</b>	<b>\$ 31,98</b>		
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1002170340</b>												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		Consumo (kWh)	103	112	129	117	113	112	94	77	94	96	86	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 10,90	\$ 14,89	\$ 10,23	\$ 12,23	\$ 11,85	\$ 11,75	\$ 10,05	\$ 8,47	\$ 10,05	\$ 10,24	\$ 9,31	\$ 8,94		
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,38	\$ 1,88	\$ 1,30	\$ 1,55	\$ 1,50	\$ 1,49	\$ 1,28	\$ 1,08	\$ 1,28	\$ 1,30	\$ 1,18	\$ 1,14		
Valores de terceros														
Tasa de recolección de basura:	\$ 4,86	\$ 6,99	\$ 4,86	\$ 5,69	\$ 5,51	\$ 5,46	\$ 4,61	\$ 3,82	\$ 4,62	\$ 4,72	\$ 4,25	\$ 4,06		
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 19,39</b>	<b>\$ 26,01</b>	<b>\$ 18,64</b>	<b>\$ 21,72</b>	<b>\$ 21,11</b>	<b>\$ 20,95</b>	<b>\$ 18,19</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 18,20</b>	<b>\$ 18,51</b>	<b>\$ 16,99</b>	<b>\$ 16,39</b>		
<b>kWh Mensual</b>	1786	1369,4	1916,6	1597	1571	1716	1711	1743	1636	1771	1607	1621		

Anexo 4. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la Urbanización Río Tarqui.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato B.

NUMERO DE MEDIDOR 1002170346												
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Consumo (kWh)	246	205	235	211	221	229	233	216	201	214	215	183
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 3,12	\$ 21,30	\$ 23,09	\$ 21,30	\$ 22,29	\$ 23,08	\$ 23,48	\$ 21,79	\$ 20,31	\$ 21,60	\$ 21,70	\$ 18,56
Servicio de alumbrado público general	\$ 11,35	\$ 2,69	\$ 2,91	\$ 2,69	\$ 2,81	\$ 2,91	\$ 2,96	\$ 2,75	\$ 2,56	\$ 2,72	\$ 2,74	\$ 2,34
Valores de terceros												
Tasa de recolección de basura:	\$ 2,25	\$ 10,08	\$ 11,09	\$ 10,10	\$ 10,59	\$ 10,96	\$ 11,15	\$ 10,36	\$ 9,67	\$ 10,28	\$ 10,33	\$ 8,83
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
<b>TOTAL:</b>	<b>18,97</b>	<b>36,32</b>	<b>39,34</b>	<b>36,34</b>	<b>37,94</b>	<b>39,20</b>	<b>39,84</b>	<b>37,15</b>	<b>34,79</b>	<b>36,85</b>	<b>37,02</b>	<b>31,98</b>

**Anexo 5.** Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato B.

**Fuente:** (Centrosur, s. f.)

## Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio Machángara.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)														
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR													KWh Annual
1	NUMERO DE MEDIDOR	1000490913												1096
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	119	113	117	93	84	105	95	85	64	74	72	75	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 12,42	\$ 10,24	\$ 13,84	\$ 9,96	\$ 9,12	\$ 11,09	\$ 10,15	\$ 9,22	\$ 7,26	\$ 8,19	\$ 8,01	\$ 8,29	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,57	\$ 1,30	\$ 1,75	\$ 1,26	\$ 1,16	\$ 1,41	\$ 1,29	\$ 1,17	\$ 0,93	\$ 1,04	\$ 1,02	\$ 1,06	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,59	\$ 4,69	\$ 6,65	\$ 4,56	\$ 4,14	\$ 5,13	\$ 4,66	\$ 4,19	\$ 3,21	\$ 3,68	\$ 3,59	\$ 3,73	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 21,83	\$ 18,48	\$ 24,49	\$ 18,03	\$ 16,67	\$ 19,88	\$ 18,35	\$ 16,83	\$ 13,65	\$ 15,16	\$ 14,87	\$ 15,33	
	2	NUMERO DE MEDIDOR	1000496361											
Meses		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Consumo (kWh)		101	91	96	76	107	100	86	91	93	85	113	108	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:		\$ 10,71	\$ 10,71	\$ 9,30	\$ 8,38	\$ 11,28	\$ 10,61	\$ 9,31	\$ 9,77	\$ 9,96	\$ 9,22	\$ 11,85	\$ 11,37	
Servicio de alumbrado público general		\$ 1,36	\$ 1,36	\$ 1,18	\$ 1,07	\$ 1,43	\$ 1,35	\$ 1,18	\$ 1,24	\$ 1,26	\$ 1,17	\$ 1,50	\$ 1,44	
Valores de terceros														
Tasa de recolección de basura:		\$ 4,77	\$ 4,92	\$ 4,41	\$ 3,76	\$ 5,23	\$ 4,89	\$ 4,23	\$ 4,48	\$ 4,57	\$ 4,20	\$ 5,52	\$ 5,29	
Contribución de bomberos:		\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
TOTAL:		\$ 19,09	\$ 19,24	\$ 17,14	\$ 15,46	\$ 20,19	\$ 19,10	\$ 16,97	\$ 17,74	\$ 18,04	\$ 16,84	\$ 21,12	\$ 20,35	
3		NUMERO DE MEDIDOR	1000496362											
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	115	9	12	6	93	160	109	128	124	129	122	100	
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 12,04	\$ 12,32	\$ 10,09	\$ 1,96	\$ 9,96	\$ 16,33	\$ 11,47	\$ 13,27	\$ 12,89	\$ 13,37	\$ 12,70	\$ 10,61	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,52	\$ 1,56	\$ 1,26	\$ 0,27	\$ 1,26	\$ 2,06	\$ 1,45	\$ 1,68	\$ 1,63	\$ 1,69	\$ 1,61	\$ 1,35	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,41	\$ 5,72	\$ 5,11	\$ 0,47	\$ 4,57	\$ 7,71	\$ 5,32	\$ 6,22	\$ 6,04	\$ 6,27	\$ 5,95	\$ 4,91	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 21,22	\$ 21,85	\$ 14,21	\$ 4,95	\$ 18,04	\$ 28,35	\$ 20,49	\$ 23,42	\$ 22,81	\$ 23,58	\$ 22,51	\$ 19,12	
	4	NUMERO DE MEDIDOR	1000496363											
Meses		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Consumo (kWh)		0	1	2	16	44	59	40	4	119	108	109	94	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 1,41	\$ 6,61	\$ 5,11	\$ 2,87	\$ 5,41	\$ 6,80	\$ 5,05	\$ 1,77	\$ 12,42	\$ 11,37	\$ 11,47	\$ 10,05		

	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		0,20	0,85	0,64	0,38	0,70	0,87	0,65	0,24	1,57	1,44	1,45	1,28	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		0,19	2,86	2,62	0,94	2,26	2,96	2,07	0,38	5,80	5,28	5,33	4,63	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		4,05	12,57	6,12	6,44	10,62	12,88	10,02	4,64	22,04	20,34	20,50	18,21	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000496365												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	KWh Anual
	Consumo (kWh)	92	82	86	65	71	74	61	53	60	58	63	59	824
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		9,87	11,09	7,16	7,36	7,91	8,19	6,98	6,24	6,89	6,70	7,17	59,00	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,25	1,41	0,91	0,94	1,01	1,04	0,89	0,80	0,88	0,86	0,92	0,87	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		4,36	5,11	3,33	3,24	3,53	3,67	3,06	2,69	3,02	2,92	3,16	2,98	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		17,73	19,86	13,65	13,79	14,70	15,15	13,18	11,98	13,04	12,73	13,50	65,10	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	2010270417												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	KWh Anual
	Consumo (kWh)	154	150	155	175	143	143	131	145	142	139	140	11,66	1628,66
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		15,75	14,79	16,42	17,79	14,70	14,70	13,56	14,89	14,60	14,32	14,41	1,48	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,99	1,87	2,07	2,25	1,86	1,86	1,72	1,88	1,85	1,81	1,82	5,43	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		7,17	6,94	7,91	8,41	6,92	6,91	6,35	7,02	6,88	6,74	6,80	2,25	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		27,16	25,85	28,65	30,70	25,73	25,72	23,88	26,04	25,58	25,12	25,28	11,41	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000496366												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	KWh Anual
	Consumo (kWh)	113	140	146	122	106	122	125	122	116	111	126	99	1448
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		11,85	13,37	16,02	12,70	11,18	12,70	12,99	12,70	12,13	11,66	13,08	10,52	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,50	1,69	2,02	1,61	1,42	1,61	1,64	1,61	1,54	1,48	1,65	1,33	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		5,63	6,24	7,72	5,92	5,18	5,93	6,07	5,94	5,66	5,42	6,13	4,86	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		21,23	23,55	28,01	22,48	20,03	22,49	22,95	22,50	21,58	20,81	23,11	18,96	
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR	1000496367												
8	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	KWh Anual

	Consumo (kWh)	135	156	163	154	148	175	138	148	163	159	184	182	1905
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,94	\$ 14,22	\$ 18,34	\$ 15,75	\$ 15,17	\$ 17,79	\$ 14,22	\$ 15,17	\$ 16,62	\$ 16,23	\$ 18,66	\$ 18,46	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,76	\$ 1,80	\$ 2,31	\$ 1,99	\$ 1,92	\$ 2,25	\$ 1,80	\$ 1,92	\$ 2,10	\$ 2,05	\$ 2,35	\$ 2,33	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 6,31	\$ 6,66	\$ 8,84	\$ 7,43	\$ 7,16	\$ 8,42	\$ 6,68	\$ 7,16	\$ 7,87	\$ 7,69	\$ 8,87	\$ 8,78	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 24,26	\$ 24,93	\$ 31,74	\$ 27,42	\$ 26,50	\$ 30,71	\$ 24,95	\$ 26,50	\$ 28,84	\$ 28,22	\$ 32,13	\$ 31,82	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>													<b>KWh Anual</b>
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	310	544	564	224	223	253	366	695	713	654	665	565	5776
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 31,24	\$ 52,27	\$ 63,82	\$ 22,59	\$ 22,49	\$ 25,46	\$ 37,04	\$ 76,17	\$ 78,70	\$ 70,90	\$ 72,31	\$ 59,46	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 3,94	\$ 6,61	\$ 8,09	\$ 2,85	\$ 2,84	\$ 3,21	\$ 4,67	\$ 9,69	\$ 10,02	\$ 9,01	\$ 9,19	\$ 7,53	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 14,25	\$ 24,05	\$ 28,41	\$ 10,71	\$ 10,69	\$ 12,09	\$ 17,40	\$ 32,93	\$ 33,80	\$ 31,02	\$ 31,57	\$ 26,87	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 51,68	\$ 85,18	\$ 102,57	\$ 38,40	\$ 38,27	\$ 43,01	\$ 61,36	\$ 121,04	\$ 124,77	\$ 113,18	\$ 115,32	\$ 96,11	
	<b>kWh Mensual</b>	1047	1286	1341	931	1019	1191	1151	1471	1594	1517	1594	1293,6	6

Anexo 6. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio Machángara.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio San Isidro.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)																		
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR													KWh Anual				
1	1000446387	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	599			
		Consumo (kWh)	41	50	50	47	47	64	61	53	48	44	47	47				
		Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 5,14	\$ 5,96	\$ 5,96	\$ 5,69	\$ 5,69	\$ 7,26	\$ 6,98	\$ 6,24	\$ 5,78	\$ 5,41	\$ 5,69	\$ 5,69				
		Servicio de alumbrado público general	\$ 0,66	\$ 0,76	\$ 0,76	\$ 0,73	\$ 0,73	\$ 0,93	\$ 0,89	\$ 0,80	\$ 0,74	\$ 0,70	\$ 0,73	\$ 0,73				
		Valores de terceros																
		Tasa de recolección de basura:	\$ 2,05	\$ 2,53	\$ 2,53	\$ 2,40	\$ 2,40	\$ 3,20	\$ 3,06	\$ 2,69	\$ 2,45	\$ 2,26	\$ 2,41	\$ 2,41				
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
		TOTAL:	\$ 10,10	\$ 11,50	\$ 11,50	\$ 11,07	\$ 11,07	\$ 13,64	\$ 13,18	\$ 11,98	\$ 11,22	\$ 10,62	\$ 11,08	\$ 11,08				
		2	5222014139	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct		Nov	Dic	2614
				Consumo (kWh)	283	216	241	271	188	221	246	246	216	182		122	182	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 28,49			\$ 21,79	\$ 24,27	\$ 27,28	\$ 19,05	\$ 22,29	\$ 24,76	\$ 24,76	\$ 21,79	\$ 18,46	\$ 21,60	\$ 18,46				
Servicio de alumbrado público general	\$ 3,59			\$ 2,75	\$ 3,06	\$ 3,44	\$ 2,40	\$ 2,81	\$ 3,12	\$ 3,12	\$ 2,75	\$ 2,33	\$ 2,72	\$ 2,33				
Valores de terceros																		
Tasa de recolección de basura:	\$ 13,03			\$ 10,31	\$ 11,48	\$ 12,92	\$ 9,04	\$ 10,58	\$ 11,76	\$ 11,78	\$ 10,37	\$ 8,77	\$ 10,29	\$ 8,78				
Contribución de bomberos:	\$ 2,25			\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
TOTAL:	\$ 47,36			\$ 37,10	\$ 41,06	\$ 45,89	\$ 32,74	\$ 37,93	\$ 41,89	\$ 41,91	\$ 37,16	\$ 31,81	\$ 36,86	\$ 31,82				
3	5222014144			Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	1781	
				Consumo (kWh)	129	128	143	154	117	245	214	193	137	82	101	138		
		Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,37	\$ 13,27	\$ 14,70	\$ 15,75	\$ 12,23	\$ 24,67	\$ 21,60	\$ 19,53	\$ 14,13	\$ 8,94	\$ 10,71	\$ 14,22				
		Servicio de alumbrado público general	\$ 1,69	\$ 1,68	\$ 1,86	\$ 1,99	\$ 1,55	\$ 3,11	\$ 2,72	\$ 2,46	\$ 1,79	\$ 1,14	\$ 1,36	\$ 1,80				
		Valores de terceros																
		Tasa de recolección de basura:	\$ 6,04	\$ 6,19	\$ 6,89	\$ 7,43	\$ 5,70	\$ 11,71	\$ 10,25	\$ 9,28	\$ 6,65	\$ 4,06	\$ 4,96	\$ 6,71				
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
		TOTAL:	\$ 23,35	\$ 23,39	\$ 25,70	\$ 27,42	\$ 21,73	\$ 41,74	\$ 36,82	\$ 33,52	\$ 24,82	\$ 16,39	\$ 19,28	\$ 24,98				
		4	5222014229	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		928
				Consumo (kWh)	4	8	83	83	82	106	100	143	81	73	77	88		

	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 1,77	\$ 2,14	\$ 9,03	\$ 9,03	\$ 8,94	\$ 11,18	\$ 10,61	\$ 14,70	\$ 8,84	\$ 8,10	\$ 8,47	\$ 9,49	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,24	\$ 0,29	\$ 1,15	\$ 1,15	\$ 1,14	\$ 1,42	\$ 1,35	\$ 1,86	\$ 1,12	\$ 1,03	\$ 1,08	\$ 1,21	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 0,37	\$ 0,56	\$ 4,08	\$ 4,09	\$ 4,05	\$ 5,17	\$ 4,89	\$ 6,93	\$ 4,01	\$ 3,63	\$ 3,82	\$ 4,35	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 4,63</b>	<b>\$ 5,24</b>	<b>\$ 16,51</b>	<b>\$ 16,52</b>	<b>\$ 16,38</b>	<b>\$ 20,02</b>	<b>\$ 19,10</b>	<b>\$ 25,74</b>	<b>\$ 16,22</b>	<b>\$ 15,01</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 17,30</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222014230</b>											<b>KWh Anual</b>	
	<b>Meses</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	112	104	103	83	71	86	81	93	93	84	89	83	1082
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 11,75	\$ 10,99	\$ 10,90	\$ 9,03	\$ 7,91	\$ 9,31	\$ 8,84	\$ 9,96	\$ 9,96	\$ 9,12	\$ 9,59	\$ 9,03	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,49	\$ 1,39	\$ 1,38	\$ 1,15	\$ 1,01	\$ 1,18	\$ 1,12	\$ 1,26	\$ 1,26	\$ 1,16	\$ 1,22	\$ 1,15	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,27	\$ 5,06	\$ 5,01	\$ 4,09	\$ 3,53	\$ 4,23	\$ 4,00	\$ 4,57	\$ 4,57	\$ 4,15	\$ 4,39	\$ 4,11	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 20,76</b>	<b>\$ 19,69</b>	<b>\$ 19,54</b>	<b>\$ 16,52</b>	<b>\$ 14,70</b>	<b>\$ 16,97</b>	<b>\$ 16,21</b>	<b>\$ 18,04</b>	<b>\$ 18,04</b>	<b>\$ 16,68</b>	<b>\$ 17,45</b>	<b>\$ 16,54</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222014231</b>											<b>KWh Anual</b>	
	<b>Meses</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	85	95	93	92	104	98	92	96	96	88	93	97	1129
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,22	\$ 10,15	\$ 9,96	\$ 9,87	\$ 10,99	\$ 10,42	\$ 9,87	\$ 10,24	\$ 10,24	\$ 9,49	\$ 9,96	\$ 10,33	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,17	\$ 1,29	\$ 1,26	\$ 1,25	\$ 1,39	\$ 1,32	\$ 1,25	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 1,21	\$ 1,26	\$ 1,31	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,05	\$ 4,64	\$ 4,54	\$ 4,51	\$ 5,08	\$ 4,80	\$ 4,52	\$ 4,71	\$ 4,72	\$ 4,34	\$ 4,58	\$ 4,77	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 16,69</b>	<b>\$ 18,33</b>	<b>\$ 18,01</b>	<b>\$ 17,88</b>	<b>\$ 19,71</b>	<b>\$ 18,79</b>	<b>\$ 17,89</b>	<b>\$ 18,50</b>	<b>\$ 18,51</b>	<b>\$ 17,29</b>	<b>\$ 18,05</b>	<b>\$ 18,66</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222014232</b>											<b>KWh Anual</b>	
	<b>Meses</b>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	82	93	90	94	121	116	99	108	111	100	136	120	1270
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 8,94	\$ 9,96	\$ 9,68	\$ 10,05	\$ 12,61	\$ 12,13	\$ 10,52	\$ 11,37	\$ 11,66	\$ 10,61	\$ 14,03	\$ 120,00	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,14	\$ 1,26	\$ 1,23	\$ 1,28	\$ 1,60	\$ 1,54	\$ 1,33	\$ 1,44	\$ 1,48	\$ 1,35	\$ 1,77	\$ 1,58	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,91	\$ 4,55	\$ 4,40	\$ 4,61	\$ 5,88	\$ 5,64	\$ 4,85	\$ 5,28	\$ 5,42	\$ 4,90	\$ 6,61	\$ 5,86	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 16,24</b>	<b>\$ 18,02</b>	<b>\$ 17,56</b>	<b>\$ 18,19</b>	<b>\$ 22,34</b>	<b>\$ 21,56</b>	<b>\$ 18,95</b>	<b>\$ 20,34</b>	<b>\$ 20,81</b>	<b>\$ 19,11</b>	<b>\$ 24,66</b>	<b>\$ 129,69</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>5222014233</b>												

														KWh Anual
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
8	Consumo (kWh)	127	126	142	127	105	120	122	118	116	115	128	128	1474
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,18	\$ 13,08	\$ 14,60	\$ 13,18	\$ 11,09	\$ 12,51	\$ 12,70	\$ 12,32	\$ 12,13	\$ 12,04	\$ 13,27	\$ 13,27	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,67	\$ 1,65	\$ 1,85	\$ 1,67	\$ 1,41	\$ 1,58	\$ 1,61	\$ 1,56	\$ 1,54	\$ 1,52	\$ 1,68	\$ 1,68	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,95	\$ 6,10	\$ 6,84	\$ 6,16	\$ 5,13	\$ 5,83	\$ 5,93	\$ 5,75	\$ 5,66	\$ 5,61	\$ 6,23	\$ 6,23	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
	TOTAL:	23,05	23,08	25,54	23,26	19,88	22,17	22,49	21,88	21,58	21,42	23,43	23,43	
	CLIE NTE NUMERO DE MEDIDOR 5222014234													
9	Consumo (kWh)	136	120	123	111	112	129	103	101	104	88	88	93	1308
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 14,03	\$ 12,51	\$ 12,80	\$ 11,66	\$ 11,75	\$ 13,37	\$ 10,90	\$ 10,71	\$ 10,99	\$ 9,49	\$ 9,49	\$ 9,96	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,77	\$ 1,58	\$ 1,62	\$ 1,48	\$ 1,49	\$ 1,69	\$ 1,38	\$ 1,36	\$ 1,39	\$ 1,21	\$ 1,21	\$ 1,26	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 6,36	\$ 5,81	\$ 5,95	\$ 5,41	\$ 5,46	\$ 6,26	\$ 5,03	\$ 4,95	\$ 5,09	\$ 4,34	\$ 4,34	\$ 4,58	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
	TOTAL:	24,41	22,15	22,62	20,80	20,95	23,57	19,56	19,27	19,72	17,29	17,29	18,05	
	CLIE NTE NUMERO DE MEDIDOR 5222014235													
10	Consumo (kWh)	8	4	10	6	2	2	4	2	19	7	6	8	78
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 2,14	\$ 1,77	\$ 2,32	\$ 1,96	\$ 1,59	\$ 1,59	\$ 1,77	\$ 1,59	\$ 3,14	\$ 2,05	\$ 1,96	\$ 2,14	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,29	\$ 0,24	\$ 0,31	\$ 0,27	\$ 0,22	\$ 0,22	\$ 0,24	\$ 0,22	\$ 0,41	\$ 0,28	\$ 0,27	\$ 0,29	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 0,55	\$ 0,38	\$ 0,66	\$ 0,47	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,38	\$ 0,28	\$ 1,09	\$ 0,52	\$ 0,47	\$ 0,57	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
	TOTAL:	5,23	4,64	5,54	4,95	4,34	4,34	4,64	4,34	6,89	5,10	4,95	5,25	
	CLIE NTE NUMERO DE MEDIDOR 5222014236													
11	Consumo (kWh)	107	114	164	34	95	107	88	97	86	90	97	90	1169
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 11,28	\$ 11,94	\$ 16,72	\$ 4,50	\$ 10,15	\$ 11,28	\$ 9,49	\$ 10,33	\$ 9,31	\$ 9,68	\$ 10,33	\$ 9,68	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,43	\$ 1,51	\$ 2,11	\$ 0,58	\$ 1,29	\$ 1,43	\$ 1,21	\$ 1,31	\$ 1,18	\$ 1,23	\$ 1,31	\$ 1,23	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,04	\$ 5,53	\$ 7,87	\$ 1,79	\$ 4,66	\$ 5,22	\$ 4,33	\$ 4,76	\$ 4,24	\$ 4,43	\$ 4,77	\$ 4,44	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
	TOTAL:													

Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
TOTAL:	\$ 20,00	\$ 21,23	\$ 28,95	\$ 9,12	\$ 18,35	\$ 20,18	\$ 17,28	\$ 18,65	\$ 16,98	\$ 17,59	\$ 18,66	\$ 17,60
kWh Mensual	1114	1058	1242	1102	1044	1294	1088	1250	1107	953	984	1074

**Anexo 7.** Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio San Isidro.

**Fuente:** (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la urbanización Nápoles.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)																		
CLIE NTE	NUMERO DE MEDIDOR													KWh Anual				
1	1000509768	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	515			
		Consumo (kWh)	45	41	41	48	40	46	40	37	44	40	49	44				
		Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 5,51	\$ 5,05	\$ 5,23	\$ 5,78	\$ 5,05	\$ 5,60	\$ 5,05	\$ 4,78	\$ 5,41	\$ 5,05	\$ 5,87	\$ 5,41				
		Servicio de alumbrado público general	\$ 0,71	\$ 0,65	\$ 0,67	\$ 0,74	\$ 0,65	\$ 0,72	\$ 0,65	\$ 0,62	\$ 0,70	\$ 0,65	\$ 0,75	\$ 0,70				
		Valores de terceros																
		Tasa de recolección de basura:	\$ 2,23	\$ 2,06	\$ 2,35	\$ 2,45	\$ 2,07	\$ 2,35	\$ 2,07	\$ 1,93	\$ 2,26	\$ 2,08	\$ 2,50	\$ 2,27				
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
		TOTAL:	\$ 10,70	\$ 10,01	\$ 10,50	\$ 11,22	\$ 10,02	\$ 10,92	\$ 10,02	\$ 9,58	\$ 10,62	\$ 10,03	\$ 11,37	\$ 10,63				
		2	1001633154	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct		Nov	Dic	826
				Consumo (kWh)	91	89,54	86,46	158	137	90	26	23	37	33		29	26	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,77			\$ 8,96	\$ 10,03	\$ 16,14	\$ 14,13	\$ 9,68	\$ 3,78	\$ 3,50	\$ 4,78	\$ 4,41	\$ 4,05	\$ 3,78				
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,24			\$ 1,14	\$ 1,27	\$ 2,04	\$ 1,79	\$ 1,23	\$ 0,49	\$ 0,46	\$ 0,62	\$ 0,57	\$ 0,53	\$ 0,49				
Valores de terceros																		
Tasa de recolección de basura:	\$ 4,32			\$ 4,05	\$ 4,76	\$ 7,61	\$ 6,64	\$ 4,42	\$ 1,41	\$ 1,27	\$ 1,93	\$ 1,75	\$ 1,56	\$ 1,42				
Contribución de bomberos:	\$ 2,25			\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
TOTAL:	\$ 17,58			\$ 16,40	\$ 18,31	\$ 28,04	\$ 24,81	\$ 17,58	\$ 7,93	\$ 7,48	\$ 9,58	\$ 8,98	\$ 8,39	\$ 7,94				
3	1001633153			Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2411	
				Consumo (kWh)	175	185,19	178,81	199	214	213	209	221	221	229	200	166		
		Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 17,79	\$ 24,38	\$ 12,54	\$ 20,11	\$ 21,60	\$ 21,50	\$ 21,10	\$ 22,29	\$ 22,29	\$ 23,08	\$ 20,21	\$ 16,91				
		Servicio de alumbrado público general	\$ 2,25	\$ 3,07	\$ 1,59	\$ 2,54	\$ 2,72	\$ 2,71	\$ 2,66	\$ 2,81	\$ 2,81	\$ 2,91	\$ 2,55	\$ 2,14				
		Valores de terceros																
		Tasa de recolección de basura:	\$ 2,44	\$ 3,46	\$ 1,82	\$ 2,86	\$ 3,08	\$ 3,06	\$ 3,01	\$ 3,18	\$ 3,18	\$ 3,30	\$ 2,89	\$ 2,41				
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25				
		TOTAL:	\$ 24,73	\$ 33,16	\$ 18,20	\$ 27,76	\$ 29,65	\$ 29,52	\$ 29,02	\$ 30,53	\$ 30,53	\$ 31,54	\$ 27,90	\$ 23,71				
		4	1000610051	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		1055,15
				Consumo (kWh)	87	93,1	89,9	102	89	90	88	95	106	10,15	114	91		

	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,40	\$ 8,53	\$ 11,11	\$ 10,80	\$ 9,59	\$ 9,68	\$ 9,49	\$ 10,15	\$ 11,18	\$ 1,29	\$ 11,94	\$ 9,77	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,19	\$ 1,09	\$ 1,41	\$ 1,37	\$ 1,22	\$ 1,23	\$ 1,21	\$ 1,29	\$ 1,42	\$ 4,67	\$ 1,51	\$ 1,24	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,14	\$ 3,83	\$ 5,31	\$ 4,98	\$ 4,38	\$ 4,42	\$ 4,33	\$ 4,66	\$ 5,19	\$ 2,25	\$ 5,57	\$ 4,49	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 16,98</b>	<b>\$ 15,70</b>	<b>\$ 20,08</b>	<b>\$ 19,40</b>	<b>\$ 17,44</b>	<b>\$ 17,58</b>	<b>\$ 17,28</b>	<b>\$ 18,35</b>	<b>\$ 20,04</b>	<b>\$ 10,46</b>	<b>\$ 21,27</b>	<b>\$ 17,75</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1000610041</b>												<b>KWh Anual</b>
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	120	74	71	65	60	48	35	5	91	78	92	82	821
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 12,51	\$ 12,30	\$ 4,11	\$ 7,36	\$ 6,89	\$ 5,78	\$ 4,60	\$ 1,87	\$ 9,77	\$ 8,56	\$ 9,87	\$ 8,94	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,58	\$ 1,56	\$ 0,52	\$ 0,94	\$ 0,88	\$ 0,74	\$ 0,60	\$ 0,25	\$ 1,24	\$ 1,09	\$ 1,25	\$ 1,14	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,63	\$ 5,71	\$ 2,06	\$ 3,24	\$ 3,01	\$ 2,45	\$ 1,84	\$ 0,43	\$ 4,48	\$ 3,87	\$ 4,53	\$ 4,06	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 21,97</b>	<b>\$ 21,82</b>	<b>\$ 4,44</b>	<b>\$ 13,79</b>	<b>\$ 13,03</b>	<b>\$ 11,22</b>	<b>\$ 9,29</b>	<b>\$ 4,80</b>	<b>\$ 17,74</b>	<b>\$ 15,77</b>	<b>\$ 17,90</b>	<b>\$ 16,39</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1000610046</b>												<b>KWh Anual</b>
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	135	124,6	120,4	138	122	148	138	136	136	122	137	119	1576
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,94	\$ 13,42	\$ 12,08	\$ 14,22	\$ 12,70	\$ 15,17	\$ 14,22	\$ 14,03	\$ 14,03	\$ 12,70	\$ 14,13	\$ 12,42	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,76	\$ 1,70	\$ 1,53	\$ 1,80	\$ 1,61	\$ 1,92	\$ 1,80	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,61	\$ 1,79	\$ 1,57	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$ 6,31	\$ 6,26	\$ 5,78	\$ 6,67	\$ 5,93	\$ 7,15	\$ 6,68	\$ 6,60	\$ 6,60	\$ 5,94	\$ 6,65	\$ 5,81	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 24,26</b>	<b>\$ 23,63</b>	<b>\$ 21,64</b>	<b>\$ 24,94</b>	<b>\$ 22,49</b>	<b>\$ 26,49</b>	<b>\$ 24,95</b>	<b>\$ 24,65</b>	<b>\$ 24,65</b>	<b>\$ 22,50</b>	<b>\$ 24,82</b>	<b>\$ 22,05</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1000609805</b>												<b>KWh Anual</b>
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	115	100,2	96,8	118	112	113	98	92	136	118	144	119	1362
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 12,04	\$ 10,31	\$ 10,63	\$ 12,32	\$ 11,75	\$ 11,85	\$ 10,42	\$ 9,87	\$ 14,03	\$ 12,32	\$ 14,79	\$ 12,42	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,52	\$ 1,31	\$ 1,35	\$ 1,56	\$ 1,49	\$ 1,50	\$ 1,32	\$ 1,25	\$ 1,77	\$ 1,56	\$ 1,87	\$ 1,57	
		Valores de terceros												
	Tasa de recolección de basura:	\$ 5,41	\$ 4,73	\$ 5,07	\$ 5,73	\$ 5,46	\$ 5,50	\$ 4,80	\$ 4,52	\$ 6,60	\$ 5,75	\$ 6,98	\$ 5,81	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 21,22</b>	<b>\$ 18,60</b>	<b>\$ 19,30</b>	<b>\$ 21,86</b>	<b>\$ 20,95</b>	<b>\$ 21,10</b>	<b>\$ 18,79</b>	<b>\$ 17,89</b>	<b>\$ 24,65</b>	<b>\$ 21,88</b>	<b>\$ 25,89</b>	<b>\$ 22,05</b>	
<b>CLIE NTE</b>	<b>NUMERO DE MEDIDOR</b>	<b>1000583704</b>												

	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	KWh Anual
		Consumo (kWh)	53	43,2	41,8	46	34	36	33	52	65	72	71	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 6,24	\$ 5,87	\$ 4,68	\$ 5,60	\$ 4,50	\$ 4,69	\$ 4,41	\$ 6,15	\$ 7,36	\$ 8,01	\$ 7,91	\$ 9,87		
Servicio de alumbrado público general	0,8	0,75	0,61	0,72	0,58	0,61	0,57	0,79	0,94	1,02	1,01	1,25		
Valores de terceros														
Tasa de recolección de basura:	\$ 2,59	\$ 2,49	\$ 2,06	\$ 2,35	\$ 1,79	\$ 1,88	\$ 1,74	\$ 2,64	\$ 3,25	\$ 3,58	\$ 3,54	\$ 4,53		
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25		
TOTAL:	\$ 11,88	\$ 11,36	\$ 9,60	\$ 10,92	\$ 9,12	\$ 9,43	\$ 8,97	\$ 11,83	\$ 13,80	\$ 14,86	\$ 14,71	\$ 17,90		
kWh Mensual	821	750,83	726,17	874	808	784	667	661	836	702,15	836	739		

Anexo 8. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de la urbanización Nápoles.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato C.

CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR												
	1000610046												
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Consumo (kWh)	135	124,6	120,4	138	122	148	138	136	136	122	137	119	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 13,94	\$ 13,42	\$ 12,08	\$ 14,22	\$ 12,70	\$ 15,17	\$ 14,22	\$ 14,03	\$ 14,03	\$ 12,70	\$ 14,13	\$ 12,42	
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,76	\$ 1,70	\$ 1,53	\$ 1,80	\$ 1,61	\$ 1,92	\$ 1,80	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,61	\$ 1,79	\$ 1,57	
Valores de terceros													
Tasa de recolección de basura:	\$ 6,31	\$ 6,26	\$ 5,78	\$ 6,67	\$ 5,93	\$ 7,15	\$ 6,68	\$ 6,60	\$ 6,60	\$ 5,94	\$ 6,65	\$ 5,81	
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
TOTAL:	\$ 24,26	\$ 23,63	\$ 21,64	\$ 24,94	\$ 22,49	\$ 26,49	\$ 24,95	\$ 24,65	\$ 24,65	\$ 22,50	\$ 24,82	\$ 22,05	

Anexo 9. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato C.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio El Jardín.

HISTORIAL DE CONSUMO (2023)																			
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR													kWh/año					
1	520223549	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	830				
		Consumo (kWh)	69	68	72	70	66	69	62	65	80	72	72	65					
		Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 7,73	\$ 6,80	\$ 8,84	\$ 7,82	\$ 7,45	\$ 7,73	\$ 7,08	\$ 7,36	\$ 8,75	\$ 8,01	\$ 8,01	\$ 7,36					
		Servicio de alumbrado público general	\$ 0,99	\$ 0,87	\$ 1,12	\$ 1,00	\$ 0,95	\$ 0,99	\$ 0,90	\$ 0,94	\$ 1,11	\$ 1,02	\$ 1,02	\$ 0,94					
		Valores de terceros																	
		Tasa de recolección de basura:	\$ 3,32	\$ 2,96	\$ 4,16	\$ 3,48	\$ 3,30	\$ 3,43	\$ 3,11	\$ 3,25	\$ 3,96	\$ 3,58	\$ 3,59	\$ 3,26					
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25					
		TOTAL:	\$ 14,29	\$ 12,88	\$ 16,37	\$ 14,55	\$ 13,95	\$ 14,40	\$ 13,34	\$ 13,80	\$ 16,07	\$ 14,86	\$ 14,87	\$ 13,81					
		2	520223550	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct		Nov	Dic	656	
				Consumo (kWh)	52	54	56	61	52	54	48	50	60	48		65	56		
				Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 6,15	\$ 5,51	\$ 7,34	\$ 6,98	\$ 6,15	\$ 6,33	\$ 5,78	\$ 5,96	\$ 6,89	\$ 5,78		\$ 7,36	\$ 6,52		
				Servicio de alumbrado público general	\$ 0,79	\$ 0,71	\$ 0,93	\$ 0,89	\$ 0,79	\$ 0,81	\$ 0,74	\$ 0,76	\$ 0,88	\$ 0,74		\$ 0,94	\$ 0,83		
				Valores de terceros															
				Tasa de recolección de basura:	\$ 2,55	\$ 2,30	\$ 3,41	\$ 3,06	\$ 2,64	\$ 2,73	\$ 2,45	\$ 2,55	\$ 3,02	\$ 2,45		\$ 3,26	\$ 2,83		
Contribución de bomberos:	\$ 2,25			\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25					
TOTAL:	\$ 11,74			\$ 10,77	\$ 13,93	\$ 13,18	\$ 11,83	\$ 12,12	\$ 11,22	\$ 11,52	\$ 13,04	\$ 11,22	\$ 13,81	\$ 12,43					
3	520223551			Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	313		
				Consumo (kWh)	1	1	2	0	1	1	1	3	1	1	104	197			
				Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 1,50	\$ 1,41	\$ 1,68	\$ 1,41	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,68	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 10,99	\$ 19,92			
				Servicio de alumbrado público general	\$ 0,21	\$ 0,20	\$ 0,23	\$ 0,20	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,23	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 1,39	\$ 2,51			
				Valores de terceros															
				Tasa de recolección de basura:	\$ 0,24	\$ 0,19	\$ 0,52	\$ 0,19	\$ 0,24	\$ 0,24	\$ 0,24	\$ 0,75	\$ 0,24	\$ 0,24	\$ 5,10	\$ 9,49			
		Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25					
		TOTAL:	\$ 4,20	\$ 4,05	\$ 4,68	\$ 4,05	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,91	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 19,73	\$ 34,17					
		4	520223545	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		934	
				Consumo (kWh)	73	76	80	88	82	74	66	70	77	84	77	87			
				Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 8,10	\$ 7,45	\$ 9,68	\$ 9,49	\$ 8,94	\$ 8,19	\$ 7,45	\$ 7,82	\$ 8,47	\$ 9,12	\$ 8,47	\$ 9,40			

	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,03	0,95	1,23	1,21	1,14	1,04	0,95	1,00	1,08	1,16	1,08	1,19	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		3,50	3,28	4,60	4,32	4,05	3,67	3,29	3,49	3,82	4,15	3,82	4,30	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		14,88	13,93	17,76	17,27	16,38	15,15	13,94	14,56	15,62	16,68	15,62	17,14	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520223546												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	kWh/año
	Consumo (kWh)	44	41	44	51	37	50	42	42	49	41	46	48	535
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		5,41	4,87	5,68	6,05	4,78	5,96	5,23	5,23	5,87	5,14	5,60	5,78	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		0,70	0,63	0,73	0,78	0,62	0,76	0,67	0,67	0,75	0,66	0,72	0,74	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,19	1,97	2,58	2,59	1,93	2,54	2,17	2,17	2,50	2,12	2,36	2,46	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		10,55	9,72	11,24	11,67	9,58	11,51	10,32	10,32	11,37	10,17	10,93	11,23	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520223547												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	kWh/año
	Consumo (kWh)	124	140	145	150	152	169	133	121	189	160	182	113	1778
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		12,89	8,29	21,01	15,36	15,55	17,20	13,75	12,61	19,14	16,33	18,46	11,85	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,63	1,06	2,64	1,94	1,96	2,17	1,74	1,60	2,42	2,06	2,33	1,50	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		5,81	3,71	10,21	7,24	7,34	8,14	6,44	5,89	9,10	7,73	8,78	5,53	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		22,58	15,31	36,11	26,79	27,10	29,76	24,18	22,35	32,91	28,37	31,82	21,13	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520223548												
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	kWh/año
	Consumo (kWh)	91	88	93	86	78	94	86	83	101	99	119	98	1116
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		9,77	9,31	10,14	9,31	8,56	10,05	9,31	9,03	10,71	10,52	12,42	10,42	
	Servicio de alumbrado público general	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		1,24	1,18	1,29	1,18	1,09	1,28	1,18	1,15	1,36	1,33	1,57	1,32	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		4,32	4,22	4,82	4,23	3,86	4,61	4,23	4,10	4,95	4,86	5,80	4,82	
	Contribución de bomberos:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	
	TOTAL:	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
		17,58	16,96	18,50	16,97	15,76	18,19	16,97	16,53	19,27	18,96	22,04	18,81	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520223552												
8	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	kWh/año

	Consumo (kWh)	88	97	102	96	92	101	96	94	102	86	97	82	1133
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 9,49	\$ 8,56	\$ 12,57	\$ 10,24	\$ 9,87	\$ 10,71	\$ 10,24	\$ 10,05	\$ 10,80	\$ 9,31	\$ 10,33	\$ 8,94	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,21	\$ 1,09	\$ 1,59	\$ 1,30	\$ 1,25	\$ 1,36	\$ 1,30	\$ 1,28	\$ 1,37	\$ 1,18	\$ 1,31	\$ 1,14	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,18	\$ 3,85	\$ 6,04	\$ 4,70	\$ 4,52	\$ 4,94	\$ 4,70	\$ 4,62	\$ 5,00	\$ 4,24	\$ 4,77	\$ 4,06	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 17,13	\$ 15,75	\$ 22,45	\$ 18,49	\$ 17,89	\$ 19,26	\$ 18,49	\$ 18,20	\$ 19,42	\$ 16,98	\$ 18,66	\$ 16,39	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520200214												kWh/año
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	104	109	113	118	109	129	117	107	131	117	128	113	1395
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 10,99	\$ 10,33	\$ 12,99	\$ 12,32	\$ 11,47	\$ 13,37	\$ 12,23	\$ 11,28	\$ 13,56	\$ 12,23	\$ 13,27	\$ 11,85	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 1,39	\$ 1,31	\$ 1,64	\$ 1,56	\$ 1,45	\$ 1,69	\$ 1,55	\$ 1,43	\$ 1,72	\$ 1,55	\$ 1,68	\$ 1,50	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 4,91	\$ 4,74	\$ 6,22	\$ 5,73	\$ 5,32	\$ 6,26	\$ 5,69	\$ 5,23	\$ 6,37	\$ 5,71	\$ 6,23	\$ 5,53	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 19,54	\$ 18,63	\$ 23,10	\$ 21,86	\$ 20,49	\$ 23,57	\$ 21,72	\$ 20,19	\$ 23,90	\$ 21,74	\$ 23,43	\$ 21,13	
CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR	520200213												kWh/año
	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Consumo (kWh)	69	67	70	69	64	88	70	64	105	75	77	76	894
	Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 7,73	\$ 6,89	\$ 8,47	\$ 7,73	\$ 7,26	\$ 9,49	\$ 7,82	\$ 7,26	\$ 11,09	\$ 8,29	\$ 8,47	\$ 8,38	
	Servicio de alumbrado público general	\$ 0,99	\$ 0,88	\$ 1,08	\$ 0,99	\$ 0,93	\$ 1,21	\$ 1,00	\$ 0,93	\$ 1,41	\$ 1,06	\$ 1,08	\$ 1,07	
	Valores de terceros													
	Tasa de recolección de basura:	\$ 3,32	\$ 3,00	\$ 3,99	\$ 3,43	\$ 3,20	\$ 4,33	\$ 3,48	\$ 3,20	\$ 5,14	\$ 3,73	\$ 3,82	\$ 3,78	
	Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
	TOTAL:	\$ 14,29	\$ 13,02	\$ 15,79	\$ 14,40	\$ 13,64	\$ 17,28	\$ 14,55	\$ 13,64	\$ 19,89	\$ 15,33	\$ 15,62	\$ 15,48	
	kWh Mensual	715	741	777	789	733	829	721	699	895	783	967	935	

Anexo 10. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 del condominio El Jardín.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato D.

CLIENTE	NUMERO DE MEDIDOR												
	520223545												
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Consumo (kWh)	73	76	80	88	82	74	66	70	77	84	77	87	
Facturación por servicio público de energía eléctrica:	\$ 8,10	\$ 7,45	\$ 9,68	\$ 9,49	\$ 8,94	\$ 8,19	\$ 7,45	\$ 7,82	\$ 8,47	\$ 9,12	\$ 8,47	\$ 9,40	
Servicio de alumbrado público general	\$ 1,03	\$ 0,95	\$ 1,23	\$ 1,21	\$ 1,14	\$ 1,04	\$ 0,95	\$ 1,00	\$ 1,08	\$ 1,16	\$ 1,08	\$ 1,19	
Valores de terceros													
Tasa de recolección de basura:	\$ 3,50	\$ 3,28	\$ 4,60	\$ 4,32	\$ 4,05	\$ 3,67	\$ 3,29	\$ 3,49	\$ 3,82	\$ 4,15	\$ 3,82	\$ 4,30	
Contribución de bomberos:	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 14,88</b>	<b>\$ 13,93</b>	<b>\$ 17,76</b>	<b>\$ 17,27</b>	<b>\$ 16,38</b>	<b>\$ 15,15</b>	<b>\$ 13,94</b>	<b>\$ 14,56</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 16,68</b>	<b>\$ 15,62</b>	<b>\$ 17,14</b>	

Anexo 11. Historial de consumo eléctrico y valores facturados en el año 2023 de una Residencia unifamiliar estrato D.

Fuente: (Centrosur, s. f.)

**Anexo 3: Simulaciones de los diferentes kits solares en sus respectivos escenarios en PVsyst**



Versión 7.4.7

**PVsyst - Informe de simulación**

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 9.99 kWp

Cuenca - Ecuador

| Author



## Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b>	<b>Situación</b>	<b>Configuración del proyecto</b>
Cuenca	Latitud -2.90 °S	Albedo 0.20
Ecuador	Longitud -79.00 °W	
	Altitud 2504 m	
	Zona horaria UTC-5	
<b>Datos meteo</b>		
Cuenca		
Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	Carga constante fija
Plano fijo	Sin sombreados	1666 W
Inclinación/Azmut 5 / 0 °		Global
		14.59 MWh/Año
<b>Información del sistema</b>	<b>Inversores</b>	
<b>Generador FV</b>	Núm. de unidades 18 unidades	Núm. de unidades 1 unidad
Núm. de módulos	Pnom total 9.99 kWp	Pnom total 10.00 kWca
Pnom total		Proporción Pnom 0.999

#### Resumen de resultados

Energía producida	15128.99 kWh/año	Producción específica	1514 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.88 %
Energía usada	14594.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	40.16 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7
Costo del sistema	8
Balance de emisiones de CO <sub>2</sub>	9



Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

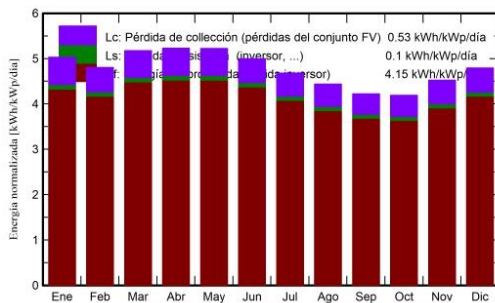
Resultados principales

Producción del sistema

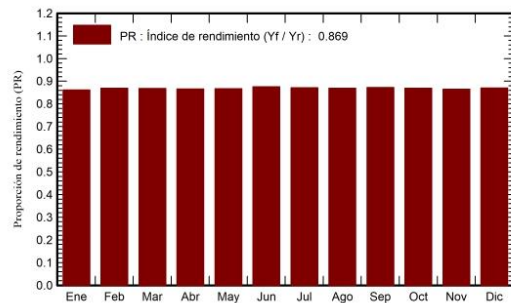
Energía producida 15128.99 kWh/año  
Energía usada 14594.00 kWh/año

Producción específica 1514 kWh/kWp/año  
Proporción rend. PR 86.88 %  
Fracción solar (SF) 40.16 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	155.8	151.4	1372	1239	508.9	832.4	730.6
Febrero	136.7	73.88	14.31	134.5	130.7	1194	1120	458.0	709.9	661.5
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.4	156.0	1421	1239	519.5	871.2	720.0
Abril	154.4	68.92	13.90	156.8	152.9	1388	1200	488.8	868.4	710.7
Mayo	156.5	61.99	14.11	161.9	157.8	1434	1239	496.2	905.9	743.3
Junio	144.2	64.68	13.32	150.0	146.0	1342	1200	494.1	818.4	705.4
Julio	140.0	55.55	13.16	145.1	141.4	1292	1239	476.6	787.0	762.9
Agosto	134.7	62.23	13.30	137.6	133.9	1223	1239	476.4	718.4	763.1
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.7	123.1	1131	1200	466.4	638.7	733.1
Octubre	131.1	75.48	14.32	129.9	125.9	1155	1239	485.4	642.6	754.1
Noviembre	139.3	69.77	14.22	135.7	131.4	1201	1200	476.8	696.7	722.7
Diciembre	153.3	78.36	14.44	148.6	144.0	1322	1239	514.5	777.8	725.0
Año	1737.8	828.61	13.92	1743.1	1694.5	15476	14594	5861.7	9267.3	8732.3

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red





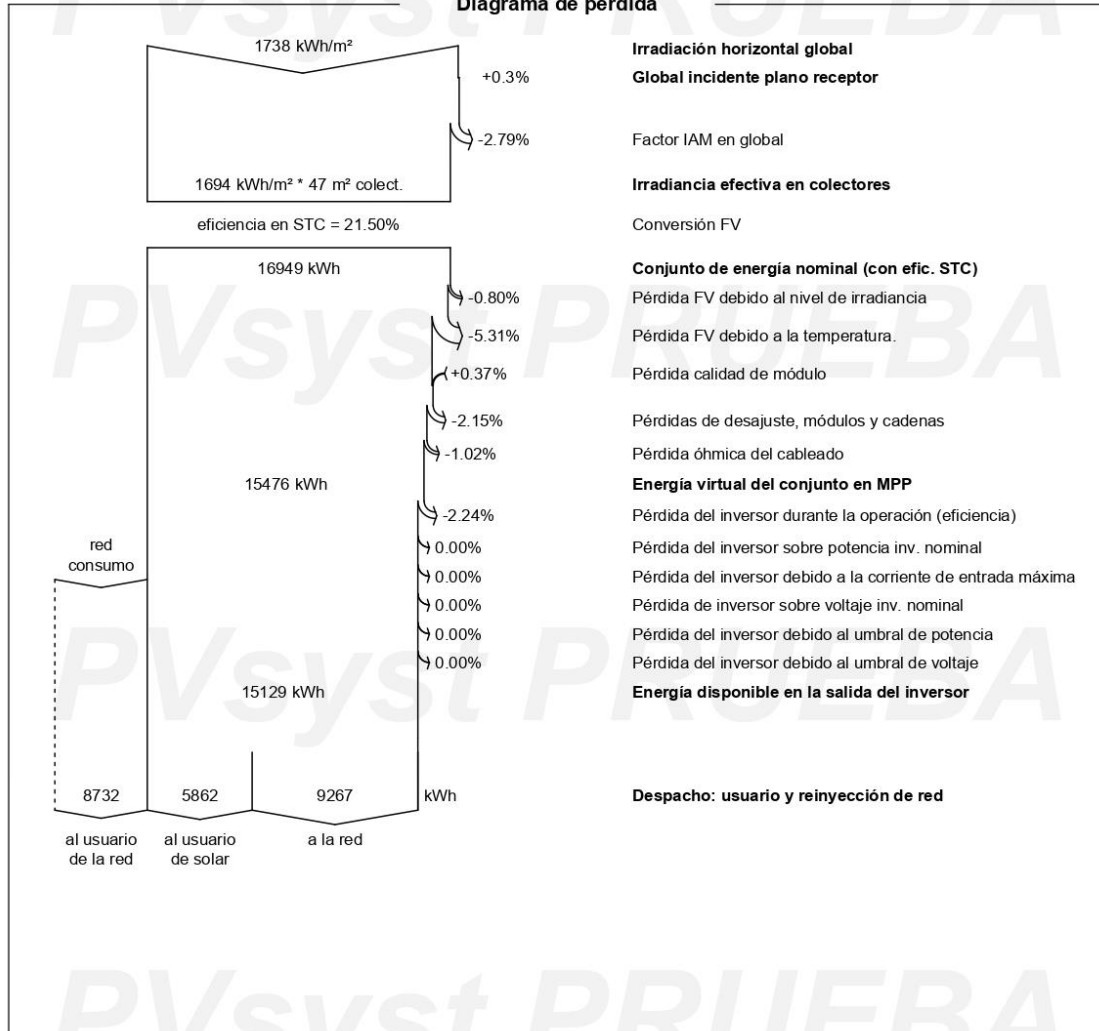
Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

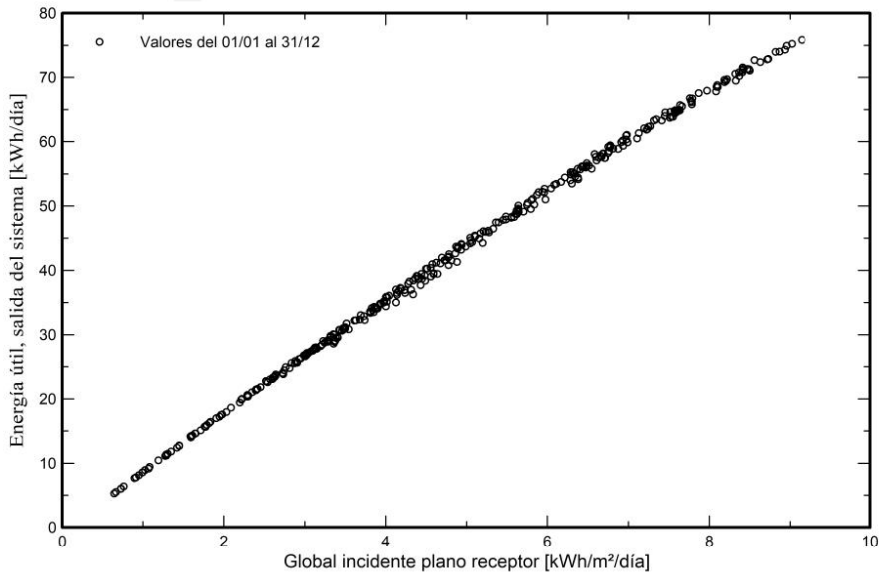
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

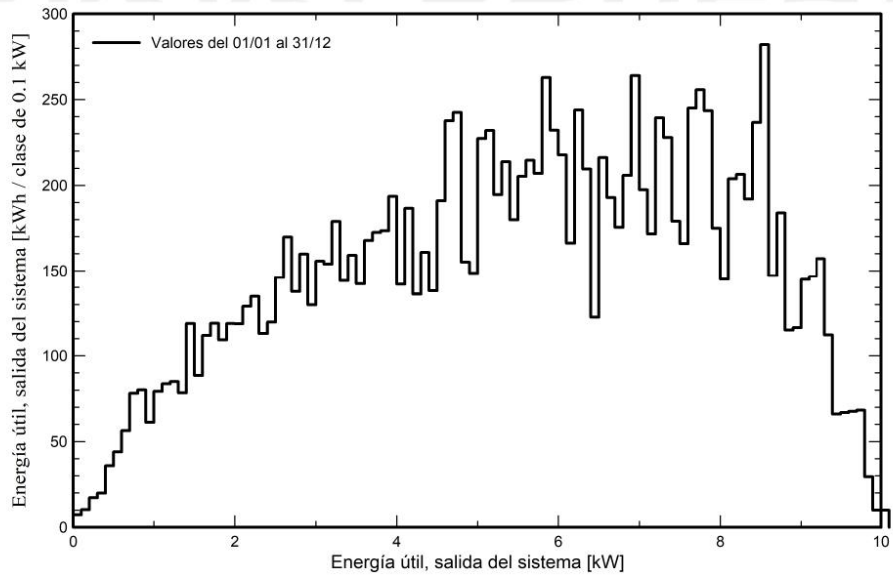
VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

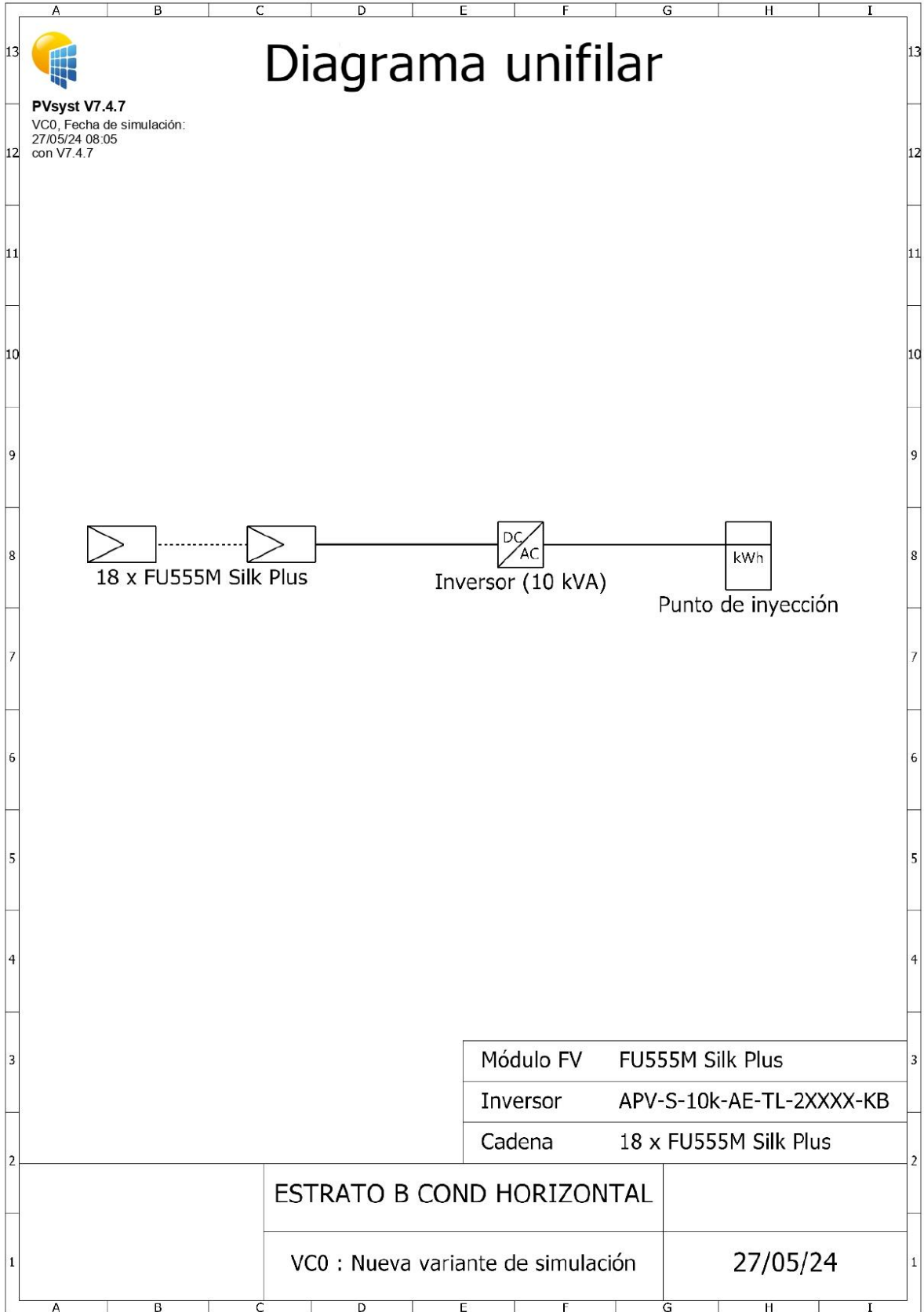
Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema







Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

**Balace de emisiones de CO<sub>2</sub>**

Total: 107.9 tCO<sub>2</sub>

**Emisiones generadas**

Total: 17.70 tCO<sub>2</sub>

Fuente: Cálculo detallado de la siguiente tabla

**Emisiones reemplazadas**

Total: 144.8 tCO<sub>2</sub>

Sistema de producción: 15.13 MWh/año

Emisiones del ciclo de vida de la red: 319 gCO<sub>2</sub>/kWh

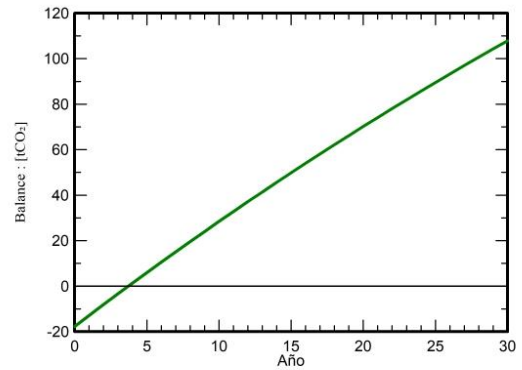
Fuente: Lista IEA

País: Ecuador

Toda la vida: 30 años

Degradación anual: 1.0 %

**Emisión de CO<sub>2</sub> ahorrada vs tiempo**



**Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema**

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
			[kgCO <sub>2</sub> ]
Módulos	1713 kgCO <sub>2</sub> /kWp	9.99 kWp	17110
Soportes	2.13 kgCO <sub>2</sub> /kg	180 kg	383
Inversores	211 kgCO <sub>2</sub> /	1.00	211



Proyecto: ESTRATO B COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Fecha de simulación:  
27/05/24 08:05  
con V7.4.7

**Costo del sistema**

**Costes de instalación**

Artículo	Cantidad unidades	Costo EUR	Total EUR
		Total	0.00
		Activo amortizable	0.00

**Costos de operación**

Artículo	Total EUR/año
Total (OPEX)	0.00

**Resumen del sistema**

Costo total de instalación	0.00 EUR
Costos de operación	0.00 EUR/año
Energía solar utilizable	5862 kWh/año
Energía vendida a la red	9267 kWh/año
Costo de la energía producida (LCOE)	0.0000 EUR/kWh

**Anexo 12.** Simulación del kit solar On Grid para el condominio residencial del estadio.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 9.90 kWp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 09:37  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 1388 W Global 12.16 MWh/Año
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos Pnom total	18 unidades 9.90 kWp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades Pnom total Proporción Pnom 1 unidad 10.00 kWca 0.990

#### Resumen de resultados

Energía producida	14957.62 kWh/año	Producción específica	1511 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	87.00 %
Energía usada	12160.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	41.30 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 09:37  
con V7.4.7

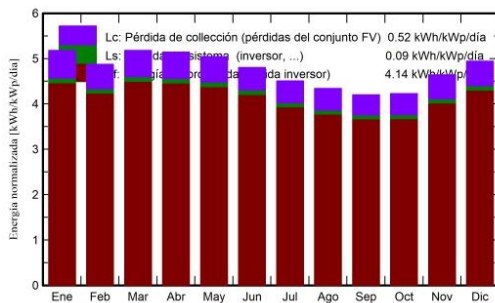
Resultados principales

Producción del sistema

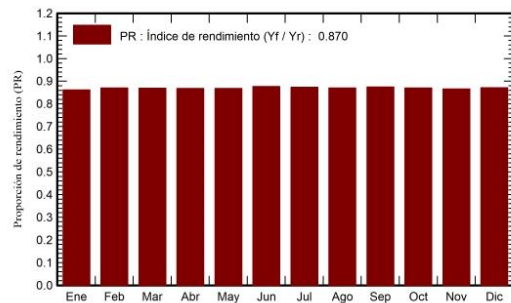
Energía producida 14957.62 kWh/año  
Energía usada 12160.00 kWh/año

Producción específica 1511 kWh/kWp/año  
Proporción rend. PR 87.00 %  
Fracción solar (SF) 41.30 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	1403	1033	437.9	933.4	594.9
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	1202	933	391.2	784.6	541.6
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	1413	1033	441.2	941.0	591.6
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1356	999	416.8	908.7	582.7
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1376	1033	421.1	924.2	611.7
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1280	999	417.7	833.9	581.8
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	1236	1033	407.6	801.2	625.2
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	1187	1033	410.0	749.8	622.8
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	1117	999	403.3	687.6	596.1
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	1156	1033	419.2	710.0	613.5
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	1222	999	413.3	781.1	586.1
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1353	1033	443.0	879.9	589.8
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	15301	12160	5022.3	9935.4	7137.7

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 09:37  
con V7.4.7

**Parámetros generales**

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición                      Perez Difuso                      Perez, Meteonom Circunsolar                      separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 1388 W Global 12.16 MWh/Año

**Características del generador FV**

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	APV-S-10k-AE-TL-1XXXX-KB
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	10.00 kWca
Número de módulos FV	18 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	9.90 kWp	Potencia total	10.0 kWca
Módulos	1 cadenas x 18 En serie	Voltaje de funcionamiento	350-800 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Proporción Pnom (CC:CA)	0.99
Pmpp	9.04 kWp		
U mpp	680 V		
I mpp	13 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	10 kWp	Potencia total	10 kWca
Total	18 módulos	Número de inversores	1 unidad
Área del módulo	46.5 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	0.99
Área celular	42.9 m <sup>2</sup>		

**Pérdidas del conjunto**

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global      849 mΩ	Frac. de pérdida              -0.4 %						
Uc (const)                      20.0 W/m <sup>2</sup> K	Frac. de pérdida              1.5 % en STC							
Uv (viento)                      0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida              2.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



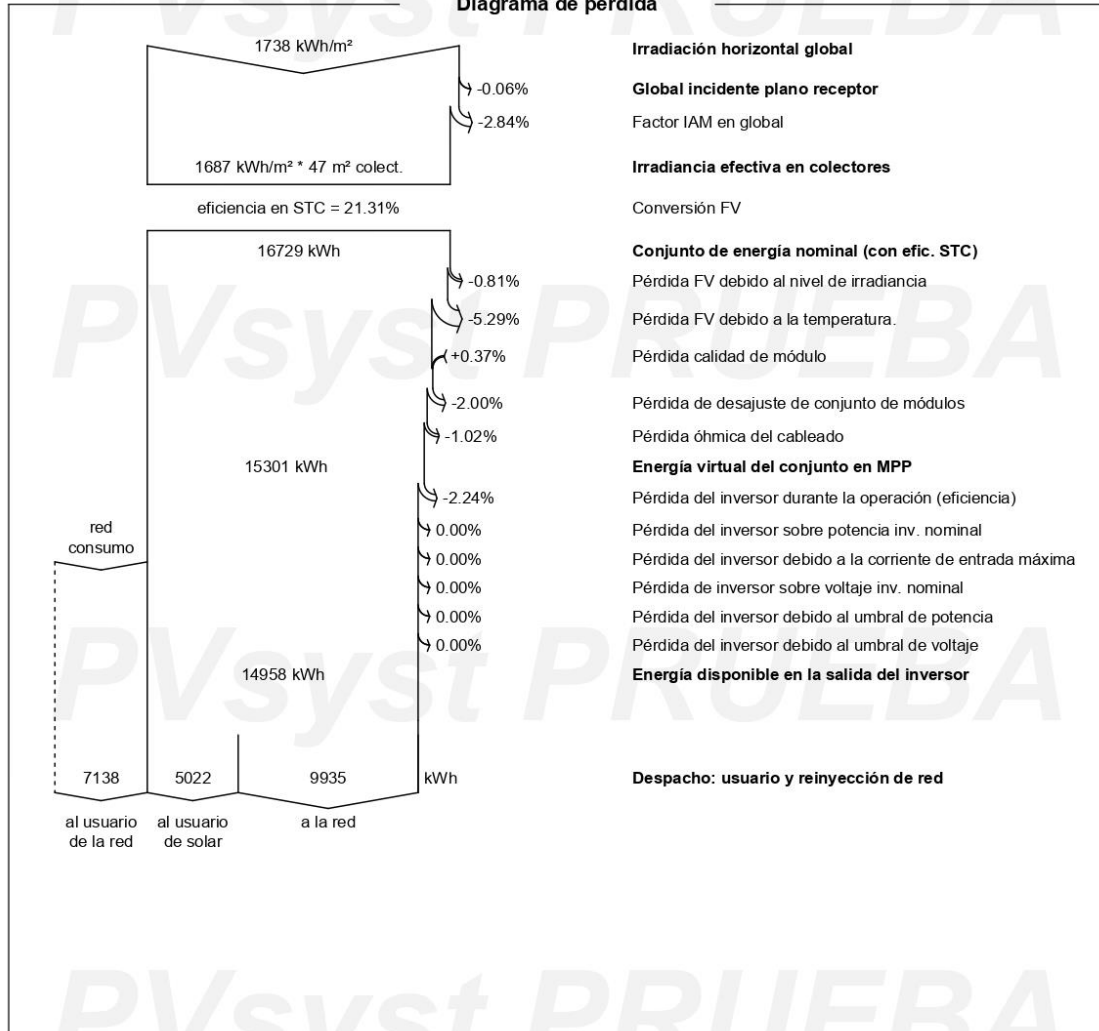
# Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 09:37  
con V7.4.7

### Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

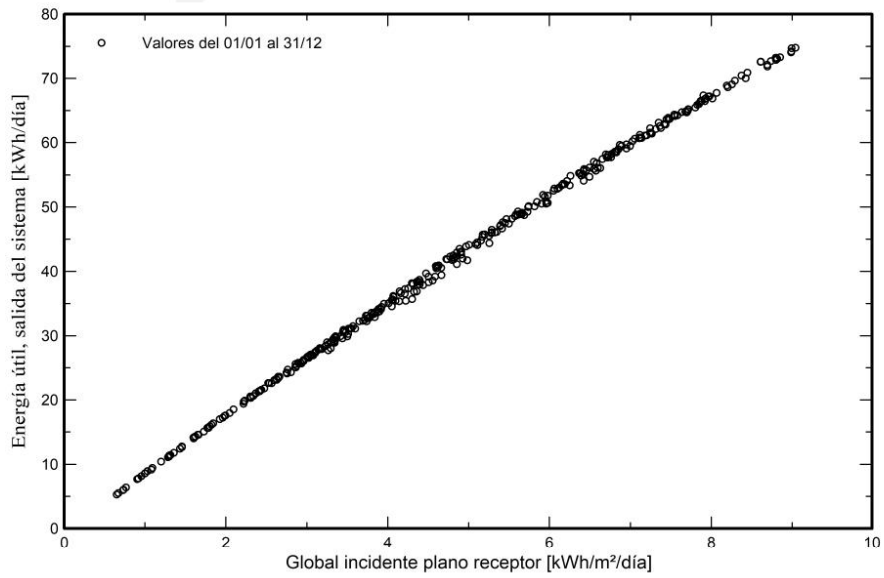
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

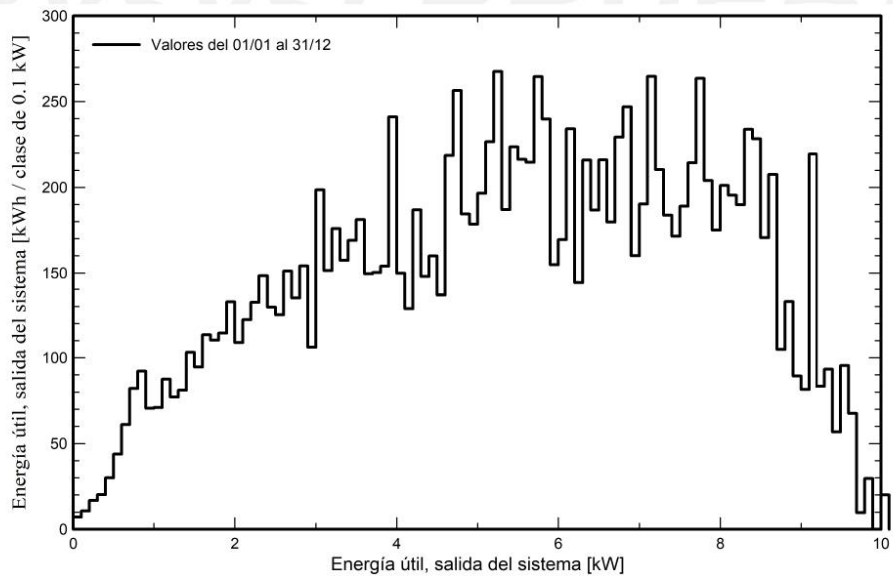
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 09:37  
con V7.4.7

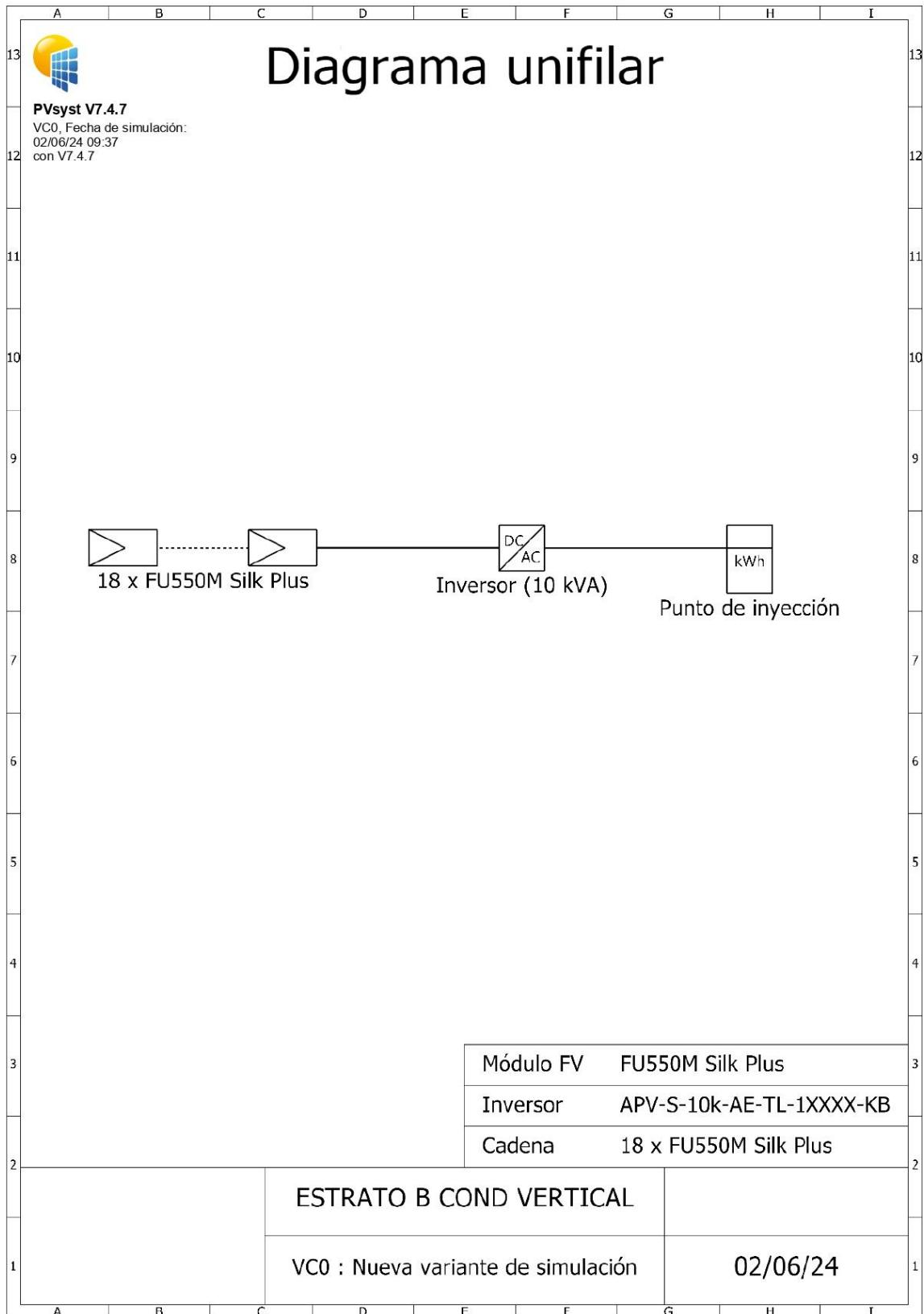
Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 13.** Simulación del kit solar On Grid para el condominio Alur.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 14.30 kWp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:11  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 2288 W Global 20.05 MWh/Año
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos 26 unidades Pnom total 14.30 kWp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades 2 unidades Pnom total 16.00 kWca Proporción Pnom 0.894	

#### Resumen de resultados

Energía producida	21663 kWh/año	Producción específica	1515 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	87.23 %
Energía usada	20045 kWh/año			Fracción solar (SF)	40.30 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

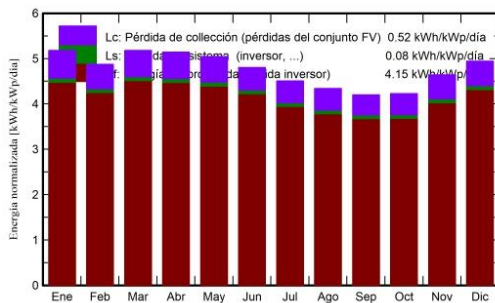
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:11  
con V7.4.7

Resultados principales

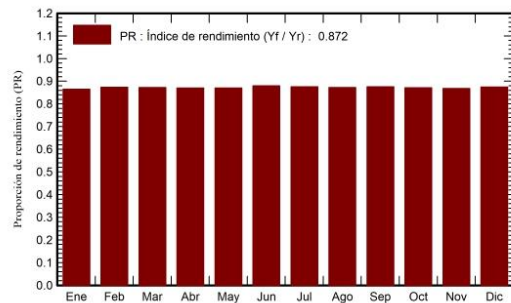
Producción del sistema

Energía producida	21663 kWh/año	Producción específica	1515 kWh/kWp/año
Energía usada	20045 kWh/año	Proporción rend. PR	87.23 %
		Fracción solar (SF)	40.30 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	2026	1702	705.8	1281	997
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	1736	1538	633.1	1071	905
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	2041	1702	715.8	1288	987
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1958	1648	671.0	1249	977
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1988	1702	677.5	1271	1025
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1849	1648	674.6	1139	973
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	1786	1702	652.7	1098	1050
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	1715	1702	654.7	1024	1048
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	1613	1648	643.5	935	1004
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	1670	1702	671.5	963	1031
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	1765	1648	663.0	1066	985
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1954	1702	714.5	1201	988
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	22102	20045	8077.7	13585	11967

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



## Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:11  
con V7.4.7

#### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Difuso Circunsolar
		Perez Perez, Meteonorm separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 2288 W Global 20.05 MWh/Año

#### Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	KSY-8KW-3P-1MPPT
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	8.00 kWca
Número de módulos FV	26 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	14.30 kWp	Potencia total	16.0 kWca
Módulos	2 cadena x 13 En serie	Voltaje de funcionamiento	180-1000 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Proporción Pnom (CC:CA)	0.89
Pmpp	13.06 kWp		
U mpp	491 V		
I mpp	27 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	14 kWp	Potencia total	16 kWca
Total	26 módulos	Número de inversores	2 unidades
Área del módulo	67.2 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	0.89
Área celular	62.0 m <sup>2</sup>		

#### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global	Frac. de pérdida						
Uc (const)	307 mΩ	-0.4 %						
Uv (viento)	Frac. de pérdida							
0.0 W/m <sup>2</sup> K	1.5 % en STC							
0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida								
2.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



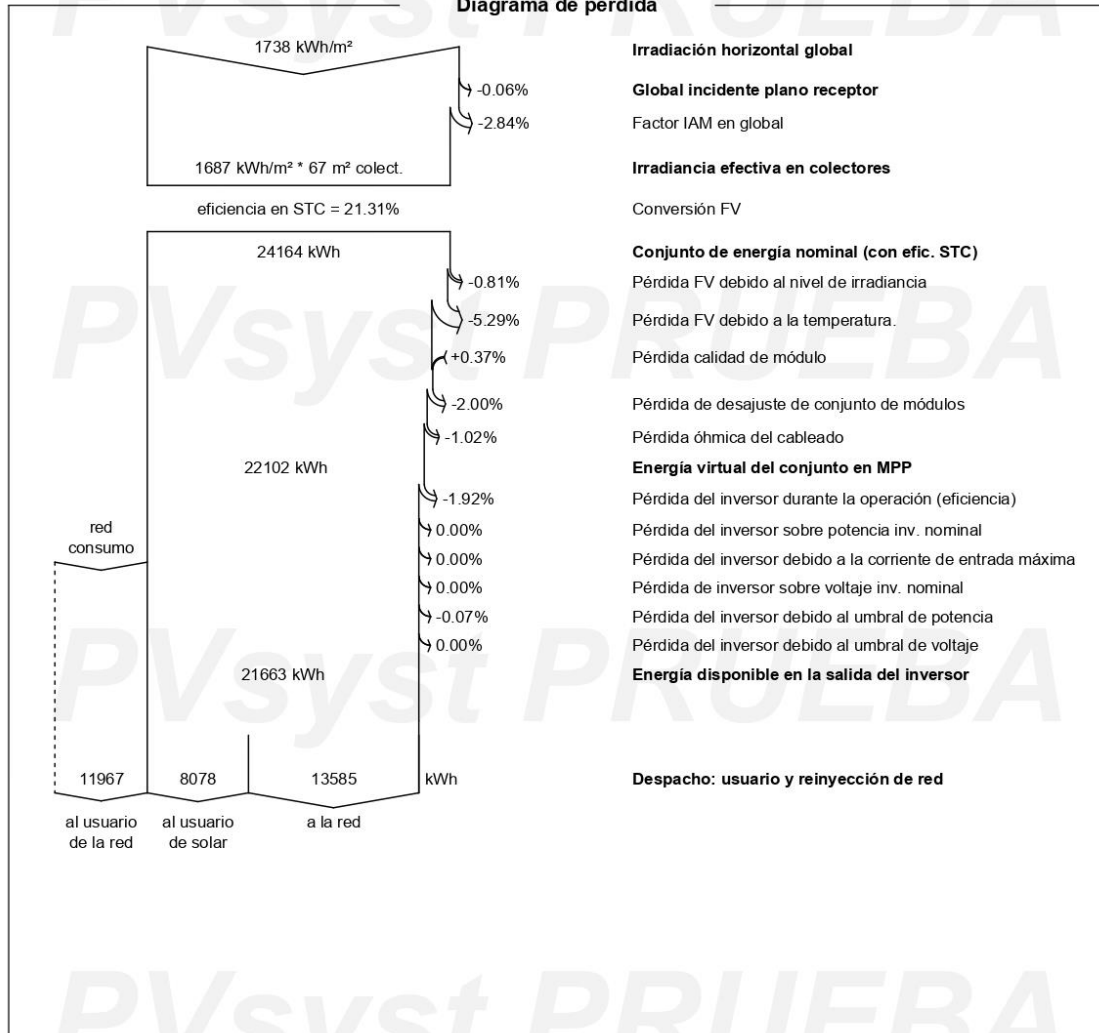
# Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:11  
con V7.4.7

### Diagrama de pérdida





# Proyecto: ESTRATO B COND VERTICAL

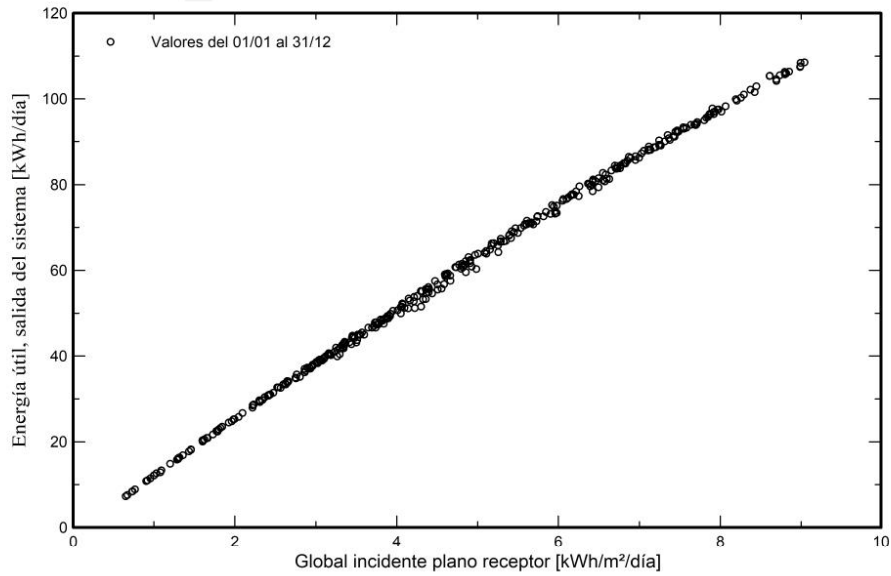
Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.4.7

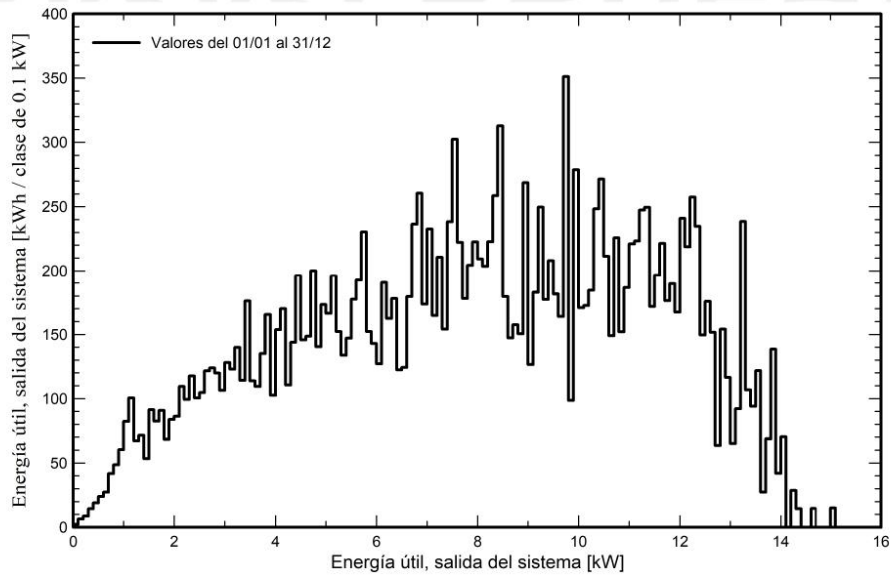
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:11  
con V7.4.7

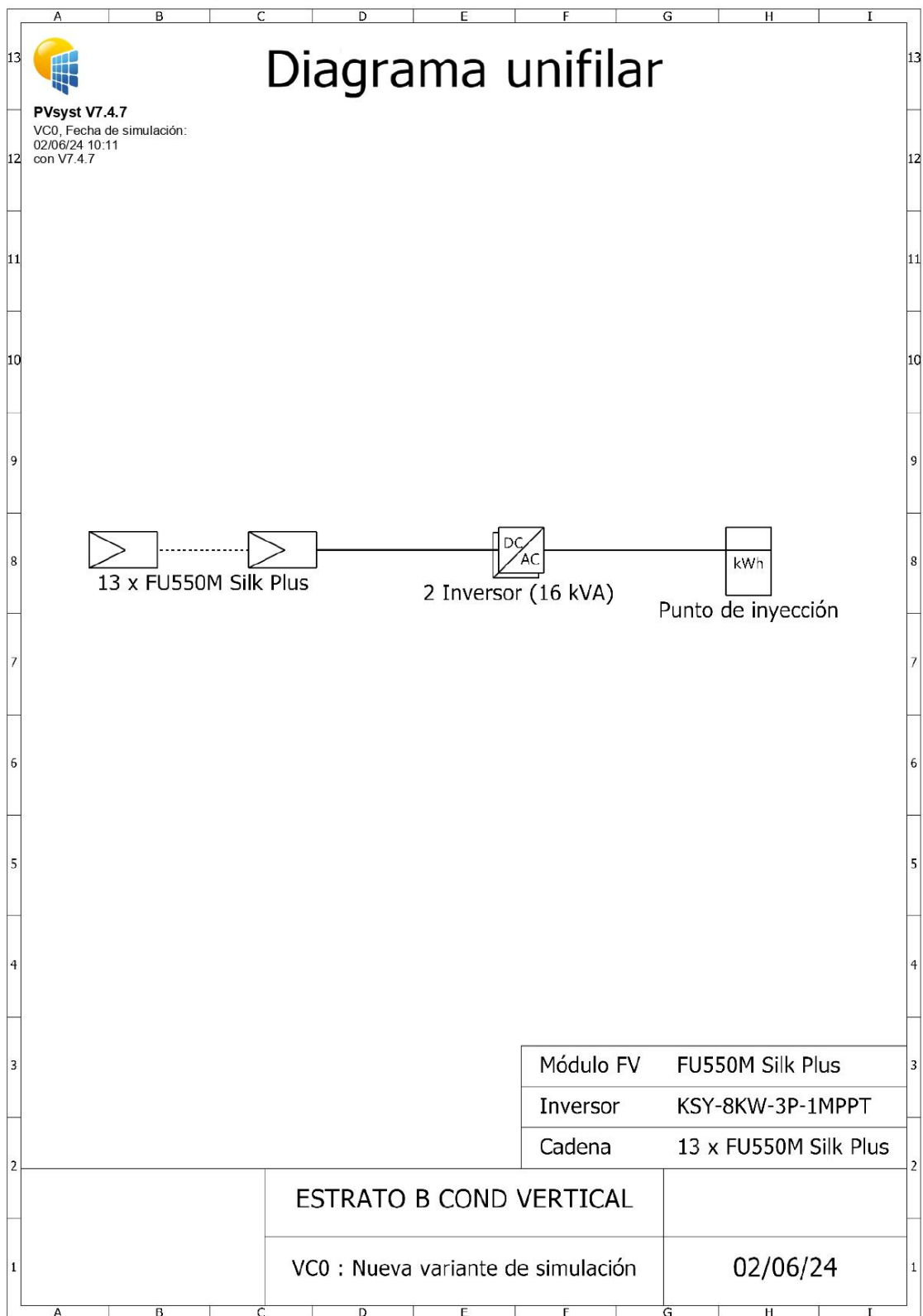
### Gráficos predefinidos

#### Diagrama entrada/salida diaria



#### Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 14.** Simulación del kit solar On Grid para la urbanización Río Tarqui.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

### Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 2200 Wp

Cuenca - Ecuador

Author



# Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:38  
con V7.4.7

### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición                      Perez Difuso                      Perez, Meteonom Circunsolar                      separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 298 W Global 2609 kWh/Año

### Características del generador FV

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	HNS2000TL-1 (2022)
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	2.00 kWca
Número de módulos FV	4 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	2200 Wp	Potencia total	2.0 kWca
Módulos	1 cadenas x 4 En serie	Voltaje de funcionamiento	50-500 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Potencia máx. (=>40°C)	2.20 kWca
Pmpp	2009 Wp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.10
U mpp	151 V		
I mpp	13 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	2.20 kWp	Potencia total	2 kWca
Total	4 módulos	Potencia máx.	2.2 kWca
Área del módulo	10.3 m <sup>2</sup>	Número de inversores	1 unidad
Área celular	9.5 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	1.10

### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global      189 mΩ	Frac. de pérdida              -0.4 %						
Uc (const)                      20.0 W/m <sup>2</sup> K	Frac. de pérdida              1.5 % en STC							
Uv (viento)                      0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida              2.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



## Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:38  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 298 W Global 2609 kWh/Año	
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos Pnom total	4 unidades 2200 Wp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades Pnom total Proporción Pnom	1 unidad 2000 W 1.100

#### Resumen de resultados

Energía producida	3296.48 kWh/año	Producción específica	1498 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.28 %
Energía usada	2609.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	41.08 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:38  
con V7.4.7

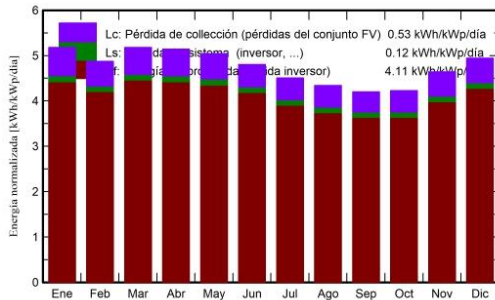
Resultados principales

Producción del sistema

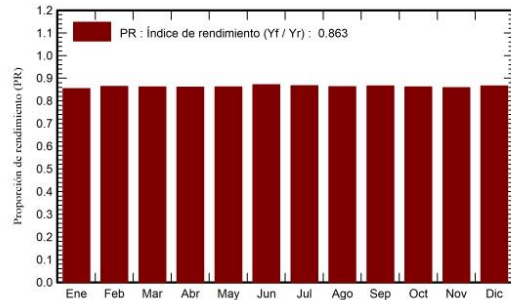
Energía producida 3296.48 kWh/año  
Energía usada 2609.00 kWh/año

Producción específica 1498 kWh/kWp/año  
Proporción rend. PR 86.28 %  
Fracción solar (SF) 41.08 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	311.1	221.6	93.57	208.4	128.0
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	266.7	200.1	83.67	175.6	116.5
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	313.0	221.6	94.42	210.1	127.2
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	300.7	214.4	88.97	203.1	125.5
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	305.8	221.6	89.68	207.1	131.9
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	284.4	214.4	89.26	187.2	125.2
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	274.7	221.6	86.94	179.6	134.6
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	263.6	221.6	87.45	168.0	134.1
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	248.1	214.4	85.87	154.3	128.6
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	256.5	221.6	89.25	159.2	132.3
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	271.3	214.4	88.06	174.9	126.4
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	300.5	221.6	94.55	197.4	127.0
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	3396.5	2609.0	1071.69	2224.8	1537.3

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



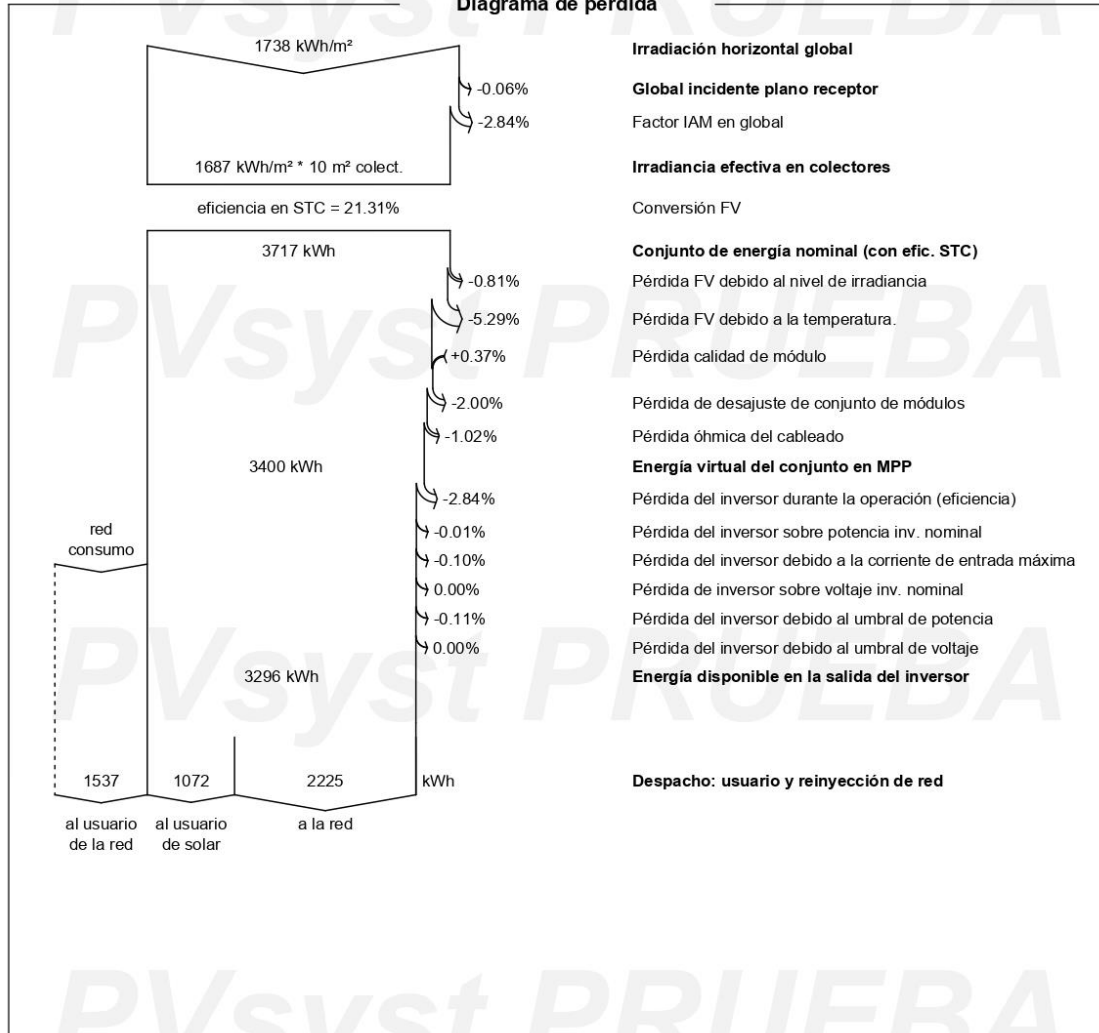
Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:38  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida



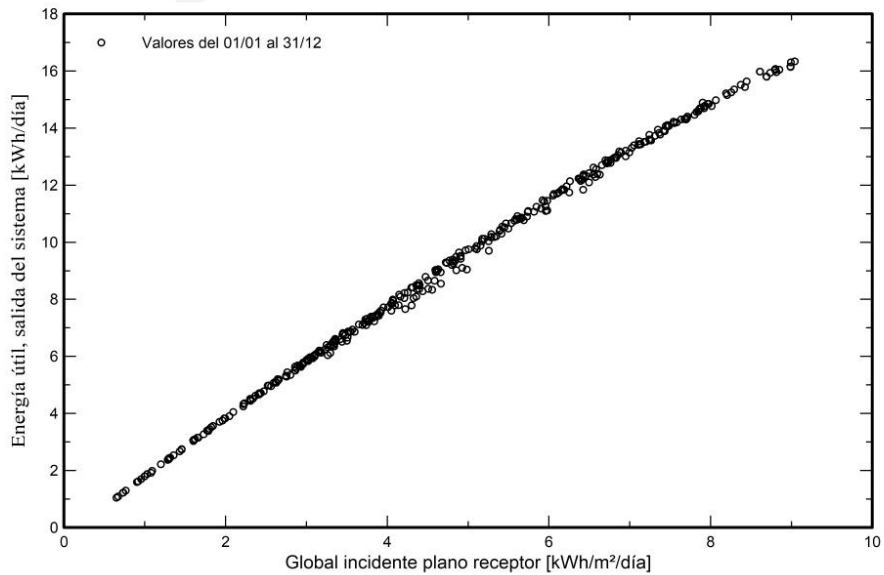


PVsyst V7.4.7

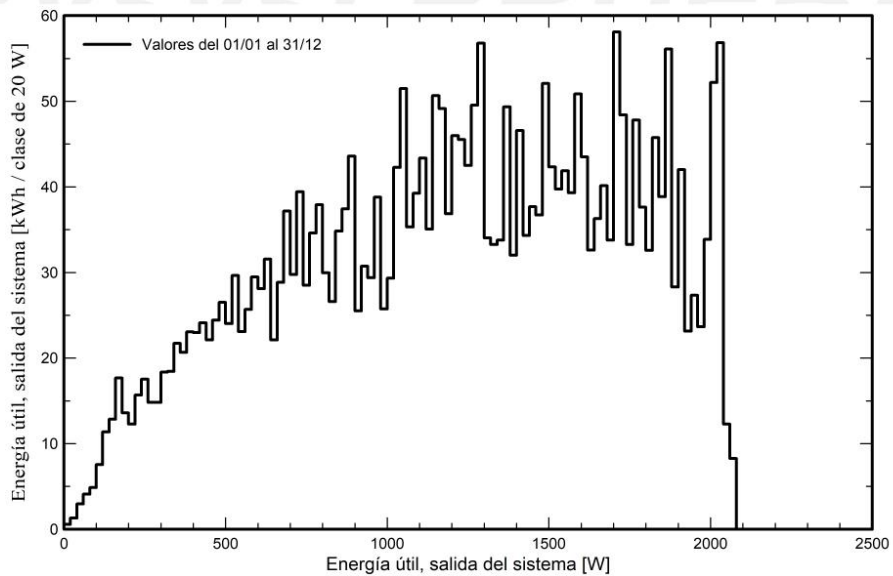
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:38  
con V7.4.7

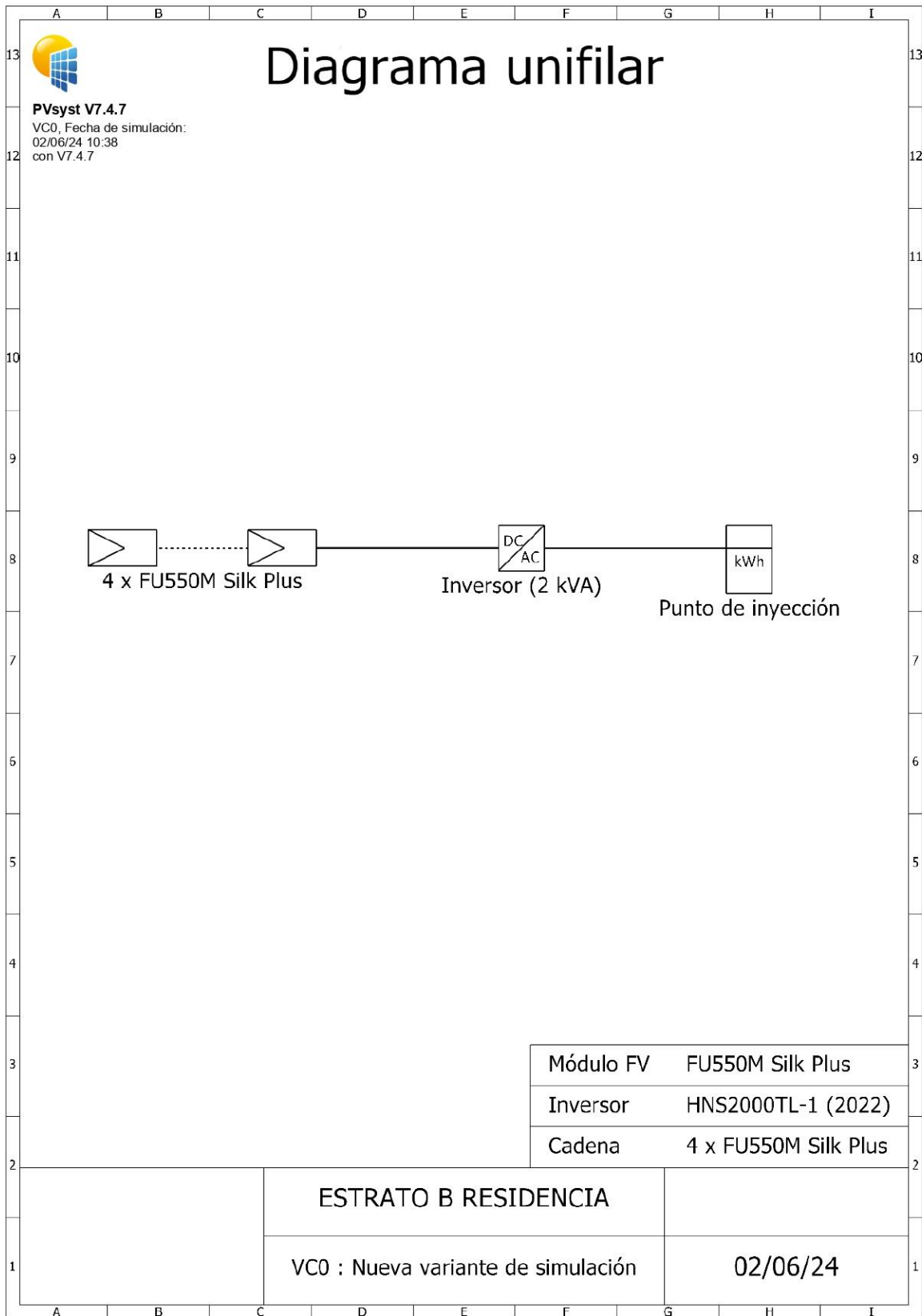
Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 15.** Simulación del kit solar On Grid para una residencia unifamiliar estrato B.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 13.20 kWp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:13  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b>	<b>Situación</b>	<b>Configuración del proyecto</b>
<b>Cuenca</b>	Latitud -2.90 °S	Albedo 0.20
Ecuador	Longitud -79.00 °W	
	Altitud 2504 m	
	Zona horaria UTC-5	
<b>Datos meteo</b>		
Cuenca		
Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	Carga constante fija
plano horizontal	Sin sombreados	1772 W
		Global
		15.53 MWh/Año
<b>Información del sistema</b>		
<b>Generador FV</b>	<b>Inversores</b>	
Núm. de módulos 24 unidades	Núm. de unidades 2 unidades	
Pnom total 13.20 kWp	Pnom total 14.00 kWca	
	Proporción Pnom 0.943	

#### Resumen de resultados

Energía producida	20002 kWh/año	Producción específica	1515 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	87.25 %
Energía usada	15527 kWh/año			Fracción solar (SF)	41.41 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:13  
con V7.4.7

**Parámetros generales**

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición                      Perez Difuso                      Perez, Meteonom Circunsolar                      separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 1772 W Global 15.53 MWh/Año

**Características del generador FV**

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	KSY-7KW-3P-1MPPT
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	7.00 kWca
Número de módulos FV	24 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	13.20 kWp	Potencia total	14.0 kWca
Módulos	2 cadena x 12 En serie	Voltaje de funcionamiento	180-1000 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Proporción Pnom (CC:CA)	0.94
Pmpp	12.06 kWp		
U mpp	453 V		
I mpp	27 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	13 kWp	Potencia total	14 kWca
Total	24 módulos	Número de inversores	2 unidades
Área del módulo	62.0 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	0.94
Área celular	57.2 m <sup>2</sup>		

**Pérdidas del conjunto**

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global      283 mΩ	Frac. de pérdida              -0.4 %						
Uc (const)                      20.0 W/m <sup>2</sup> K	Frac. de pérdida              1.5 % en STC							
Uv (viento)                      0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida              2.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

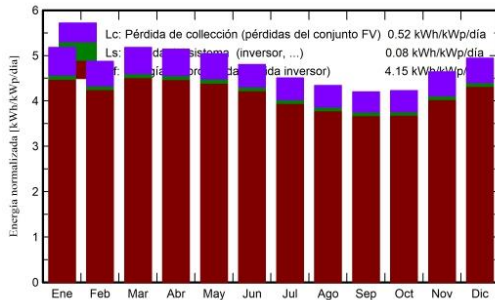
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:13  
con V7.4.7

**Resultados principales**

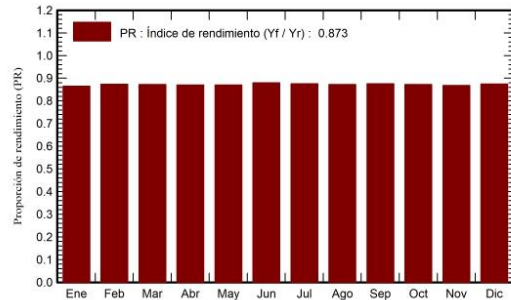
**Producción del sistema**

Energía producida	20002 kWh/año	Producción específica	1515 kWh/kWp/año
Energía usada	15527 kWh/año	Proporción rend. PR	87.25 %
		Fracción solar (SF)	41.41 %

**Producciones normalizadas (por kWp instalado)**



**Proporción de rendimiento (PR)**



**Balances y resultados principales**

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
<b>Enero</b>	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	1870	1319	560.3	1274	758.5
<b>Febrero</b>	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	1603	1191	501.1	1072	690.0
<b>Marzo</b>	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	1884	1319	564.9	1285	753.8
<b>Abril</b>	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1807	1276	533.4	1239	742.8
<b>Mayo</b>	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1835	1319	538.0	1261	780.7
<b>Junio</b>	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1707	1276	534.4	1140	741.8
<b>Julio</b>	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	1649	1319	522.6	1094	796.1
<b>Agosto</b>	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	1583	1319	525.7	1025	793.0
<b>Septiembre</b>	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	1489	1276	516.5	941	759.7
<b>Octubre</b>	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	1541	1319	536.8	972	782.0
<b>Noviembre</b>	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	1630	1276	529.5	1067	746.7
<b>Diciembre</b>	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1804	1319	566.7	1202	752.0
<b>Año</b>	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	20402	15527	6429.8	13572	9097.2

**Legendas**

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



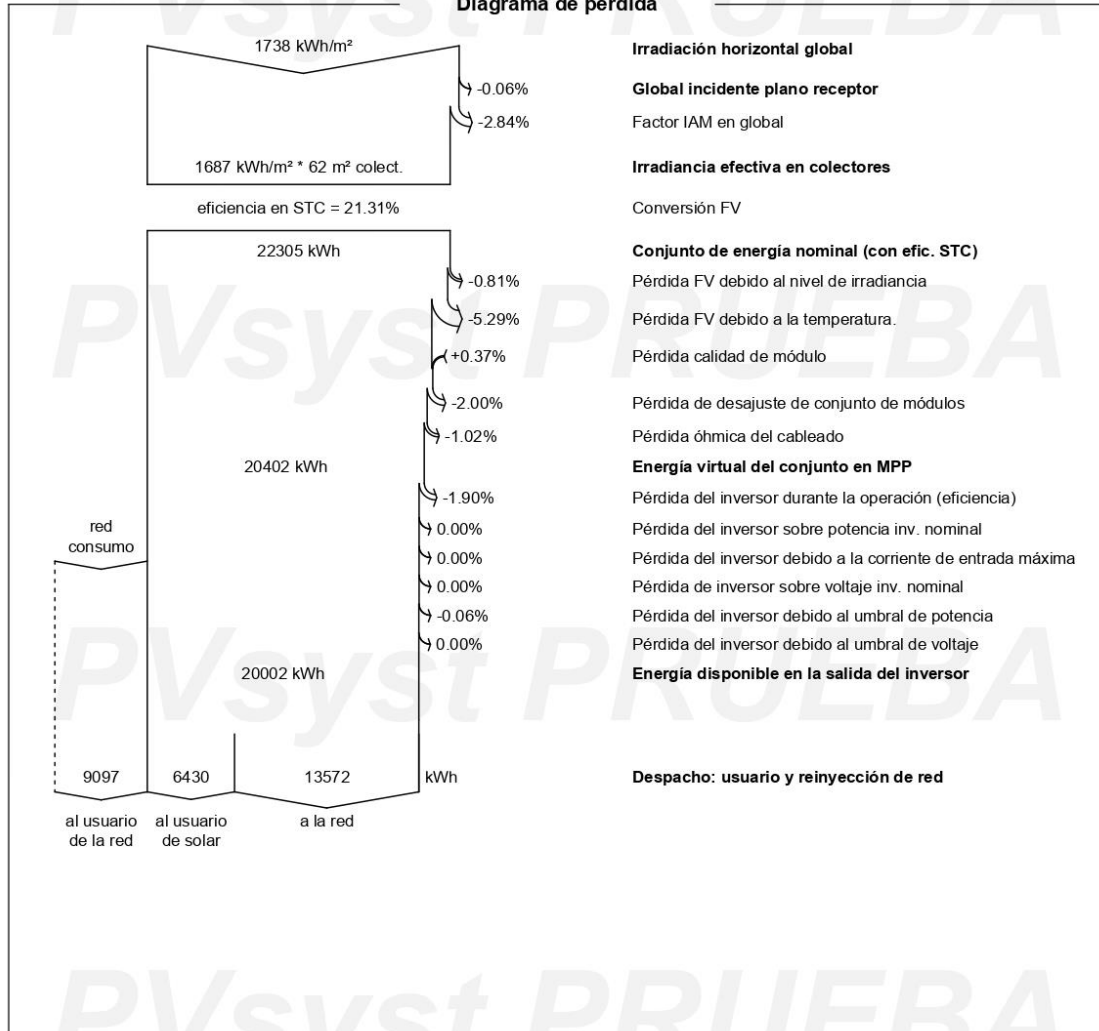
Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:13  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO C COND HORIZONTAL

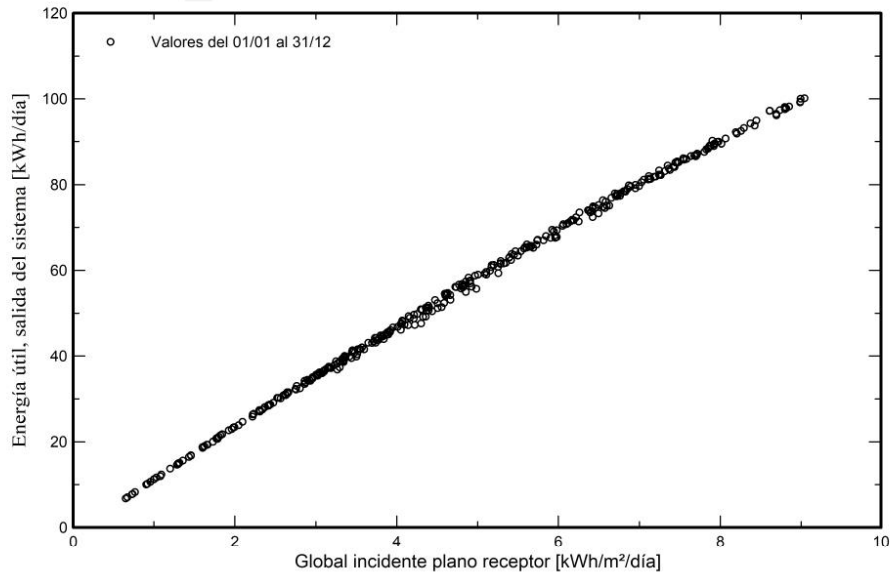
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

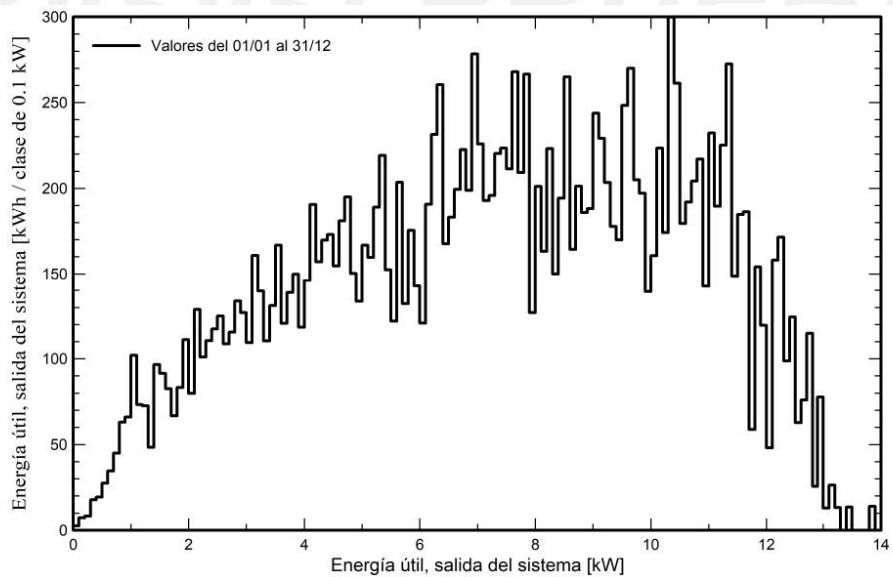
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:13  
con V7.4.7

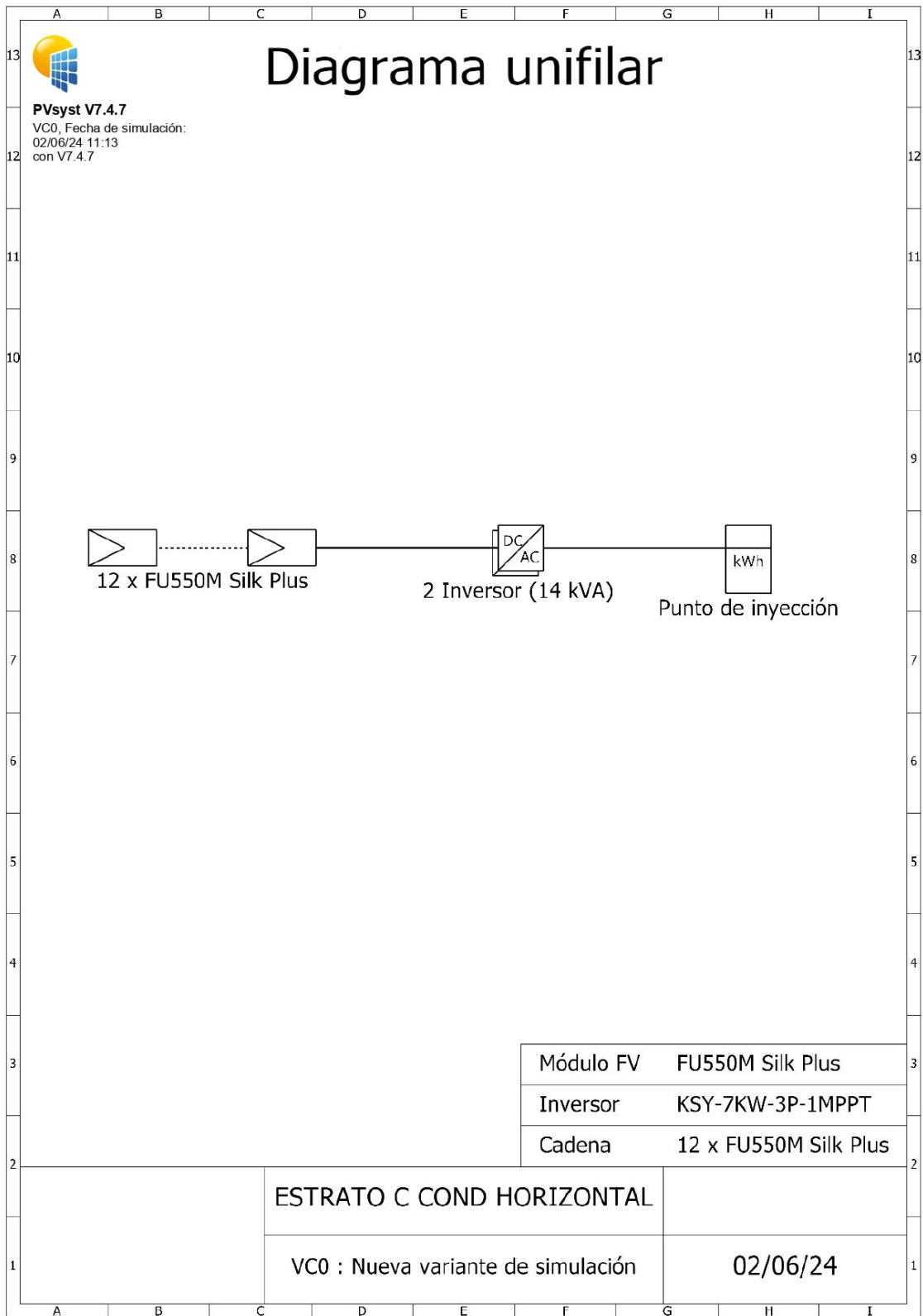
Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 16.** Simulación del kit solar On Grid para el condominio Machángara.

**Fuente:** (PVsyst).



Versión 7.4.7

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO C COND VERTICAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 11.00 kWp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:46  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 1533 W Global 13.43 MWh/Año
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos 20 unidades Pnom total 11.00 kWp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades 1 unidad Pnom total 12.00 kWca Proporción Pnom 0.917	

#### Resumen de resultados

Energía producida	16520.22 kWh/año	Producción específica	1502 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.48 %
Energía usada	13432.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	41.29 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



## Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:46  
con V7.4.7

#### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Perez Difuso Perez, Meteonom Circunsolar separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 1533 W Global 13.43 MWh/Año

#### Características del generador FV

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	BNT012KTL (2022)
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	12.0 kWca
Número de módulos FV	20 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	11.00 kWp	Potencia total	12.0 kWca
Módulos	1 cadenas x 20 En serie	Voltaje de funcionamiento	150-1000 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Potencia máx. (=>40°C)	13.2 kWca
Pmpp	10.05 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0.92
U mpp	755 V	Reparto de potencia en este inversor	
I mpp	13 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	11 kWp	Potencia total	12 kWca
Total	20 módulos	Potencia máx.	13.2 kWca
Área del módulo	51.7 m <sup>2</sup>	Número de inversores	1 unidad
Área celular	47.7 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	0.92

#### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global	Frac. de pérdida						
Uc (const)	943 mΩ	-0.4 %						
Uv (viento)	Frac. de pérdida							
0.0 W/m <sup>2</sup> K	1.5 % en STC							
0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>	<b>Pérdidas de desajuste de cadenas</b>							
Frac. de pérdida	Frac. de pérdida							
2.0 % en MPP	0.2 %							
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



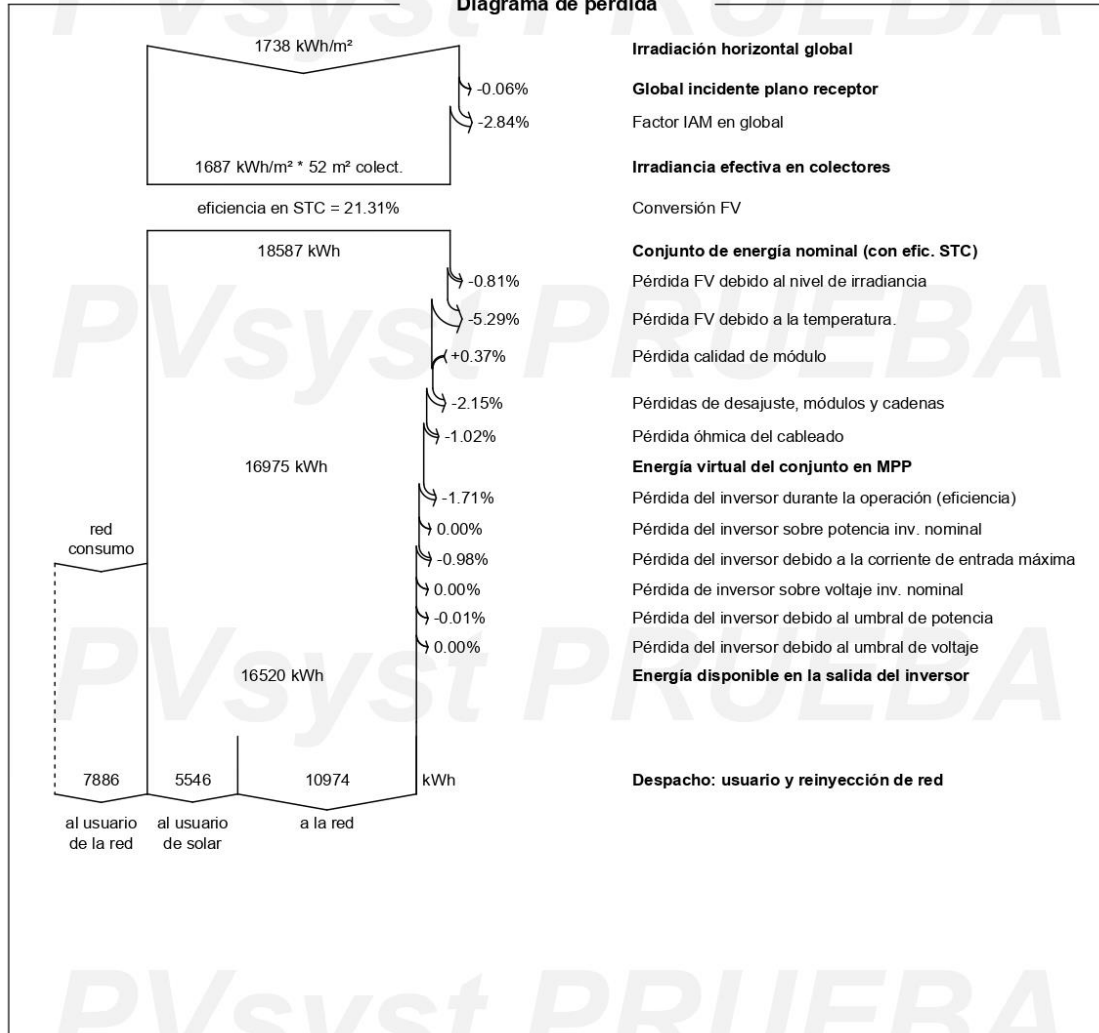
Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:46  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:46  
con V7.4.7

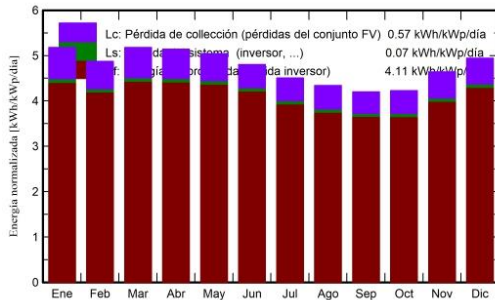
Resultados principales

Producción del sistema

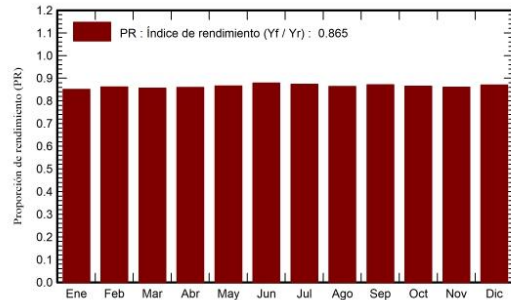
Energía producida 16520.22 kWh/año  
Energía usada 13432.00 kWh/año

Producción específica 1502 kWh/kWp/año  
Proporción rend. PR 86.48 %  
Fracción solar (SF) 41.29 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	1531	1141	483.6	1021	657.2
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	1316	1030	432.1	862	598.3
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	1539	1141	487.3	1027	653.5
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1485	1104	460.3	999	643.7
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1517	1141	464.9	1026	675.9
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1417	1104	461.3	932	642.7
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	1367	1141	450.1	893	690.7
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	1303	1141	452.8	827	688.0
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	1231	1104	445.4	763	658.6
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	1271	1141	462.8	785	678.0
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	1343	1104	456.3	862	647.7
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1494	1141	489.2	979	651.6
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	16812	13432	5546.2	10974	7885.8

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



Proyecto: ESTRATO B RESIDENCIA

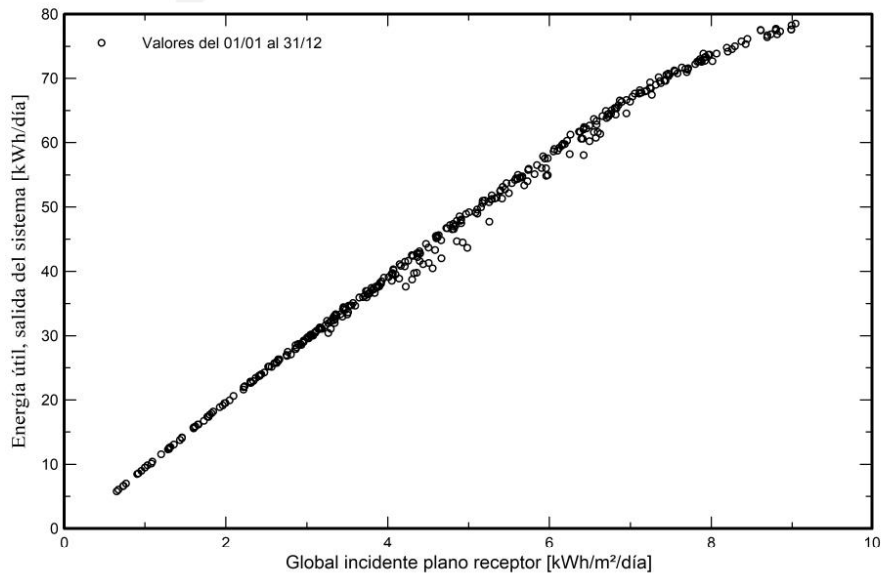
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

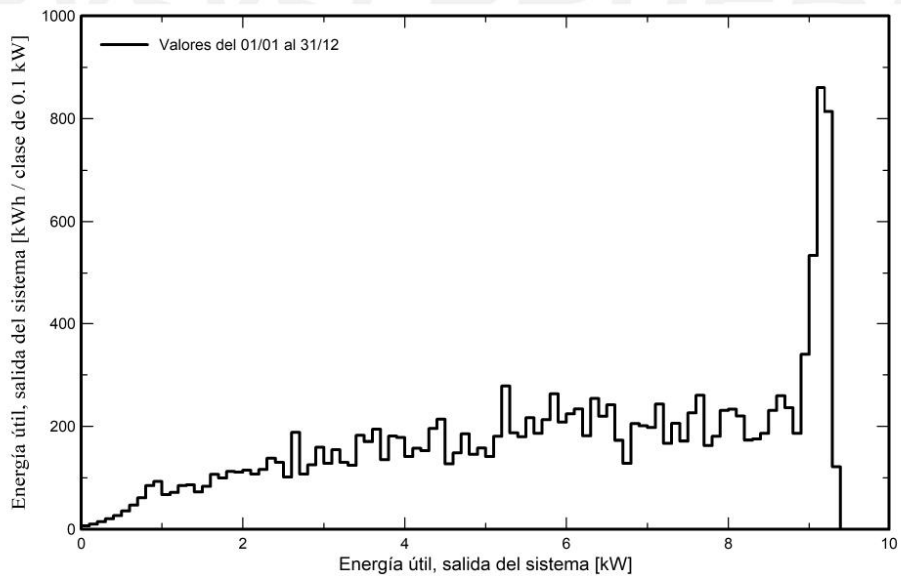
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 10:46  
con V7.4.7

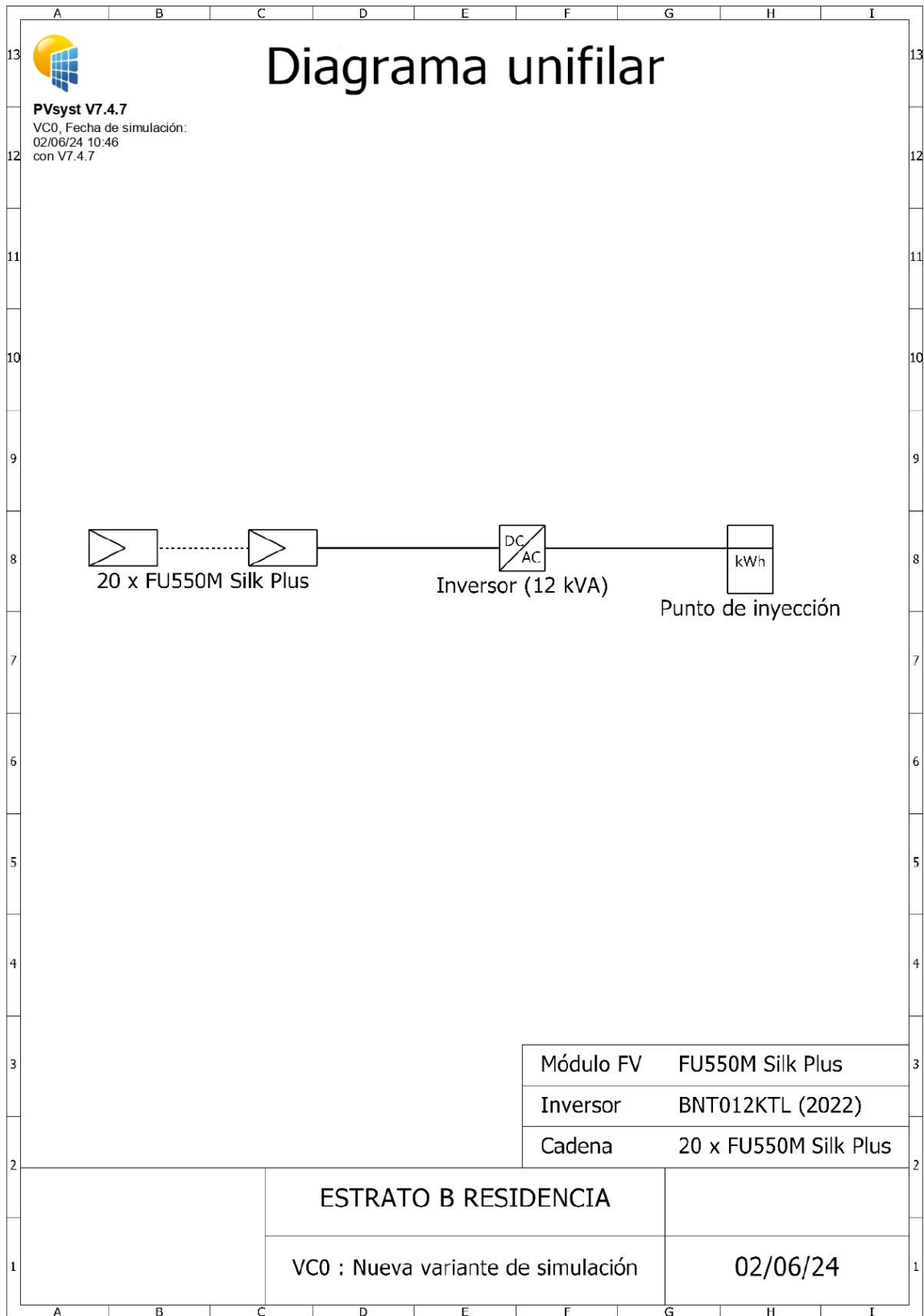
### Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 17.** Simulación del kit solar On Grid para el condominio San Isidro.

**Fuente:** (PVsyst).



Versión 7.4.7

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO C URBANIZACION

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 7.77 kWp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO C URBANIZACION

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:33  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 1051 W Global 9205 kWh/Año
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos 14 unidades Pnom total 7.77 kWp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades 2 unidades Pnom total 8.00 kWca Proporción Pnom 0.971	

#### Resumen de resultados

Energía producida 11683.28 kWh/año	Producción específica 1504 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 86.58 %
Energía usada 9205.15 kWh/año		Fracción solar (SF) 41.38 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: ESTRATO C URBANIZACION

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:33  
con V7.4.7

**Parámetros generales**

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Perez Difuso Perez, Meteonom Circunsolar separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 1051 W Global 9205 kWh/Año

**Características del generador FV**

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU555M Silk Plus	Modelo	KSY-4000
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	555 Wp	Unidad Nom. Potencia	4.00 kWca
Número de módulos FV	14 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	7.77 kWp	Potencia total	8.0 kWca
Módulos	2 cadena x 7 En serie	Voltaje de funcionamiento	80-520 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Potencia máx. (=>25°C)	4.40 kWca
Pmpp	7.10 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0.97
U mpp	265 V	Reparto de potencia en este inversor	
I mpp	27 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	8 kWp	Potencia total	8 kWca
Total	14 módulos	Potencia máx.	8.8 kWca
Área del módulo	36.2 m²	Número de inversores	2 unidades
Área celular	33.4 m²	Proporción Pnom	0.97

**Pérdidas del conjunto**

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global	Frac. de pérdida						
Uc (const)	165 mΩ	-0.4 %						
Uv (viento)	Frac. de pérdida							
0.0 W/m²K/m/s	1.5 % en STC							
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>	<b>Pérdidas de desajuste de cadenas</b>							
Frac. de pérdida	Frac. de pérdida							
2.0 % en MPP	0.2 %							
<b>Factor de pérdida IAM</b>	Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290							
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: ESTRATO C URBANIZACION

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:33  
con V7.4.7

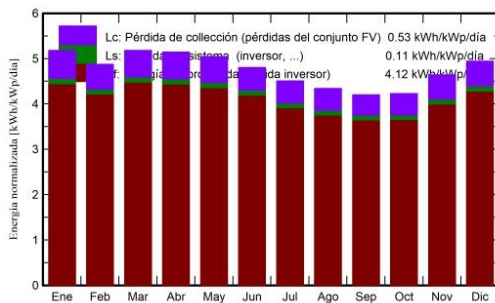
Resultados principales

Producción del sistema

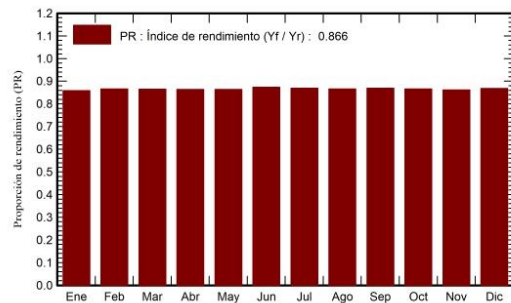
Energía producida 11683.28 kWh/año  
Energía usada 9205.15 kWh/año

Producción específica 1504 kWh/kWp/año  
Proporción rend. PR 86.58 %  
Fracción solar (SF) 41.38 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	1099	781.8	331.9	739.3	449.9
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	942	706.1	296.8	622.0	409.3
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	1107	781.8	334.6	745.8	447.2
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1062	756.6	315.9	719.3	440.7
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1079	781.8	318.7	731.7	463.1
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1003	756.6	316.6	661.2	440.0
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	969	781.8	309.5	634.7	472.3
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	930	781.8	311.3	594.4	470.5
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	875	756.6	305.9	545.7	450.7
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	906	781.8	318.0	563.7	463.8
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	958	756.6	313.7	619.2	442.9
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1060	781.8	335.7	697.5	446.1
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	11992	9205.1	3808.7	7874.6	5396.4

Legendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



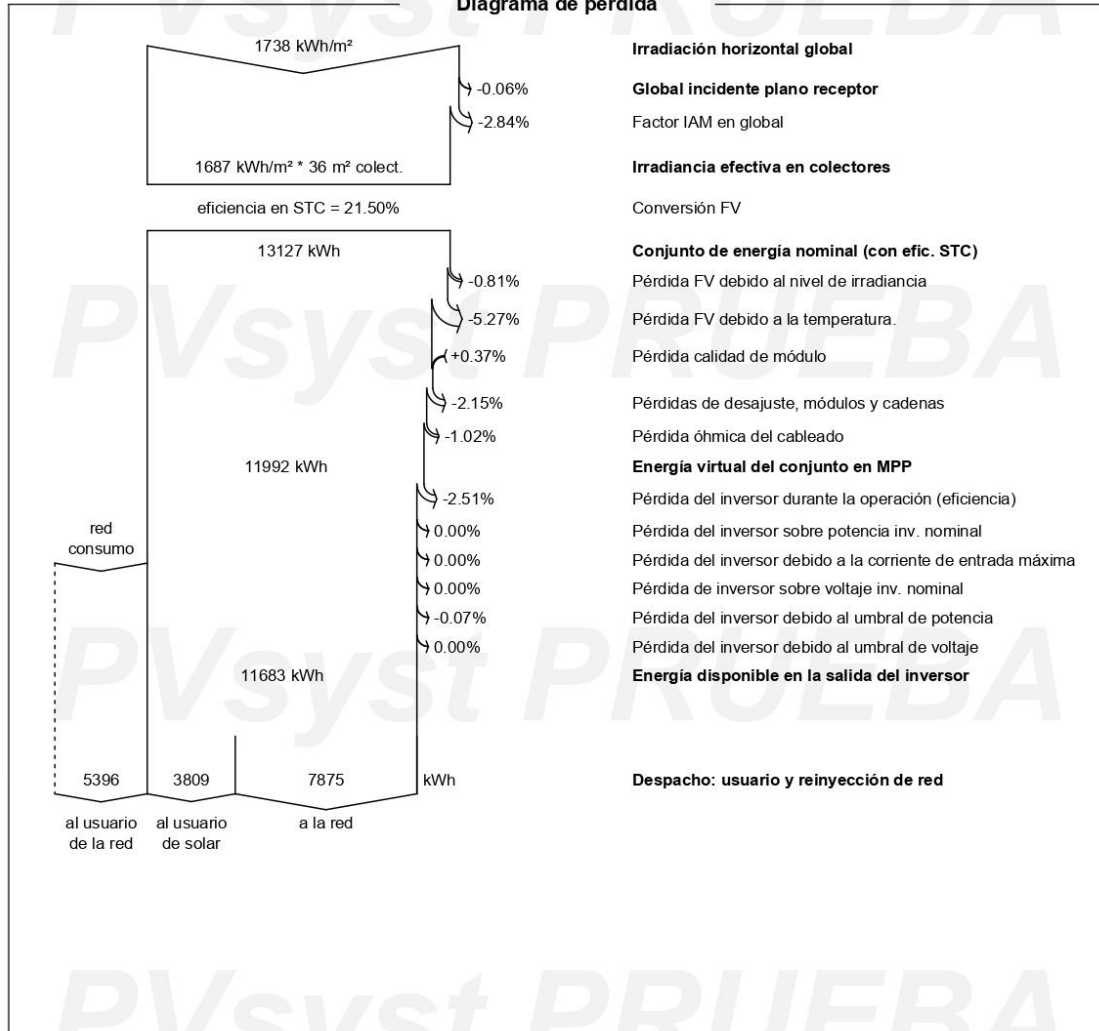
Proyecto: ESTRATO C URBANIZACION

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:33  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida



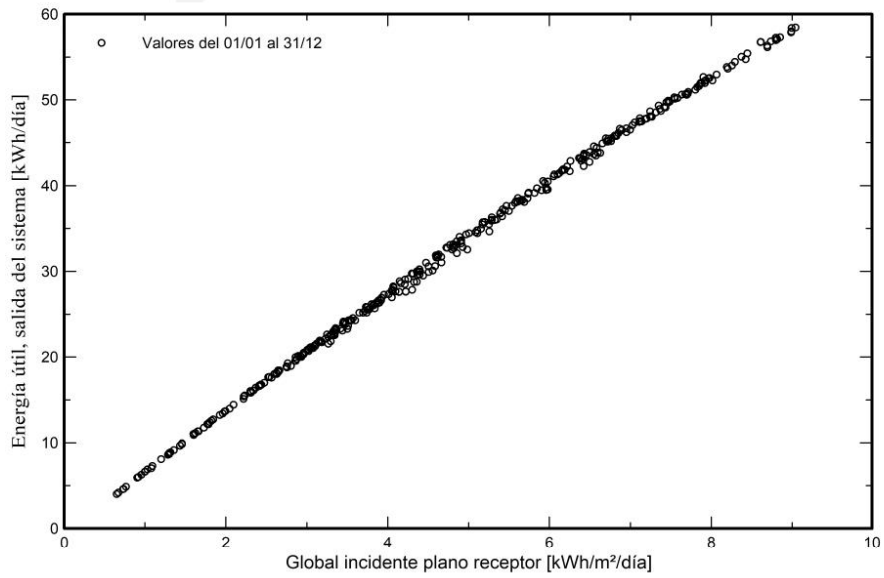


**PVsyst V7.4.7**

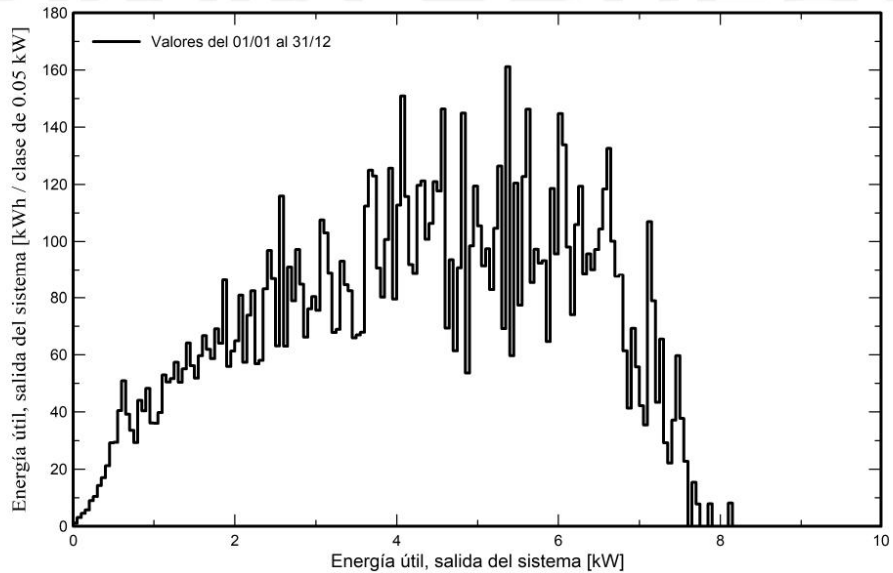
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:33  
con V7.4.7

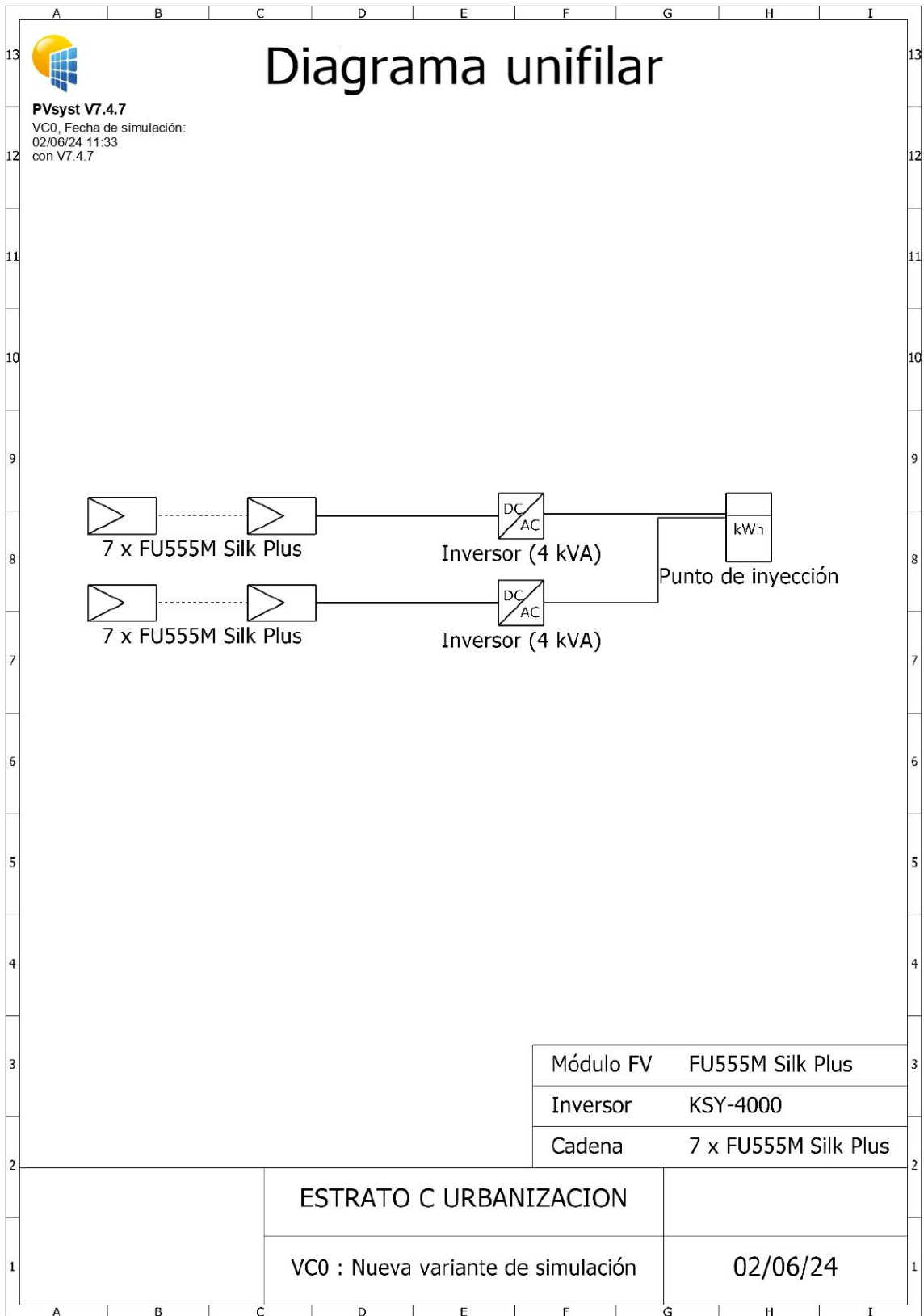
**Gráficos predefinidos**

**Diagrama entrada/salida diaria**



**Distribución de potencia de salida del sistema**





**Anexo 18.** Simulación del kit solar On Grid para la urbanización Nápoles.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

### Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO C RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 1650 Wp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO C RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:58  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 180 W Global 1576 kWh/Año	
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos Pnom total	3 unidades 1650 Wp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades Pnom total Proporción Pnom	1 unidad 1500 W 1.100

#### Resumen de resultados

Energía producida	2508.12 kWh/año	Producción específica	1520 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	87.53 %
Energía usada	1576.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	42.69 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



## Proyecto: ESTRATO C RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:58  
con V7.4.7

#### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición                      Perez Difuso                      Perez, Meteonom Circunsolar                      separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 180 W Global 1576 kWh/Año

#### Características del generador FV

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	FU550M Silk Plus	Modelo	KSY-1500
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	1.50 kWca
Número de módulos FV	3 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	1650 Wp	Potencia total	1.5 kWca
Módulos	1 cadenas x 3 En serie	Voltaje de funcionamiento	80-480 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Potencia máx. (=>25°C)	1.65 kWca
Pmpp	1507 Wp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.10
U mpp	113 V		
I mpp	13 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	1.65 kWp	Potencia total	1.5 kWca
Total	3 módulos	Potencia máx.	1.7 kWca
Área del módulo	7.8 m <sup>2</sup>	Número de inversores	1 unidad
Área celular	7.2 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	1.10

#### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global      141 mΩ	Frac. de pérdida              -0.4 %						
Uc (const)                      20.0 W/m <sup>2</sup> K	Frac. de pérdida              1.5 % en STC							
Uv (viento)                      0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida              1.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: ESTRATO C RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

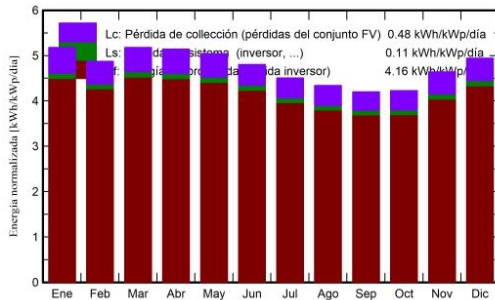
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:58  
con V7.4.7

Resultados principales

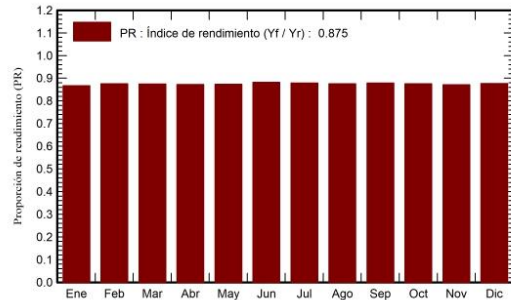
Producción del sistema

Energía producida	2508.12 kWh/año	Producción específica	1520 kWh/kWp/año
Energía usada	1576.00 kWh/año	Proporción rend. PR	87.53 %
		Fracción solar (SF)	42.69 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	236.2	133.9	58.17	171.7	75.68
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	202.4	120.9	52.19	145.0	68.71
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	237.8	133.9	58.67	173.1	75.18
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	228.2	129.5	55.78	166.4	73.76
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	231.7	133.9	56.28	169.2	77.57
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	215.5	129.5	55.46	154.4	74.07
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	208.2	133.9	55.12	147.6	78.74
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	199.9	133.9	55.36	139.1	78.50
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	188.0	129.5	54.48	128.4	75.06
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	194.6	133.9	56.43	132.9	77.42
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	205.8	129.5	55.77	144.5	73.77
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	227.8	133.9	59.04	162.8	74.81
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	2576.1	1576.0	672.74	1835.4	903.26

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



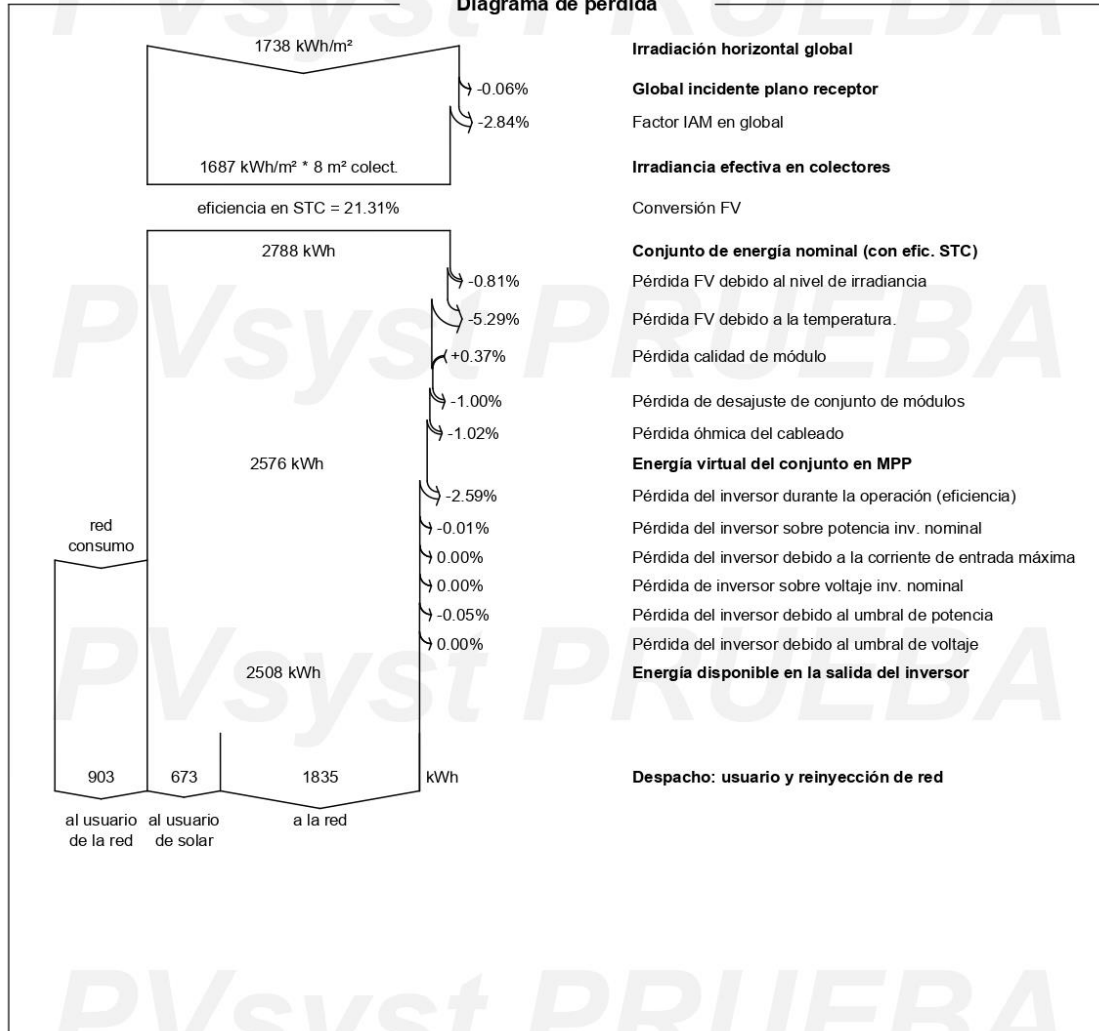
Proyecto: ESTRATO C RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:58  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida



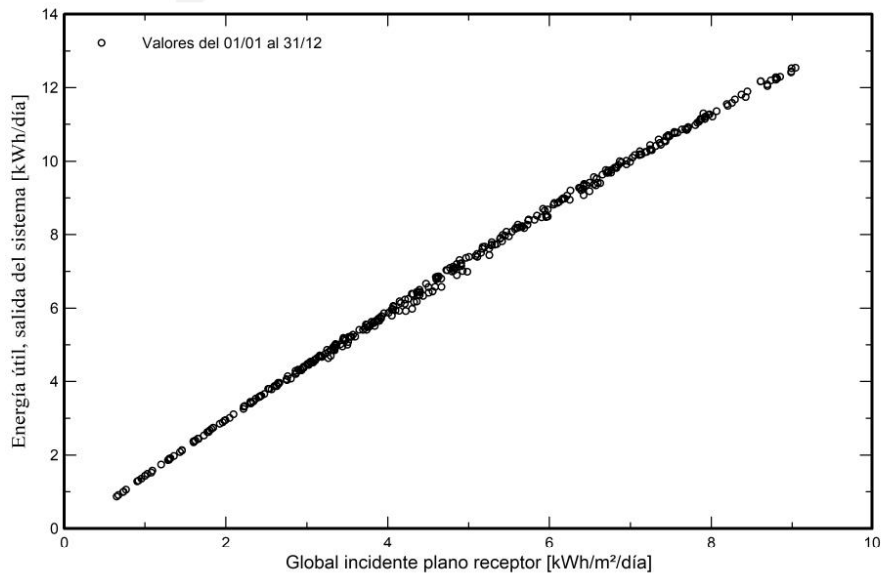


**PVsyst V7.4.7**

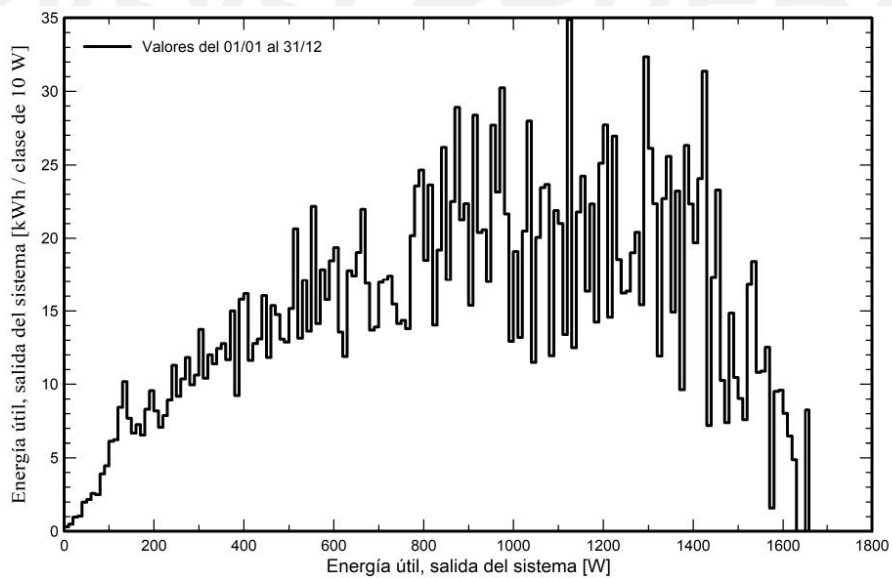
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 11:58  
con V7.4.7

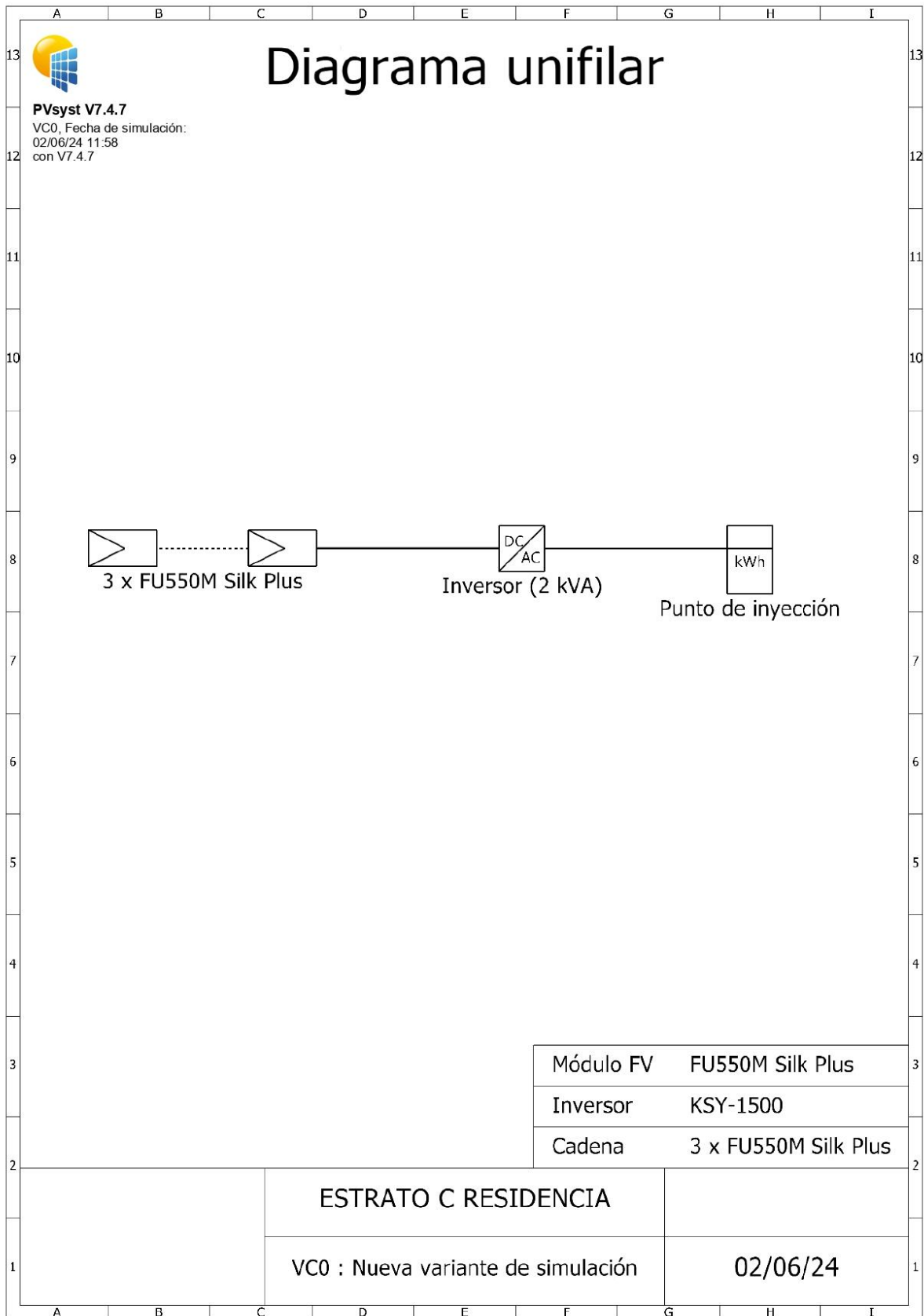
**Gráficos predefinidos**

**Diagrama entrada/salida diaria**



**Distribución de potencia de salida del sistema**





**Anexo 19.** Simulación del kit solar On Grid para una vivienda unifamiliar estrato C.

Fuente: (PVsyst).



Versión 7.4.7

## PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 8.24 kWp

Cuenca - Ecuador

| Author



## Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:22  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 1094 W Global 9584 kWh/Año	
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos Pnom total	16 unidades 8.24 kWp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades Pnom total Proporción Pnom	2 unidades 8.00 kWca 1.030

#### Resumen de resultados

Energía producida	12408.26 kWh/año	Producción específica	1506 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.71 %
Energía usada	9584.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	41.48 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



# Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:22  
con V7.4.7

### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Perez Difuso Perez, Meteonom Circunsolar separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 1094 W Global 9584 kWh/Año

### Características del generador FV

<b>Módulo FV</b>		<b>Inversor</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	WSMD-515	Modelo	KSY-4000
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	515 Wp	Unidad Nom. Potencia	4.00 kWca
Número de módulos FV	16 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	8.24 kWp	Potencia total	8.0 kWca
Módulos	2 cadena x 8 En serie	Voltaje de funcionamiento	80-520 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Potencia máx. (=>25°C)	4.40 kWca
Pmpp	7.53 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.03
U mpp	294 V	Reparto de potencia en este inversor	
I mpp	26 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	8 kWp	Potencia total	8 kWca
Total	16 módulos	Potencia máx.	8.8 kWca
Área del módulo	41.2 m <sup>2</sup>	Número de inversores	2 unidades
		Proporción Pnom	1.03

### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global	Frac. de pérdida						
Uc (const)	189 mΩ	-0.5 %						
Uv (viento)	Frac. de pérdida							
0.0 W/m <sup>2</sup> K	1.5 % en STC							
0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>	<b>Pérdidas de desajuste de cadenas</b>							
Frac. de pérdida	Frac. de pérdida							
2.0 % en MPP	0.2 %							
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

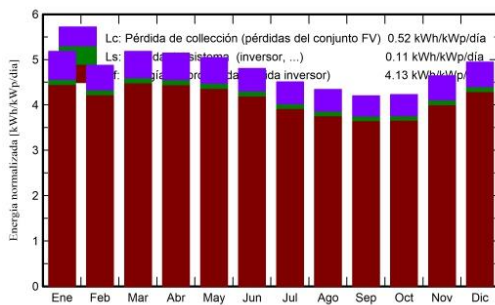
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:22  
con V7.4.7

Resultados principales

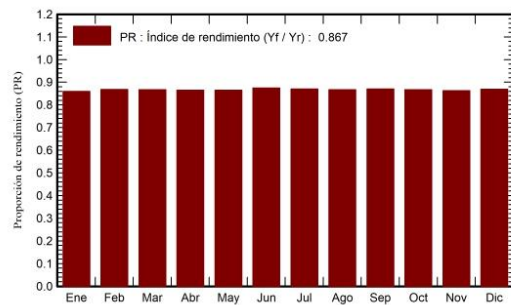
Producción del sistema

Energía producida	12408.26 kWh/año	Producción específica	1506 kWh/kWp/año
Energía usada	9584.00 kWh/año	Proporción rend. PR	86.71 %
		Fracción solar (SF)	41.48 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	1167	814.0	346.2	791.2	467.7
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	1000	735.2	309.7	666.1	425.5
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	1176	814.0	349.1	798.3	464.9
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	1128	787.7	329.7	769.6	458.0
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	1145	814.0	332.6	783.0	481.4
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	1065	787.7	330.3	708.5	457.4
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	1029	814.0	323.2	679.5	490.8
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	988	814.0	325.2	636.7	488.8
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	929	787.7	319.5	585.1	468.3
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	962	814.0	332.0	604.6	482.0
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	1017	787.7	327.4	663.2	460.3
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	1126	814.0	350.3	747.3	463.7
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	12733	9584.0	3975.2	8433.1	5608.8

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



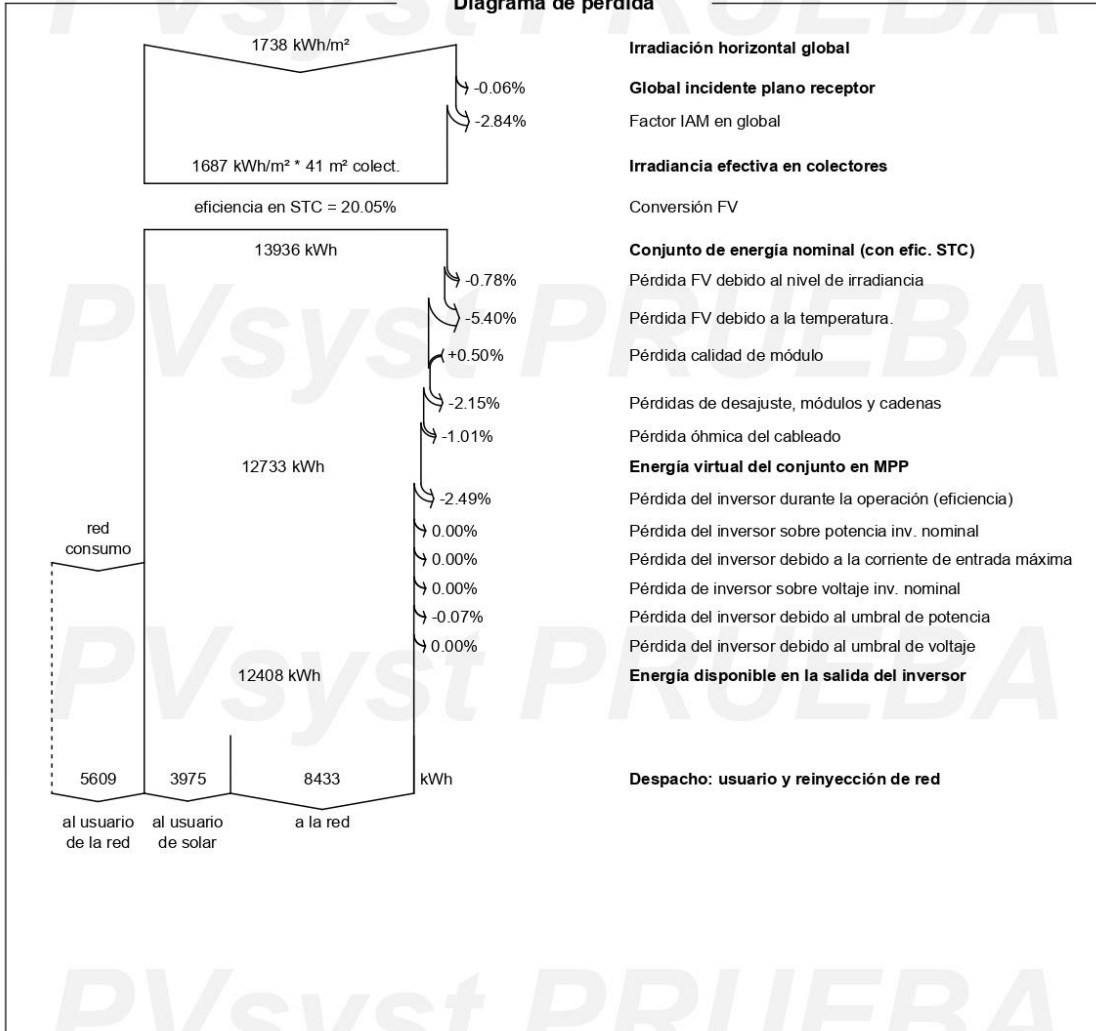
Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:22  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO D COND HORIZONTAL

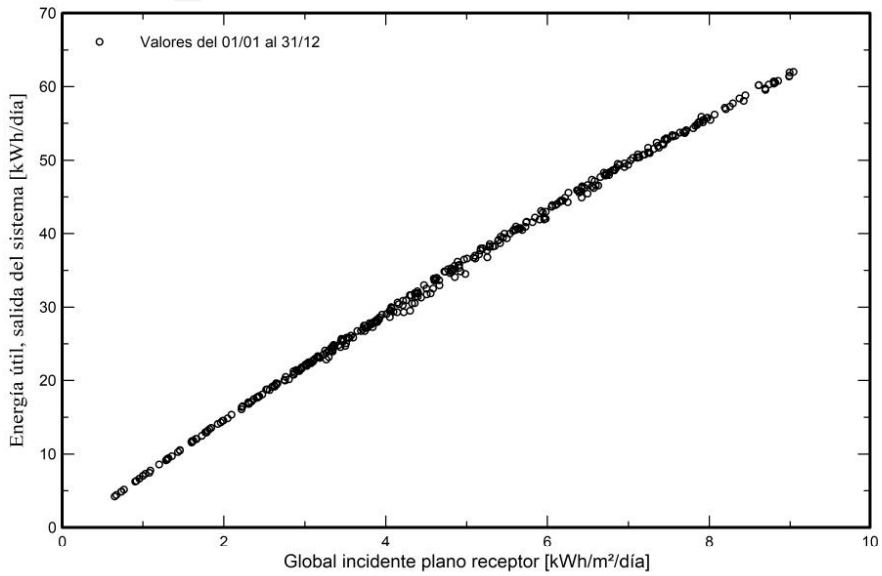
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

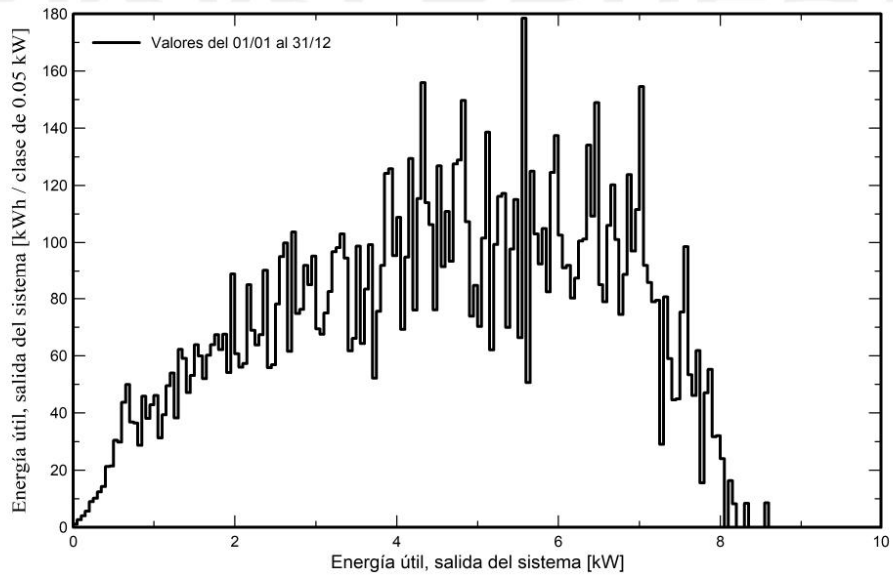
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:22  
con V7.4.7

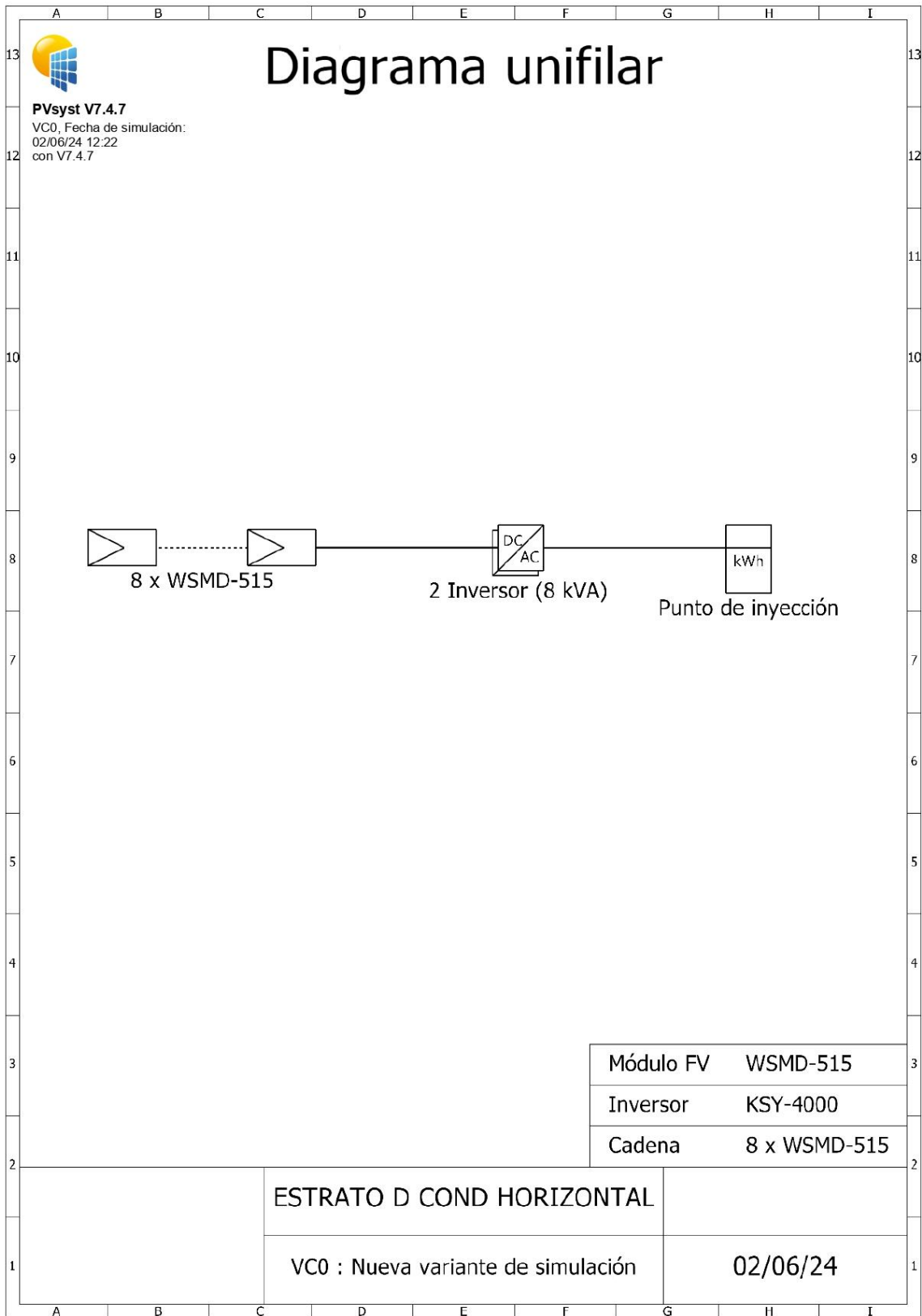
Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 20.** Simulación del kit solar On Grid para el condominio el Jardín.

**Fuente:** (PVsyst).

## PVsyst - Informe de simulación

### Sistema conectado a la red

Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 1650 Wp

Cuenca - Ecuador

Author



## Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:29  
con V7.4.7

#### Resumen del proyecto

<b>Sitio geográfico</b> Cuenca Ecuador	<b>Situación</b> Latitud -2.90 °S Longitud -79.00 °W Altitud 2504 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Cuenca Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Sintético		

#### Resumen del sistema

<b>Sistema conectado a la red</b> <b>Orientación campo FV</b> plano horizontal	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b> <b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	<b>Necesidades del usuario</b> Carga constante fija 107 W Global 934 kWh/Año	
<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos Pnom total	3 unidades 1650 Wp	<b>Inversores</b> Núm. de unidades Pnom total Proporción Pnom	1 unidad 1500 W 1.100

#### Resumen de resultados

Energía producida	2540.27 kWh/año	Producción específica	1540 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	88.65 %
Energía usada	934.00 kWh/año			Fracción solar (SF)	44.74 %

#### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



## Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

### PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:29  
con V7.4.7

#### Parámetros generales

<b>Sistema conectado a la red</b>	<b>Sin escena 3D definida, sin sombras</b>	
<b>Orientación campo FV</b>	<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
Orientación plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Difuso Circunsolar
		Perez Perez, Meteonom separado
<b>Horizonte</b>	<b>Sombreados cercanos</b>	<b>Necesidades del usuario</b>
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga constante fija 107 W Global 934 kWh/Año

#### Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Generic	Fabricante	Generic
Modelo	ARCLK-SP-550W	Modelo	MEES-1.5K-M1
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	550 Wp	Unidad Nom. Potencia	1.50 kWca
Número de módulos FV	3 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	1650 Wp	Potencia total	1.5 kWca
Módulos	1 cadenas x 3 En serie	Voltaje de funcionamiento	80-580 V
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Proporción Pnom (CC:CA)	1.10
Pmpp	1521 Wp		
U mpp	116 V		
I mpp	13 A		
<b>Potencia FV total</b>		<b>Potencia total del inversor</b>	
Nominal (STC)	1.65 kWp	Potencia total	1.5 kWca
Total	3 módulos	Número de inversores	1 unidad
Área del módulo	7.8 m <sup>2</sup>	Proporción Pnom	1.10
Área celular	7.2 m <sup>2</sup>		

#### Pérdidas del conjunto

<b>Factor de pérdida térmica</b>	<b>Pérdidas de cableado CC</b>	<b>Pérdida de calidad módulo</b>						
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global	Frac. de pérdida						
Uc (const)	145 mΩ	-0.8 %						
Uv (viento)	Frac. de pérdida							
20.0 W/m <sup>2</sup> K	1.5 % en STC							
0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s								
<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>								
Frac. de pérdida								
1.0 % en MPP								
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

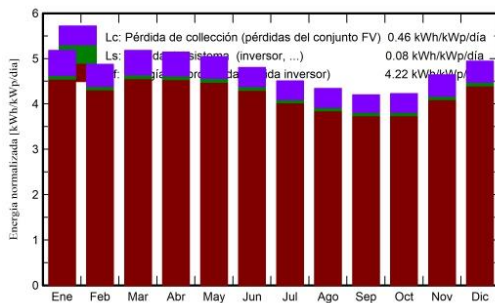
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:29  
con V7.4.7

Resultados principales

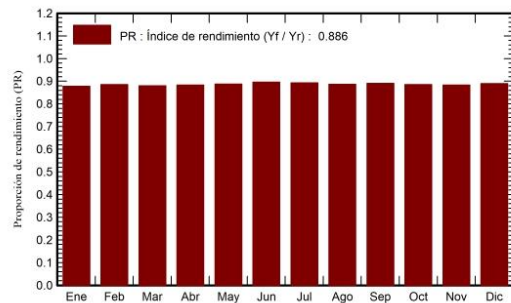
Producción del sistema

Energía producida	2540.27 kWh/año	Producción específica	1540 kWh/kWp/año
Energía usada	934.00 kWh/año	Proporción rend. PR	88.65 %
		Fracción solar (SF)	44.74 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	160.8	65.03	14.39	160.7	156.4	236.9	79.33	35.66	197.0	43.67
Febrero	136.7	73.88	14.31	136.5	132.8	202.7	71.65	32.05	167.2	39.60
Marzo	160.8	84.02	14.18	160.7	156.2	237.4	79.33	35.74	197.7	43.58
Abril	154.4	68.92	13.90	154.3	150.3	228.9	76.77	34.42	190.4	42.35
Mayo	156.5	61.99	14.11	156.5	152.1	233.5	79.33	35.10	194.1	44.23
Junio	144.2	64.68	13.32	144.1	139.8	216.9	76.77	34.23	178.9	42.54
Julio	140.0	55.55	13.16	139.8	135.8	209.7	79.33	34.45	171.5	44.87
Agosto	134.7	62.23	13.30	134.6	130.7	200.8	79.33	34.49	162.5	44.83
Septiembre	126.1	68.70	13.41	126.1	122.4	189.0	76.77	34.02	151.2	42.75
Octubre	131.1	75.48	14.32	131.1	127.0	195.3	79.33	35.84	155.7	43.48
Noviembre	139.3	69.77	14.22	139.3	135.1	206.7	76.77	35.59	167.4	41.18
Diciembre	153.3	78.36	14.44	153.3	148.9	229.2	79.33	36.26	188.8	43.06
Año	1737.8	828.61	13.92	1736.7	1687.4	2586.9	934.00	417.85	2122.4	516.15

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red



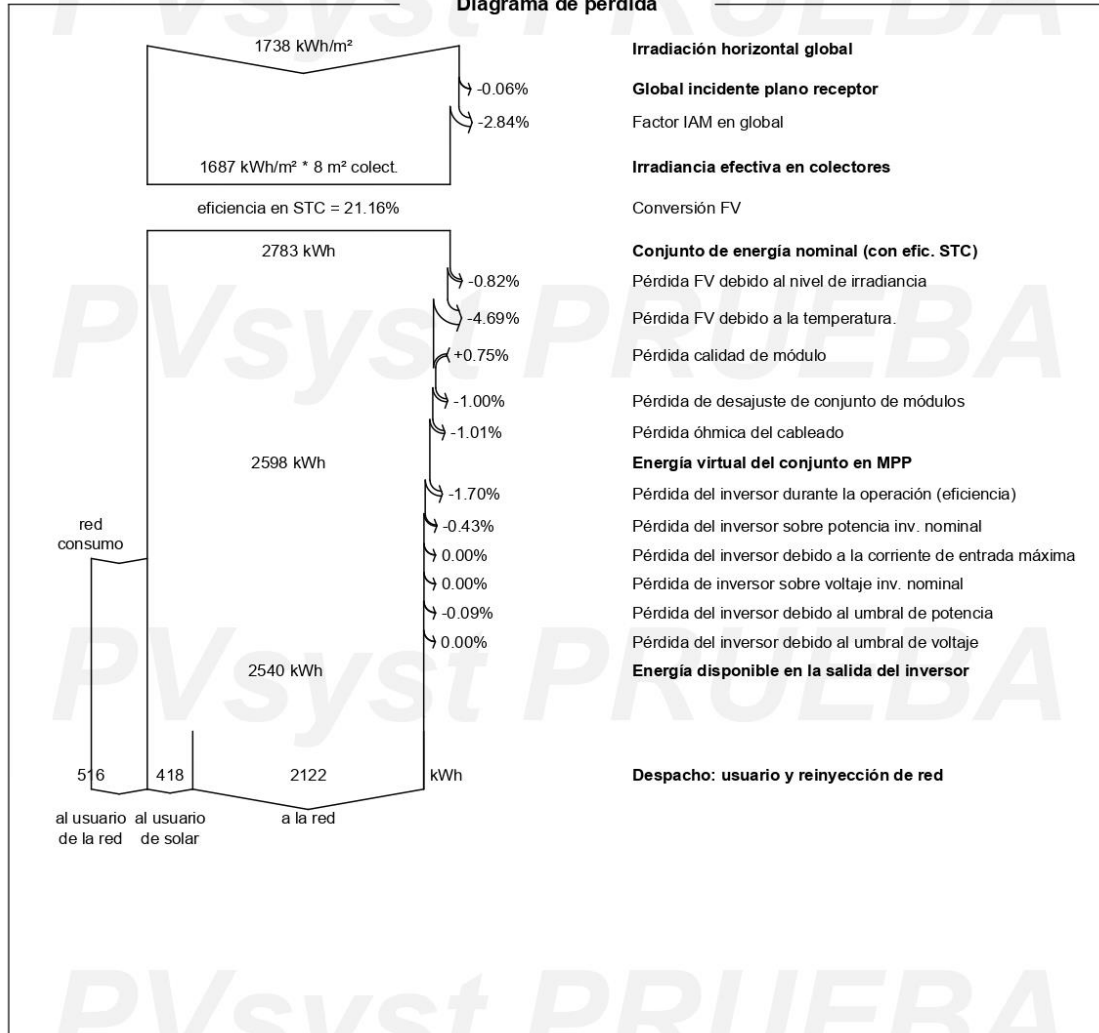
Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:29  
con V7.4.7

Diagrama de pérdida





Proyecto: ESTRATO D RESIDENCIA

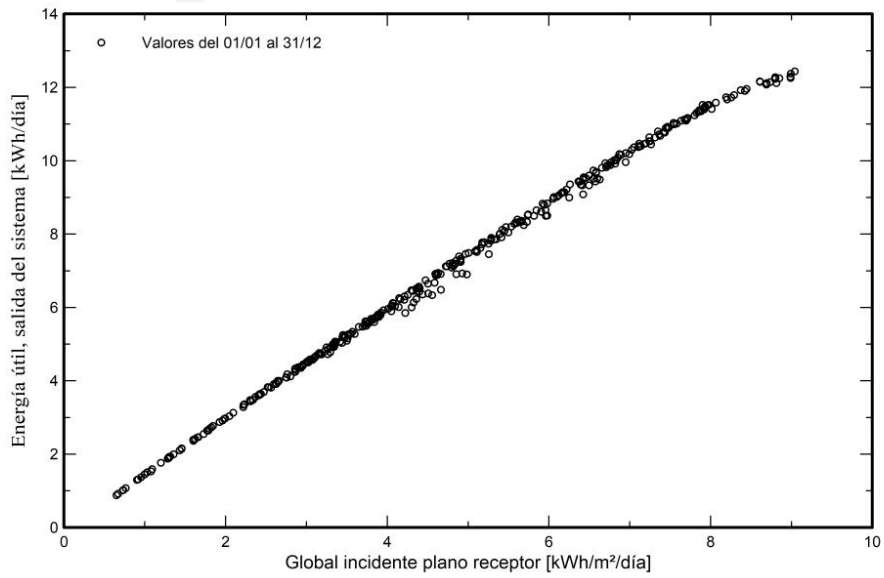
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.7

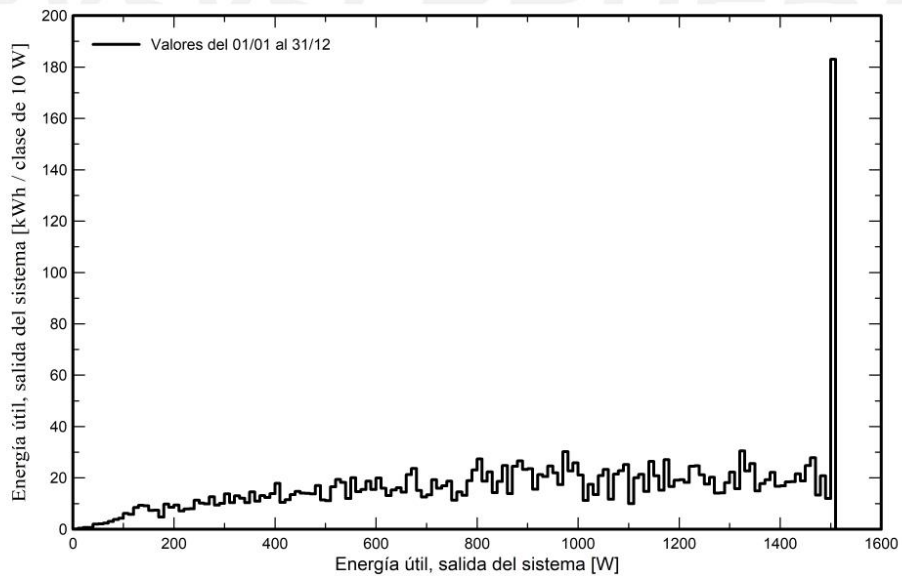
VC0, Fecha de simulación:  
02/06/24 12:29  
con V7.4.7

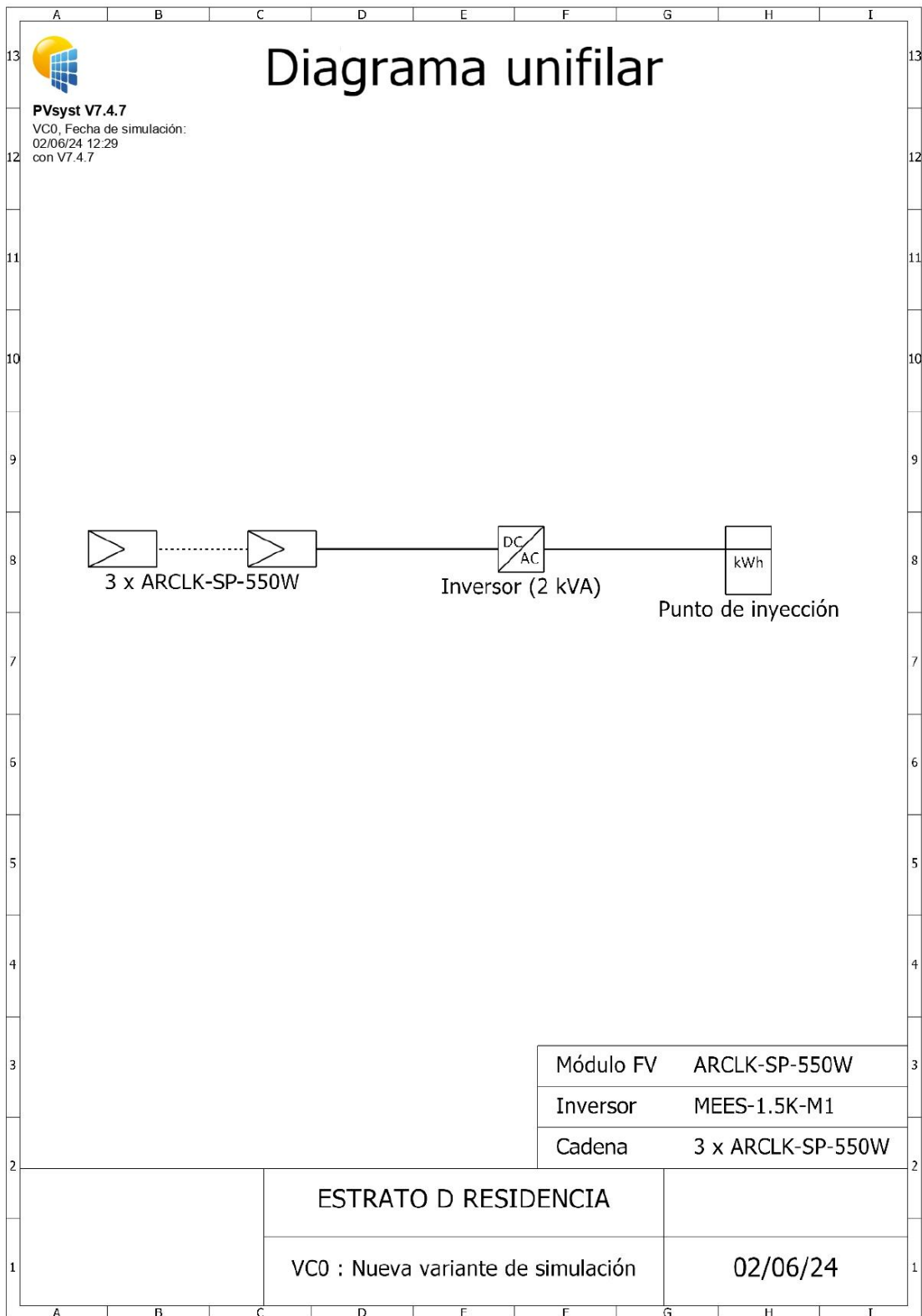
### Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Anexo 21.** Simulación del kit solar On Grid para una residencia unifamiliar estrato D.

**Fuente:** (PVsyst).

## Anexo 4. Guía metodológica sobre la instalación de generación distribuida fotovoltaica en residencias.

# GUÍA METODOLÓGICA PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA

**1** Entrar al portal de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur y anota tus consumos en el último año.



En el portal de la Centro Sur accedemos al asistente virtual José Luz

Escogemos la opción 4

Proporcione su número de cuenta contrato, su número de cédula/ruc, su número de medidor o su código del cliente.

A continuación, se generará un enlace donde se podrá ver su historial de consumo de los últimos años.

José Luz

Para consultar el detalle de tus consumos de energía eléctrica, por favor proporcióname tu número de cuenta contrato, tu número de cédula/ruc, tu número de medidor o tu código del cliente. ¿Con cuál de estos datos te gustaría realizar la consulta?

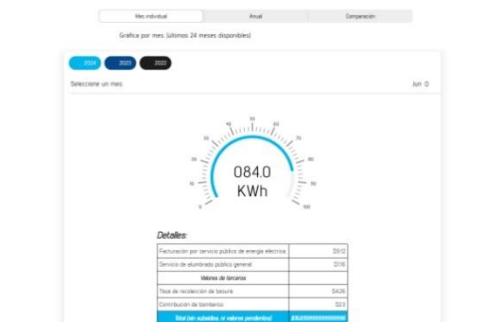
520223545

José Luz

Te presento el link para que puedas mirar todos los consumos de tu servicio, da click en el siguiente

[Enlace](#)

Si deseas consultar las facturas de tus consumos da click en el siguiente [Enlace](#)



# GUÍA METODOLOGÍA PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA

**2** Escanea el siguiente código QR o copia el enlace para acceder a la hoja de calculo



<https://1drv.ms/x/s!AoeQOZLlcYgCgh8HNONZmwHWxu38>

En la hoja de calculo ingresaremos los datos de consumo mes a mes del último año facturado

En caso de ser un solo cliente llene solo las celdas correspondientes al cliente uno, si son más llene las otras celdas

Según el número de clientes se realizarán los cálculos correspondientes.

Si el resultado en el numero de paneles es decimal se tiene que redondear a un numero entero para elegir un kit

La potencia de los paneles determina el inversor y según el resultado se deberá escoger uno en el mercado

La potencia del panel puede ser modificado según sus requerimiento o distribuidor pero como recomendación tenemos esta pagina que realiza las instalaciones del kit completo (heliostategiaecuador.com).

DIMENSIONA TU KIT FOTOVOLTAICO ON GRID													
HISTORIAL DE CONSUMOS													
CLIENTE 1		CLIENTE 2		CLIENTE 3		CLIENTE 4		CLIENTE 5		CLIENTE 6		CLIENTE 7	
MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO	MES	CONSUMO
ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0	ENERO	0
FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0	FEBRERO	0
MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0	MARZO	0
ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0	ABRIL	0
MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0	MAYO	0
JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0	JUNIO	0
JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0	JULIO	0
AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0	AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0	SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0	OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0	NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0	DICIEMBRE	0
TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0	TOTAL ANUAL:	0

CALCULO PARA UN CLIENTE	
CONSUMO ANUAL kWh	0 kWh/año
CONSUMO PICO MENSUAL kWh	0 kWh/mes
CONSUMO DIARIO Wh	0 Wh/día
HORAS PICO DE SOL EN ECUADOR	4,2 HORAS
POTENCIA DEL PANEL	550 Wp
POTENCIA DE LA PLANTA SOLAR	0 Wp
NUMERO DE PANELES	0 Paneles
POTENCIA DE LOS PANELES	0 Wp

CALCULO PARA VARIOS CLIENTES	
CONSUMO ANUAL kWh	0 kWh/año
CONSUMO PICO MENSUAL kWh	0 kWh/mes
CONSUMO DIARIO Wh	0 Wh/día
HORAS PICO DE SOL EN ECUADOR	4,2 HORAS
POTENCIA DEL PANEL	550 Wp
POTENCIA DE LA PLANTA SOLAR	0 Wp
NUMERO DE PANELES	0 Paneles
POTENCIA DE LOS PANELES	0 Wp

Por ultimo dejamos el link para que vea los requisitos y procedimientos que la CENTRO SUR exige para la instalacion de esta tecnologia.  
<https://www.centrosur.gov.ec/requisitos-instalacion-panel-fotovoltaico/>



**Anexo 22.** Guía metodológica para la instalación de sistemas de generación distribuida fotovoltaica.

**Fuente:** Autoría propia.

## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Diego German Romero Loja** portador de la cédula de ciudadanía N° 0350096145. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Factibilidad técnica y económica de la generación distribuida fotovoltaica en sectores residenciales. Caso de estudio: Cuenca-Ecuador**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 19 de Julio de 2024



---

**Diego German Romero Loja**

**0350096145**