



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

TESIS

**EVALUACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE
FACTURACIÓN PARA LA GENERACIÓN
DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE LA CIUDAD DE TRUJILLO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
MECÁNICO ELECTRICISTA**

Autor:

**Bach. Guerra Mezarino Edinson Herbert
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3714-5193>**

Asesor:

**MSc. Villalobos Cabrera Jony
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3643-5498>**

Línea de Investigación:

Infraestructura, tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2024

**EVALUACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE FACTURACIÓN PARA LA
GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE LA CIUDAD DE TRUJILLO**

Aprobación del jurado

Dra. GASTIABURÚ MORALES SILVIA YVONE

Presidente del Jurado de Tesis

MSc. ROJAS CORONEL ANGEL MARCELO

Secretario del Jurado de Tesis

MSc. VILLALOBOS CABRERA JONY

Vocal del Jurado de Tesis


DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado del Programa de Estudios de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE FACTURACIÓN PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Guerra Mezarino Edinson Herbert	DNI: 47330998	
---------------------------------	---------------	---

Pimentel, 24 de junio de 2024.

Dedicatoria

A dios, por darme
fuerzas y permitirme superar
todas las dificultades de la vida.

Con mucho cariño dedico esta
investigación a mis hijos, a mi esposa y
a mis padres, ya que, sin su amor incondicional,
su comprensión y su apoyo no habría
podido cumplir con este objetivo.

Agradecimientos

A dios, por darme
salud y bienestar.

A mi familia, por apoyarme
y alentarme a cumplir mis
metas y objetivos.

A los docentes y todas las personas
que colaboraron brindándome
sus enseñanzas y experiencias.

Guerra Mezarino, Edinson Herbert.

Índice

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas	10
Resumen	13
Abstract	14
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Formulación del Problema.....	19
1.3. Hipótesis.....	19
1.4. Objetivos:.....	19
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MÉTODOS Y MATERIALES	52
2.1. Tipo y diseño de la investigación.....	52
2.2. Variables, Operacionalización.....	52
2.3. Población del estudio, muestra, muestreo y criterio de selección.....	55
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad ...	55
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	56
2.6. Criterios éticos	58
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	59
3.1. Resultados.....	59
3.2. Discusión.....	103
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
4.1. Conclusiones.....	105
4.2. Recomendaciones.....	108
REFERENCIAS.....	109
ANEXOS.....	116

Índice de Figuras

Fig. 1. Generación eléctrica por fuente de energía en el mundo en TWh, % para 2019 ..	21
Fig. 2. Fuente de generación eléctrica en el Perú del 2021	21
Fig. 3. Esquema básico del sistema eléctrico peruano	22
Fig. 4. Formación de los precios	23
Fig. 5. Determinación para los precios en barra	24
Fig. 6. Composición del VAD	25
Fig. 7. Esquema de las horas punta (HP) y horas fuera de punta (HFP)	26
Fig. 8. Esquema de la generación distribuida doméstica con inyección a la red	29
Fig. 9. Componentes de un sistema de generación distribuida	31
Fig. 10. Partes básicas de un aerogenerador eólico residencial	32
Fig. 11. Conexión de los módulos en serie y paralelo	37
Fig. 12. Generación virtual y cooperativa de generación distribuida	46
Fig. 13. Línea de tiempo de implementación de la gen. distribuida en Latinoamérica	47
Fig. 14. Países con mayor potencia instalada en Latinoamérica	48
Fig. 15. Diagrama de flujo de la investigación	56
Fig. 16. Ubicación georreferenciada del edificio residencial Los Jardines de San Isidro. .	59
Fig. 17. Residencial Los Jardines de San Isidro.....	59
Fig. 18. Consumos diarios estimados del edificio residencial	62
Fig. 19. Curva de demanda de energía (P instantánea / P max) obtenido del estudio del VAD 2019-2023 de HIDRANDINA	63
Fig. 20. Curva de carga diaria del edificio residencial para el rango de consumo por departamento de 101-150 kW.h.....	63
Fig. 21. Áreas disponibles de las azoteas de los cuatro edificios pertenecientes a la residencial.....	68
Fig. 22. Temperatura promedio de la ciudad de Trujillo	70
Fig. 23. Inversión en soles por kWp instalado	77
Fig. 24. Curva de la irradiancia cada 15 minutos (enero a junio 2020)	78
Fig. 25. Curva de la irradiancia cada 15 minutos (julio a diciembre 2020)	79
Fig. 26. Balance de energía para un día de enero de 2021.....	80
Fig. 27. Esquema para el Net Metering propuesto	87
Fig. 28. Esquema para el Net Billing propuesto.....	91
Fig. 29. Curva de carga diaria rango 31-100 kW.h	122
Fig. 30. Curva de carga diaria rango 101-150 kW.h	128
Fig. 31. Curva de carga diaria rango 151-300 kW.h	134
Fig. 32. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar colocando la ubicación del edificio residencial. Datos extraídos de NREL	135
Fig. 33. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Dirección de correo electrónico para el envío de los datos.	135
Fig. 34. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Selección de los datos por capa.....	136
Fig. 35. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Selección de los valores de irradiancia para el año 2020.....	136
Fig. 36. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Envío de los datos al correo electrónico.	137

Fig. 37. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Datos recibidos en el correo electrónico.	137
Fig. 38. Ecuaciones de cuarto grado para convertir los valores de irradiancia de 30 a 15 minutos – Meses de enero a junio.....	141
Fig. 39. Ecuaciones de cuarto grado para convertir los valores de irradiancia de 30 a 15 minutos – Meses de julio a diciembre.	142
Fig. 40. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	186
Fig. 41. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	188
Fig. 42. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	190
Fig. 43. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	192
Fig. 44. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	194
Fig. 45. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	196
Fig. 46. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	198
Fig. 47. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	200
Fig. 48. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	202
Fig. 49. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	204
Fig. 50. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	206
Fig. 51. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l).....	208
Fig. 52. Precio del panel solar JA SOLAR	209
Fig. 53. Precio del panel solar PERC EcoGreen	209
Fig. 54. Precio del panel solar de 400W PERC Monocristalino ERA	210
Fig. 55. Precio del panel solar de 450W 24V Monocristalino PERC EcoGreen	210
Fig. 56. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Primo 8.2kW	211
Fig. 57. Precio del Inversor Huawei SUN2000-8KTL Trifásico 8kW.	211
Fig. 58. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 7kW Trifásico	212
Fig. 59. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12.5kW Trifásico	212
Fig. 60. Precio del Inversor Huawei SUN2000-12KTL Trifásico 12kW	213
Fig. 61. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12kW 208-240	213
Fig. 62. Precio del Inversor Interconexión Fronius ECO 25kW	214
Fig. 63. Inversor Interconexión Fronius ECO Light 25kW	214
Fig. 64. Estructura Inclínada 15° 2 Paneles Falcat	215
Fig. 65. Estructura Cubierta Plana 1 ud CVE915 15°	215
Fig. 66. Estructura Cubierta Plana 3 ud CVE915 15°	216
Fig. 67. Estructura Cubierta Plana 8 ud CVE915 15°	216
Fig. 68. Datos del panel fotovoltaico elegido parte 1	217
Fig. 69. Datos del panel fotovoltaico elegido parte 2	218

Fig. 70. Datos del inversor para el rango de consumo de 31-100 kW.h (parte 2)	219
Fig. 71. Datos del inversor para el rango de consumo de 31-100 kW.h (parte 2)	220
Fig. 72. Datos del inversor para el rango de consumo de 101-150 kW.h (parte 1).	221
Fig. 73. Datos del inversor para el rango de consumo de 101-150 kW.h (parte 2)	222
Fig. 74. Datos del inversor para el rango de consumo de 151-300 kW.h (parte 1)	223
Fig. 75. Datos del inversor para el rango de consumo de 151-300 kW.h (parte 2)	224
Fig. 76. Especificaciones del soporte inclinado	225
Fig. 77. Esquema para determinar el precio de la tarifa en la barra de generación a nivel de baja tensión	229
Fig. 78. Diagrama de carga integrado de la tarifa BT5BR para el ST2	233
Fig. 79. Tasa de interés promedio del sistema bancario al 17-11-2022	234

Índice de Tablas

Tabla I Opciones tarifarias binómicas en media tensión	27
Tabla II Opciones tarifarias binómicas en baja tensión	27
Tabla III Opciones tarifarias monomías en baja tensión	28
Tabla IV Ventajas y desventajas del Net Metering	41
Tabla V Ventajas y desventajas de la Net Billing.....	43
Tabla VI Recurso solar en kWh/KWp/d	48
Tabla VII Esquemas de facturación aplicados en cada país	49
Tabla VIII Operacionalización de las variables	53
Tabla VIX Listado de departamentos que conforman el edificio multifamiliar Bloques A, B, C y D	60
Tabla X Consumo promedio por rango de consumo para el S.E. Trujillo.....	61
Tabla XI Consumo total del edificio multifamiliar por rango de consumo	62
Tabla XII Escenarios para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico	64
Tabla XIII Disponibilidad de irradiación solar diaria para la ciudad de Trujillo.....	65
Tabla XIV Potencia mín y máx de acuerdo con los escenarios de dimensionamiento.....	67
Tabla XV Marcas de paneles disponibles en el mercado peruano al año 2021	67
Tabla XVI Determinación de la potencia de generación (Rango 31-100 kW.h)	68
Tabla XVII Determinación de la potencia de generación (Rango 101-150 kW.h)	68
Tabla XVIII Determinación de la potencia de generación (Rango 151-300 kW.h)	69
Tabla XIX Inversión por paneles fotovoltaicos.....	69
Tabla XX Características del generador fotovoltaico	70
Tabla XXI Características técnicas del panel fotovoltaico seleccionado.....	71
Tabla XXII Temperatura y parámetros de operación calculados	71
Tabla XXIII Parámetros del módulo fotovoltaico calculados	72
Tabla XXIV Parámetros del inversor	72
Tabla XXV Inversores encontrados en el mercado peruano.....	73
Tabla XXVI Precio de los inversores elegidos	73
Tabla XXVII Costo de inversión de los inversores para cada escenario	74
Tabla XXVIII Precio de soportes de paneles	74
Tabla XXIX Costo de inversión de soportes de paneles.....	75
Tabla XXX Inversión total del sistema fotovoltaico	76
Tabla XXXI Inversión por departamento.....	76
Tabla XXXII Inversión por kWp instalado	76
Tabla XXXIII Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 30-100 kW.h.....	81
Tabla XXXIV Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 101-150 kW.h	81
Tabla XXXV Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 151-300 kW.h	82
Tabla XXXVI Cuadro comparativo de la máxima demanda de la carga (MD_Carga) vs. La máxima demanda de la generación fotovoltaica (MD_Gen)	83
Tabla XXXVII Países con esquema de facturación Net Metering	83
Tabla XXXVIII Comercialización Net Metering aplicada en Latinoamérica	84
Tabla XXXIX Países con esquema de facturación Net Billing	87
Tabla XL Comercialización Net Billing aplicada en Latinoamérica.....	88
Tabla XLI Pliego tarifario ponderado BT5E y BT5BR primer semestre 2021	92
Tabla XLII Pliego tarifario ponderado BT5E y BT5BR segundo semestre 2021	93

Tabla XLIII_Subsidio cruzado del FOSE para los usuarios del sector urbano S.E. Trujillo y conectados al sistema interconectado	93
Tabla XLIV_Facturación de los usuarios de la residencial con tarifa BT5E y BT5BR	94
Tabla XLV_Reducción del consumo promedio comprado por departamento debido al autoconsumo	94
Tabla XLVI_Ahorro por autoconsumo e ingresos por créditos - año.....	95
Tabla XLVII_Porcentaje de reducción de la facturación por escenario - año.....	96
Tabla XLVIII_Tarifa en la barra Trujillo Norte 220 kV referido a baja tensión para 2021 ...	97
Tabla XLIX_Ahorro por autoconsumo e ingresos por créditos - año.....	97
Tabla L_Porcentaje de reducción de la facturación por escenario - año	98
Tabla LI_Comparación del porcentaje de reducción de la factura para los esquemas Net Metering y Net Billing	98
Tabla LII_Análisis del VAN y TIR para el esquema Net Metering.....	100
Tabla LIII_Análisis del VAN y TIR para el esquema Net Billing	101
Tabla LIV_Comparación del PRI de la inversión para los esquemas Net Metering y Net Billing	102
Tabla LV_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio- Rango 31-100 kW.h	117
Tabla LVI_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 31-100 kW.h	119
Tabla LVII_Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda cada 15 minutos (Rango 31-100 kW.h)	122
Tabla LVIII_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio- Rango 101-150 kW.h	123
Tabla LIX_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 101-150 kW.h	125
Tabla LX_Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda cada 15 minutos (Rango 101-150 kW.h)	128
Tabla LXI_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio- Rango 151-300 kW.h	129
Tabla LXII_Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 151-300 kW.h	131
Tabla LXIII_Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda cada 15 minutos (Rango 151-300 kW.h)	134
Tabla LXIV_Irradiancia (W/m ²) cada 30 minutos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU para el año 2020.....	138
Tabla LXV_Irradiancia (W/m ²) cada 15 minutos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU para el año 2020.....	139
Tabla LXVI_Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%	143
Tabla LXVII_Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%	146
Tabla LXVIII_Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%	149

Tabla LXIX Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%	152
Tabla LXX Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%	155
Tabla LXXI Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%	158
Tabla LXXII Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%	161
Tabla LXXIII Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%	164
Tabla LXXIV Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%	167
Tabla LXXV Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%	170
Tabla LXXVI Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%	173
Tabla LXXVII Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%	176
Tabla LXXVIII Pliegos tarifarios publicados por Osinergmin aplicados al cliente final en los meses de enero a junio 2021	226
Tabla LXXIX Pliegos tarifarios publicados por Osinergmin aplicados al cliente final en los meses de julio a diciembre 2021	227
Tabla LXXX Pliegos tarifarios a nivel de generación en hora punta (PEMP), hora fuera de punta (PEMF) y potencia (PPM) para los meses de enero a junio 2021 en la barra Trujillo Norte.....	228
Tabla LXXXI Pliegos tarifarios a nivel de generación en hora punta (PEMP), hora fuera de punta (PEMF) y potencia (PPM) para los meses de enero a junio 2021 en la barra Trujillo Norte.....	228
Tabla LXXXII Cuadro de cálculo del precio de la tarifa en barra de generación del estudio a nivel de baja tensión	229
Tabla LXXXIII Evaluación de la mejor tarifa para el Net Metering	231
Tabla LXXXIV Lista de costo unitario de los medidores multifunción expuestos en la fijación de Osinergmin 2019-2013.....	232

Resumen

En esta investigación se evaluaron los esquemas de facturación de generación distribuida fotovoltaica: Net Metering y Net Billing, para un edificio multifamiliar en Trujillo, analizando aspectos técnicos, normativos en Latinoamérica y el proyecto de reglamento peruano. Se dimensionó el sistema fotovoltaico basándose en escenarios de compensación de energía diaria, estableciendo rangos de consumo mensual hipotéticos y aprovechando la economía de escala.

Para determinar la tasa de autoconsumo y cobertura, se realizaron balances de energía por escenario, comparando el perfil de carga teórico del edificio y la curva de generación según la irradiancia. En la evaluación económica y financiera, se consideró la inclusión del FOSE y las tarifas para autoconsumo y venta de excedentes según cada escenario y modelo de facturación.

En el caso de Net Metering, el diseño óptimo consistió en la compensación del 100% de la energía diaria, limitado por una generación de 1.64 veces la demanda máxima, con una cobertura y autoconsumo del 74% y 50%, respectivamente, lo que reduciría la factura en un 75%, siendo más rentable para consumos promedio elevados.

Para Net Billing, el diseño óptimo se observó en usuarios con consumos entre 100-151 kW.h, con una cobertura del 37%, compensando el 50% de la energía diaria, con una generación un 18% menor que la demanda de carga y un autoconsumo del 84%. Esto resultó en una reducción de la factura del 41%.

Palabras clave: Generación distribuida, Sistema fotovoltaico, Net Metering, Net Billing, tasa de autoconsumo y cobertura

Abstract

In this research, the billing schemes for photovoltaic distributed generation were evaluated: Net Metering and Net Billing, for a multifamily building in Trujillo, analyzing technical and regulatory aspects in Latin America and the Peruvian regulation project. The photovoltaic system was sized based on daily energy compensation scenarios, establishing hypothetical monthly consumption ranges and taking advantage of economies of scale.

To determine the self-consumption and coverage rate, energy balances were carried out by scenario, comparing the theoretical load profile of the building and the generation curve according to irradiance. In the economic and financial evaluation, the inclusion of the FOSE and the rates for self-consumption and sale of surpluses were considered according to each scenario and billing model.

In the case of Net Metering, the optimal design consisted of compensation for 100% of the daily energy, limited by a generation of 1.64 times the maximum demand, with coverage and self-consumption of 74% and 50%, respectively, which would reduce the bill by 75%, being more profitable for high average consumption.

For Net Billing, the optimal design was observed in users with consumption between 100-151 kW.h, with a coverage of 37%, compensating 50% of the daily energy, with a generation 18% lower than the load demand and self-consumption of 84%. This resulted in a 41% bill reduction.

Key Words: Distributed generation, photovoltaic system, Net Metering, Net Billing, self-consumption rate and coverage

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La generación distribuida consiste en la generación eléctrica conectada a la red eléctrica a través de muchos orígenes diversos en sitios más cercanos a los lugares de carga [1], lo cual, genera ventajas técnicas como reducción de la congestión, menos pérdidas de energía, prevención del calentamiento global y mejora de la confiabilidad del sistema [2]. Asimismo, también permite el uso de energías alternativas de condición limpia como la solar, eólica, etc.

Humipire Mojonero [3] manifiesta que existen dos modelos de mecanismos para la facturación de la energía distribuida, estos son: Net Metering (sistema de medición neta), basada en una compensación económica de la energía introducida al mismo importe económico de la energía que se consume y el modelo Net Billing (sistema de facturación neta), el cual se caracteriza en que el precio de la energía que se inyecta es menor al precio de la energía comprada.

Actualmente, en el Perú no se encuentra aprobado un reglamento para la comercialización de la Generación Distribuida, solo está vigente una pre-publicación del 2 de agosto del 2018 por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) [4]; por lo cual, siendo necesario la fijación de la regulación, por ahora no es posible que un usuario-generador realice la venta de sus excesos a la red de una manera legal y económicamente atractiva.

El proyecto de reglamento del Ministerio de Energía y Minas [4] antes mencionado contempla dos clases de usuarios-generadores para la generación distribuida dependiendo de la capacidad instalada: “Mediana Generación Distribuida (MGD): para una capacidad mayor a 200 kW y menor a los 10 MW” y que se conecta solo a la media tensión; y “Microgeneración distribuida (MCD): con una potencia máxima de 200 kW” y que se puede conectar a la red de baja y media tensión.

Por otro lado, añadir que, la tarifa eléctrica en el año 2021 estuvo en constante crecimiento debido a la inestabilidad del tipo de cambio del dólar y al alza de los combustibles [5], lo cual viene afectando económicamente a los usuarios, por lo cual, resulta necesario encontrar nuevas formas de autoconsumo evaluando las potenciales fuentes de energía renovables y limpias como la eólica y solar, en lugares más cercanos a la carga.

Para el estudio sobre la optimización del diseño de sistemas solares, eólicos o híbridos en edificios o comunidades residenciales urbanas o rurales se debe tomar en cuenta las limitaciones de espacio. Teniendo en cuenta el costo total mínimo y la probabilidad de pérdida de suministro eléctrico, estudios previos han determinado la capacidad de los sistemas fotovoltaicos, eólicos, de batería y de combustible fuera de la red y han demostrado que estos sistemas son de hecho fiables y económicos [6].

Las ciudades más importantes de nuestro país tienen un considerable crecimiento poblacional en su zona céntrica, a través de viviendas en departamentos que constituyen edificios multifamiliares. Según el censo nacional del Instituto Nacional de Estadística (INEI) realizado en el año 2017 [7] existen en el Perú más de 820 mil en edificios, de los cuales 13 mil pertenecen a la región la Libertad, por lo cual, resulta necesario encontrar una forma atractiva para que este segmento de usuarios pueda incursionar en la generación distribuida y ser parte de los potenciales beneficios que ello traería.

De lo anterior añadir que, la generación distribuida comunitaria en términos económicos resultaría más atractiva ya que los componentes del sistema de fotovoltaico disminuyen a medida que aumentan su tamaño, originando así que la inversión por usuario resulte menor, además que cada participante de la cooperativa puede decidir en qué proporción contribuir con la energía generada [8].

A continuación se presenta los antecedentes consultados en la presente investigación a nivel nacional e internacional.

A nivel nacional se tiene a Humpire Mojonero [3], que en su investigación denominada “Análisis comparativo de los mecanismos Net Metering y Net Billing para generación distribuida fotovoltaica residencial en el mercado eléctrico peruano” comparó el impacto al introducir al mercado eléctrico peruano, los mecanismos de Net Metering y Net Billing, específicamente a los usuarios domésticos y empresas de distribución. El ámbito de estudio fueron seis regiones del Perú contenidos en la zona costera, la sierra y selva. Como resultado se obtuvo que mayor es el incentivo económico para que los usuarios residenciales se conviertan en prosumidores cuando más elevadas son las tarifas de electricidad. Por tanto, desde la faceta de fomentar la integración de los sistemas fotovoltaicos, es necesario considerar la reconsideración del FOSE (subsidio cruzado que beneficia a los usuarios regulados que poseen menores ingresos).

A nivel internacional se consultó las siguientes investigaciones:

Salazar, G. y Arcos, H. [9] en su artículo de investigación denominada “Análisis Técnico y Económico de la Implementación del Net Metering para diferentes tipos de Consumidores de Electricidad en el Ecuador” realizaron un análisis económico y técnico de la implementación de una micro central solar para el autoabastecimiento de las clases de consumidores de energía eléctrica que existen en el Ecuador, considerando el marco regulatorio y los aspectos técnicos y económicos. Su objetivo fue proponer alternativas de mejora que beneficien a empresas y consumidores. Los hallazgos muestran que el estudiado esquema de abastecimiento propio llamado Net Metering efectuado para Ecuador es un plan viable para muchos tipos de usuarios de electricidad y obtiene un valor financiero más positivo en los lugares donde hay más radiación.

Bertossi et al.[10] en su investigación denominada “Impacto de Distintos Esquemas de Facturación en Generación Distribuida y su Relación con el Recupero de la Inversión Realizada por el Usuario” analizó comparativamente los sistemas de comercio de energía más comunes en el mundo utilizados en la regulación de la generación de energía distribuida, comenzando con instalaciones piloto de energía solar residencial como punto de partida. La

investigación muestra que para el Net Metering sin incentivos, el período de amortización es cercano a los 10 años, mientras que el Net Billing, la inversión de la instalación no es recuperable y para el esquema FIT, el incentivo es de \$ 2.94 por kWh para que la amortización dure 10 años.

Muñoz-Vizhñay et al. [11] en su artículo denominado “Incentivo a la Generación Distribuida en el Ecuador” analizó el reajuste de un marco legal que incentiva la instalación de sistemas solares mediante la aplicación de tres esquemas tarifarios existentes (Net Metering, Net Billing y Feed in Tariff). El estudio encontró que, en Ecuador, el costo de la energía eléctrica originada por un sistema de energía solar es USD/KWh 0.1342 a una tasa igual al 7%, con un factor de capacidad (CF) del 15%, y se aplica una tasa de descuento equivalente al 10%, resultaría un CF del 20%, con un costo ascendente a USD/KWh 0.1229 (esto no incluye bancos de baterías ni terrenos). Cabe señalar que, estos valores son cada vez más competitivos cuando se trata de fuentes renovables.

García Pinargote et al. [12] en su artículo científico denominado “La Generación Distribuida y su Regulación en el Ecuador” desarrolló el análisis relacionado con el marco regulatorio energético de Ecuador para comprometerse con las fuentes de energía renovables para eliminar la dependencia del petróleo. Este trabajo fue descriptivo utilizando la deducción inductiva para analizar las leyes y reglamentos que rigen la gestión energética en los países vecinos. Como conclusión de la investigación se tiene que no existe desarrollo equilibrado de la participación de las energías renovables aplicadas al modelo de generación distribuida en el Ecuador, por lo que recomienda la reforma legal del marco regulatorio en materia energética.

Troncoso Uriel [13] en su tesis denominada “Dimensionamiento y Evaluación Económica de Generación Distribuida Fotovoltaica en Áreas Residenciales Comunitarias con Conexión a la Red y Esquema NetBilling” desarrolló una metodología que le permitió dimensionar la generación distribuida con energía solar fotovoltaica en un espacio comunitario mediante el esquema Net Billing. Como conclusión relevante se tiene que para

un edificio residencial de 159 departamentos (8 pisos) el estudio arrojó un valor de inversión de 75 mill. de pesos para un área de 540 m² con una recuperación de inversión de 16 años, observándose beneficios económicos que dependen en gran proporción del diagrama de carga de las viviendas y las horas de sol para su correcto dimensionamiento.

En el Perú actualmente no existe regulación respecto a la comercialización de la generación distribuida a través de inyecciones a la red, solo existe un proyecto de reglamento, en el cual, no se contempla la generación distribuida comunitaria o colectiva, la misma que, al implementarse, según las regulaciones consultadas de otros países, generaría mayor participación de los usuarios por la reducción de la inversión inicial producto de la economía de escala. En tal sentido, en la presente investigación se realizó la evaluación de los esquemas de facturación de la generación distribuida con energía fotovoltaica para su aplicación en un espacio comunitario, específicamente en edificios multifamiliares. Para tal efecto, fue necesario realizar el dimensionamiento de un sistema de generación fotovoltaica del edificio multifamiliar, evaluar los esquemas de facturación en base a una regulación propia creada a partir de la revisión teórica y normativa de otros países de Latinoamérica, para, por último, realizar la evaluación de cada uno de estos esquemas de facturación, comparando los resultados técnicos y económicos de cada uno de los escenarios de dimensionamiento planteados en la presente investigación.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los resultados de la evaluación de los esquemas de facturación de generación distribuida fotovoltaica para un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo?

1.3. Hipótesis.

No aplica.

1.4. Objetivos:

Objetivo General

Evaluar los esquemas de facturación de generación de energía fotovoltaica distribuida en los usuarios residenciales pertenecientes a un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo.

Objetivos específicos

- Dimensionar un sistema de generación distribuida con energía solar fotovoltaica para un edificio multifamiliar ubicado en la ciudad de Trujillo.
- Determinar el autoconsumo y excedentes de energía eléctrica a ser inyectados a la red eléctrica mediante el balance energético.
- Analizar los esquemas de facturación de generación distribuida utilizadas en Latinoamérica y su regulación.
- Realizar la evaluación económica de los modelos de facturación de generación distribuida para proponer su aplicación en los edificios multifamiliares.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Generación de energía eléctrica

La energía eléctrica se obtiene a través de diferentes fuentes como, por ejemplo, la energía química, potencial, hidráulica, eólica, solar, entre otras.

En el mundo, este tipo de generación se debe principalmente a los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Por su parte, las energías renovables convencionales como la solar y eólica todavía mantienen un grado de participación mínimo de 2,67% y 5,31%, respectivamente [14], lo cual alienta a seguir impulsando este tipo de tecnologías en aras de cuidar el medio ambiente.

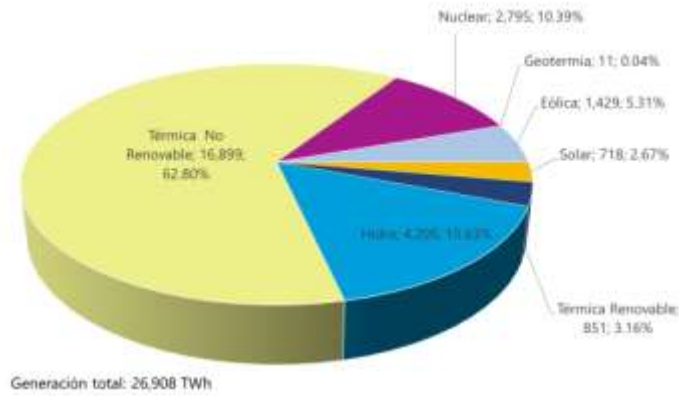


Fig. 1. Generación eléctrica por fuente de energía en el mundo en TWh, % para el año 2019 [14].

La Fig. 1 muestra que la generación de energía renovable no convencional como la eólica y solar para el año 2019 todavía muestran valores muy bajos en comparación con las demás fuentes.

Con respecto a la generación en el Perú, la energía solar mantiene la misma tendencia que en la Fig. 1. El porcentaje de generación de la energía solar para el año 2021 fue de 2,19 % [15].

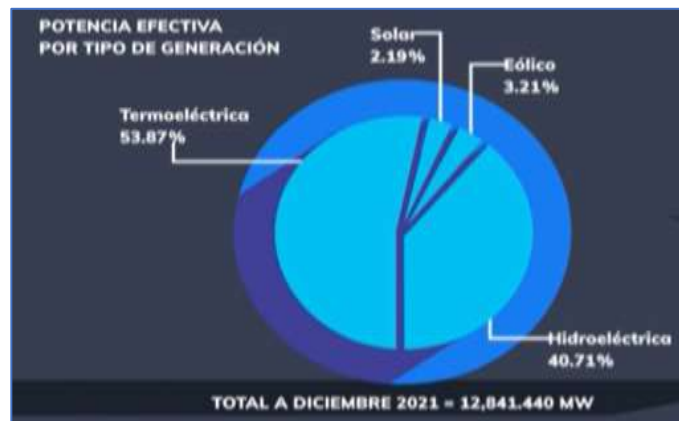


Fig. 2. Fuente de generación eléctrica en el Perú del 2021 [15].

La Fig. 2 muestra que la generación solar y eólica en el Perú tienen la misma tendencia mundial.

1.5.2. Sistema Eléctrico Nacional en el Perú

El sistema eléctrico nacional es un conjunto de instalaciones, plantas para la generación, líneas de transmisión, las subestaciones de transformación y distribución, equipos y demás infraestructura para la prestación del servicio de electricidad [16].

En el Perú el sistema eléctrico se encuentra regido por la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado mediante Decreto Ley N° 25844 y su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-93-EM, los cuales establecen la estructura del sector, además de fijar las tarifas y los precios [17].

A continuación, se presenta el esquema de la generación, transmisión y distribución.



Fig. 3. Esquema básico del sistema eléctrico peruano [18].

1.5.3. Composición de los precios de la energía y potencia

La tarifa eléctrica aplicada al cliente final está formada por los componentes de la distribución, transmisión y generación; es decir, está en función a los costos de la generación (CG), costos por transmisión por el peaje (CPT), valor agregado de distribución para media tensión (VADMT) y el valor agregado de baja tensión (VADBT) [19].

Respecto a los niveles de tensión los usuarios pueden ser clasificados como: usuarios de baja tensión, cuya tensión de alimentación es igual o menor a 1 kV y usuarios en media tensión, los cuales se caracterizan porque el empalme de las redes es superior a 1 kV y menor que 30 kV [20].

Cabe señalar que, los usuarios en media tensión pueden solicitar que la medición del consumo se realice en baja tensión siempre y cuando exista sustento de que no cuenten

con una medición correcta, para lo cual se realizará una compensación de pérdidas de transformación equivalente a un 2,5% en la facturación de las energías (activa y reactiva) y de las potencias [21].

Los precios a los usuarios finales están fijados de la siguiente manera [19]:

Precios de energía para usuarios en media tensión (PEUMT)

$$PEUMT = CG + CPT + VADMT$$

Precios de energía para usuarios en baja tensión (PEUBT)

$$PEUBT = CG + CPT + VADMT + VADBT$$

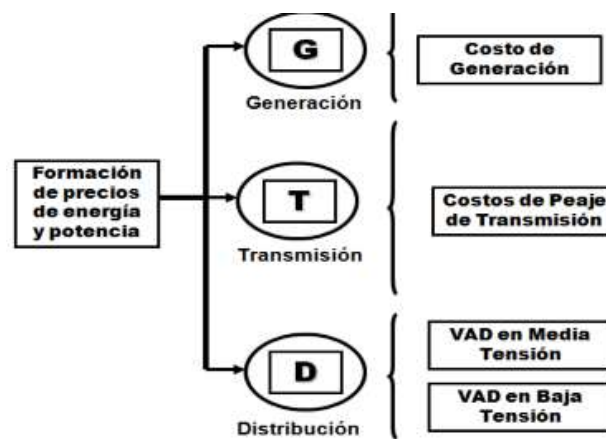


Fig. 4. Formación de los precios [19]

a) Costos y Tarifas de Generación

La tarifa en barra representa el precio básico de la energía, el precio básico de la potencia y los peajes de transmisión, y tiene valores diferentes en cada centro de carga del SEIN por las pérdidas de transmisión. Dicho valor es producto de una simulación de despacho de carga que simula un sistema unimodal o multimodal de la representación de las líneas de transmisión, propuesto por el COES y aprobado por OSINERGMIN [22].

Estos precios son validados con los precios que resultan de licitaciones que efectúan las empresas distribuidoras, ajustándose de ser necesario para cumplir con el margen de

±10% establecido en la Ley N° 28832, denominada Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la Generación Eléctrica [22].

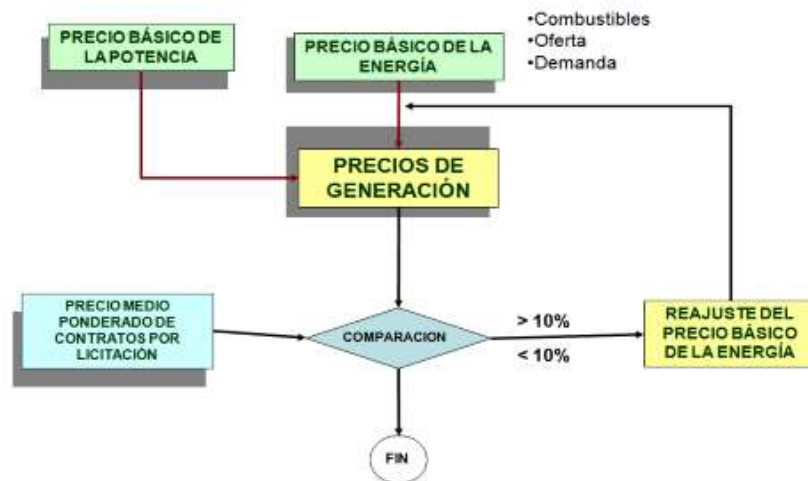


Fig. 5. Determinación para los precios en barra [22].

La información de los precios básicos de energía a nivel de generación respecto al factor nodal de energía indicado en el Artículo 47°, incisos g) e i) de la Ley N° 28832, se publica mensualmente en la página web de Osinergmin y se expresa con valores en hora punta y fuera de punta. Cabe señalar que, el precio de la energía remunera los costos variables que incurren en las centrales para la generación y que el precio de potencia abarca los costos fijos de las referidas centrales [22].

- PEMP: Precio de la Energía a Nivel Generación en Horas de Punta para las Subestaciones Base del Sistema, expresado en céntimos de S//kWh.
- PEMF: Precio de la Energía a Nivel Generación en Horas Fuera de Punta para las Subestaciones Base del Sistema, expresado en céntimos de S//kWh.
- PPM: Precio de Potencia en punta a Nivel Generación para las Subestaciones Base del Sistema, expresado en céntimos de S//kWh.

b) Costos y Tarifas de Transmisión

Las empresas generadoras que se conectan al sistema de transmisión principal son los encargados de abonar una compensación que cubra el costo total de la transmisión. El

costo total de este concepto comprende la anualidad de la inversión y los costos estándares del mantenimiento y la operación del Sistema Adaptado Económicamente [17].

c) Costos y Tarifas de Distribución

Los pliegos tarifarios son establecidos por el Osinergmin en base a costos eficientes para la inversión y operación de empresas modelos [23]. Comprende los siguientes conceptos en su composición:

- Valor Agregado de Distribución (VAD): La tarifa de la actividad de distribución contempla los costos asociados al cliente sin tomar en cuenta su energía o potencia, las medidas estándar de pérdidas de potencia y energía en la distribución y los valores estándar de los costos para la operación, inversión y mantenimiento por unidad de potencia que se suministra [23].
- Pérdidas de energía estándar: Corresponden a las pérdidas eficientes de energía y potencia; es decir, solo se incluyen las pérdidas técnicas [23].
- Costos estándar de operación, inversión y mantenimiento: Corresponden a las inversiones eficientes de los costos de operación, mantenimiento, gestión comercial y de administración, las cuales son reconocidas por el regulador [23].



Fig. 6. Composición del VAD [22]

1.5.4. Tarifas eléctricas y opciones tarifarias

La norma de las Opciones Tarifarias que se aplica en el Perú es la Resolución OSINERGMIN N° 206-2013-OS-CD [21], vigente a partir del 14 de octubre de 2013 y su modificatoria aprobado mediante Resolución OSINERGMIN N° 230-2021-OS-CD [24].

A continuación, se presentará los conceptos más relevantes para el entendimiento de la aplicación de las tarifas eléctricas:

El **periodo de facturación** según la resolución antes mencionada establece que, no puede ser menor a veintiocho días calendario ni mayor a los treinta y tres días calendario. Asimismo, de forma excepcional cuando se dé la instalación de un suministro o se modifique el tipo de conexión, la primera facturación no debe ser menor a los quince días calendario ni mayor a los 45 días calendario [21].

Las **horas punta (HP)** para la facturación se encuentran comprendidos entre las 18:00 a 23:00 horas y las **horas fuera punta (HFP)**, corresponden a las horas que no son punta incluyendo los domingos y feriados, según se aprecia en la siguiente imagen [21].

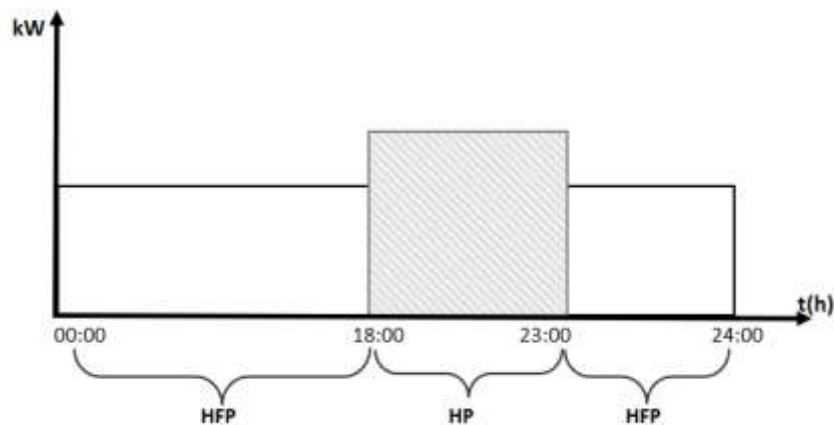


Fig. 7. Esquema de las horas punta (HP) y horas fuera de punta (HFP) [19]

La **energía activa** es la energía en kWh utilizada en las instalaciones eléctricas y que es registrada por los medidores convencionales. Por su parte, la **energía reactiva** es aquella que permite los campos electromagnéticos para la alimentación de motores eléctricos,

transformadores, balastos, etc., y solo son facturados cuando existe un exceso de consumo superior al 30% de la energía activa [21].

La **potencia** es la medida de la cantidad de energía transferida por unidad de tiempo y la potencia instalada es la suma de las potencias activas con las que cuenta el cliente. Con respecto a la potencia contratada, se define como aquella potencia que el cliente puede utilizar según contrato firmado con el suministrador [21].

Máxima demanda mensual es el mayor valor de las demandas de potencia activa promedio que se presenta en un periodo de 15 minutos correspondiente al periodo de facturación del mes. Este puede ser máxima demanda hora punta y máxima demanda fuera de punta según el tramo horario donde se presente [21].

Tabla I
Opciones tarifarias binómicas en media tensión

Opción tarifaria	Parámetros
<i>TARIFA MT2</i>	Tarifa con medición doble de energía activa y medición / contratación de dos potencias 2E-2P
<i>TARIFA MT3</i>	Tarifa con doble medición de energía activa y medición / contratación de una potencia 2E-1P
<i>TARIFA MT4</i>	Tarifa con medición simple de energía activa y medición / contratación de una potencia 1E-1P

Nota: Pliegos tarifarios aplicados al cliente final del año 2021 consultado en la página de del Osinergmin [25].

Tabla II
Opciones tarifarias binómicas en baja tensión

Opción tarifaria	Parámetros
<i>TARIFA BT2</i>	Tarifa con medición doble de energía activa y medición / contratación de dos potencias 2E2P
<i>TARIFA BT3</i>	Tarifa con medición doble de energía activa y medición / contratación de una potencia 2E1P

Opción tarifaria	Parámetros
<i>TARIFA BT4</i>	Tarifa con medición simple de energía activa y medición / contratación de una potencia 1E1P
<i>TARIFA BT5A</i>	Tarifa con medición doble de energía 2E

Nota: Pliegos tarifarios aplicados al cliente final del año 2021 consultado en la página de del Osinergmin [25].

Tabla III
Opciones tarifarias monomías en baja tensión

Opción tarifaria	Parámetros
<i>TARIFA BT5B No Residencial</i>	
<i>TARIFA BT5B Residenciales</i>	
<i>TARIFA BT5D No Residencial</i>	
<i>TARIFA BT5D Residencial</i>	Tarifa con medición simple de energía 1E
<i>TARIFA BT5E No Residencial</i>	
<i>TARIFA BT5E Residencial</i>	
<i>TARIFA BT7 No residencial</i>	
<i>TARIFA BT7 Residencial</i>	
<i>TARIFA BT5F No Residencial</i>	
<i>TARIFA BT5F Residencial</i>	Tarifa con medición doble de energía 2E
<i>TARIFA BT5C</i>	Tarifa con medición simple de energía 1E - Alumbrado Público
<i>TARIFA BT6</i>	Tarifa a pensión fija de potencia 1P
<i>TARIFA BT8</i>	Tarifa eléctrica rural para sistemas fotovoltaicos

Nota: Pliegos tarifarios aplicados al cliente final del año 2021 consultado en la página de del Osinergmin [25].

1.5.5. Generación distribuida

El Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) [26] manifiesta que la generación distribuida se refiere a un subconjunto de recursos distribuidos y un conjunto de

instalaciones generadoras conectadas al sistema de energía a través de un punto común de conexión. También se puede definir como diversas tecnologías para generar electricidad en o cerca del lugar donde se utilizará [27].

De acuerdo a las bibliografías consultadas la generación distribuida se puede definir como aquella generación eléctrica conectada a la red por medio de muchas fuentes diversas en lugares más próximos a los lugares de carga, lo cual, genera ventajas técnicas a la distribuidora de electricidad como reducción de la congestión, menos pérdidas de energía, reducción de las inversiones en transmisión que afectan la tarifa eléctrica, mejora de la confiabilidad del sistema eléctrico, permite el uso de energía alternativas de condición limpia como la solar, eólica, etc.



Fig. 8. Esquema de la generación distribuida doméstica con inyección a la red [28].

1.5.6. Fuentes de generación eléctrica residencial:

Dentro de las principales fuentes de generación eléctricas usadas por los usuarios residenciales, tenemos:

- a) Generación solar fotovoltaica.

Consiste en un conjunto de equipos que permiten la captación de la energía o recurso solar y su posterior transformación a energía eléctrica.

Los componentes más importantes de un sistema de generación fotovoltaica residencial conectada a la red son:

Panel Solar Fotovoltaico: Un elemento que convierte la luz del sol en electricidad. Un panel fotovoltaico está formado por una serie de celdas o celdas fotovoltaicas en las que incide la luz del sol para producir electricidad. Las células suelen estar hechas de silicio, siendo el principal componente de la sílice, el material que forma la arena [29].

Regulador o controlador de carga: Es un equipo con componentes electrónicos que se encarga de controlar y regular la corriente que fluye desde el módulo solar hasta la carga. Es un dispositivo que evita la sobrecarga y al mismo tiempo limita la tensión de alimentación de la bomba a un valor adecuado para su funcionamiento [29].

Inversor de Interconexión: Realiza la función de convertir un voltaje de entrada de corriente continua o directa a corriente alterna. El inversor de red tiene un sistema que brinda seguridad al apagar todo el sistema si se detecta falta de energía proveniente de la red eléctrica. Por lo tanto, cuando se apaga la alimentación, pasa lo mismo con el sistema total. Lo anterior es para guardar la seguridad del personal técnico que realiza el mantenimiento o reparaciones eventualmente [29].

Medidor bidireccional: Equipo proporcionado por la distribuidora, que registra la energía que se consume y el que va en sentido contrario, es descontada de la factura de electricidad cuando no esta no es consumida [29].

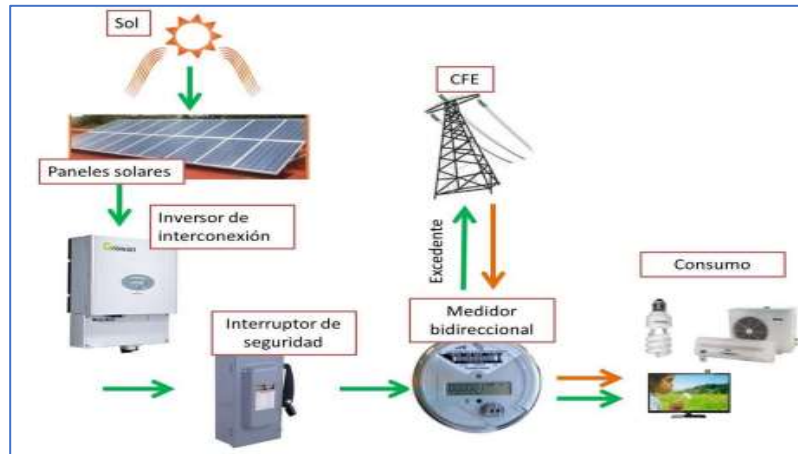


Fig. 9. Componentes de un sistema de generación distribuida [29]

b) Generación eólica.

Este tipo de energía se genera por medio del movimiento del viento a través de aerogeneradores, que transforman en energía mecánica la energía cinética proveniente del viento para accionar generadores que producen electricidad limpia. Las partes de un sistema eólico de generación eléctrica residencial son:

Turbina eólica: Las turbinas que se fabrican hoy en día son en su mayoría de eje horizontal, denominadas "contra el viento", y por lo general tienen dos o tres palas creadas de un material compuesto como la fibra de vidrio. La cantidad de electricidad que puede generar la turbina está en función del diámetro del rotor, el mismo que define la cantidad de viento bloqueado por la turbina (área de barrido). Tanto el rotor, la cola y el generador se encuentran montados dentro de una estructura denominada carcasa. La turbina se mantiene por lo general de cara al viento (posición vertical) debido a la ayuda de la cola [30].

Torre: En altitudes más altas, el viento es más fuerte, por lo que las turbinas se montan en torres y, por lo general, a mayores altitudes existe una mayor cantidad de energía. Esta parte también permite que el flujo de aire no esté propenso a los obstáculos como colinas, árboles e incluso edificios. Es por tal sentido que, para generar inversiones pequeñas es necesario utilizar torres más altas. Dentro de los tipos de torres tenemos las retenidas, que

son usadas en mayoría para uso residencial y los autoportantes, las cuales se caracterizan por tener soporte libre [30].

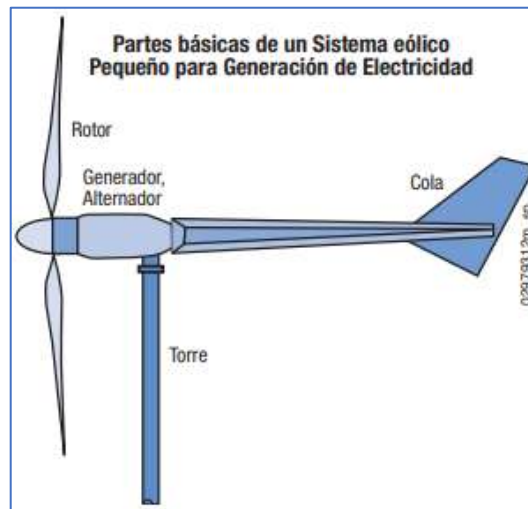


Fig. 10. Partes básicas de un aerogenerador eólico residencial [30].

1.5.7. Dimensionamiento de un sistema de generación fotovoltaica.

Antes de mencionar las expresiones matemáticas para el dimensionamiento de un sistema de generación fotovoltaicos, primero se expondrá algunos conceptos importantes:

Energía solar fotovoltaica: Es aquella energía generada por medio de módulos fotovoltaicos. Para su mayor aprovechamiento es necesario determinar la inclinación y orientación adecuada [31]

Latitud: Es la distancia angular entre cualquier punto de la superficie de la tierra respecto al ecuador [32].

Longitud: Es la distancia angular entre cualquier punto de la superficie terrestre respecto el meridiano de Greemwich [32].

Ángulo acimut (α): Es el ángulo que forma la proyección de la perpendicular de la superficie del módulo fotovoltaico con la proyección del plano horizontal [31].

Ángulo de inclinación (β): Es el ángulo de inclinación que tiene el módulo fotovoltaico. Está en función de la latitud y de la época en que planea captar la energía fotovoltaica [31].

Irradiancia: Es la potencia que incide sobre una determinada superficie y que expresa la intensidad de la radiación solar. Su unidad es W/m^2 [33].

Radiación solar e Irradiación: La radiación solar son ondas electromagnéticas desde el sol que inciden en cierta parte de la tierra. Asimismo, Irradiación es la cantidad de energía que recibe la superficie por unidad y se expresa en Wh/m^2 [32].

Celda solar, módulo fotovoltaico y arreglo: Las celdas o células fotovoltaicas son un material semiconductor que sirve para capturar los fotones provenientes del sol. Los módulos son la agrupación encapsulada de celdas solares, mientras que un arreglo es el nombre que recibe el grupo de paneles o módulos conectados en serie o en paralelo para aumentar la potencia generada [34].

Las celdas solares dependiendo del material de fabricación pueden ser de tipo silicio monocristalino con eficiencia del 15-18%, silicio policristalino con eficiencia del 12-14% y de tipo silicio amorfo con eficiencia del 6-9% [33].

Baterías o acumuladores: Las baterías o acumuladores en los sistemas fotovoltaicos son los encargados de abastecer de energía eléctrica a la carga en periodos nocturnos o en el día cuando la capacidad de generación de los módulos fotovoltaicos no es suficiente para atender a la demanda. El almacenamiento de energía eléctrica se da a través de reacciones químicas [31].

Regulador: El regulador es aquel dispositivo que controla el proceso de carga y descarga de los acumuladores generando protección contra sobrecargas y sobredescargas. Los reguladores más modernos ofrecen también protección contra sobretensiones y sobrecorrientes, además de contener un sistema para adquirir datos y alarmas luminosas o acústicas [31].

Inversor: Un inversor fotovoltaico es aquel dispositivo que convierte la corriente continua desde el generador fotovoltaico en corriente alterna, teniendo en consideración los parámetros de frecuencia y tensión requeridos por la carga. Dependiendo de su conexión

pueden ser Inversor Central, cuando el generador fotovoltaico está compuesto de muchas ramas en paralelo conectados en serie, Inversor en cadena, cuando cada rama dispone de un inversor, Inversor multicadena e inversor integrado en el módulo [33].

Medidor bidireccional: Este tipo de medidor es un dispositivo que sirve para registrar la energía eléctrica recibida (consumida de la red), la energía producida por el sistema de generación y la energía inyectada a la red; es decir, el excedente que no es aprovechada en ese momento [35].

a) Orientación de los paneles fotovoltaicos.

El sistema fotovoltaico tiene que orientarse buscando recibir durante el año la mayor cantidad de radiación solar posible. Esto se realiza teniendo en cuenta el ángulo azimutal (α) y el ángulo de inclinación (β) [31].

El Perú al ubicarse en el hemisferio sur, los paneles deben orientarse hacia el norte por lo que ángulo azimutal α es igual a cero, siendo este el ángulo óptimo para la mayor captación de energía solar [36].

Para el cálculo de la inclinación óptima (β) se utiliza la siguiente fórmula en función de la latitud (φ) del lugar expresado en grados [33].

$$\beta_{op} = 3,7 + 0,69 |\varphi| \quad (1)$$

b) Cálculo de la radiación sobre una superficie inclinada

Es necesario determinar el valor medio anual de la irradiación global diaria, la cual está en función del ángulo azimutal (α) igual a cero y el ángulo de inclinación (β) [33].

$$G_a(\beta_{op}) = \frac{G_{(0)}}{1 - 4,46 \times 10^{-4} \times \beta_{op} - 1,19 \times 10^{-4} \times \beta_{op}^2} \quad (2)$$

Donde:

$G_a(\beta_{op})$: Valor medio anual de la irradiación global con inclinación óptima en kW.h/m²

$G_{a(0)}$: Valor medio anual de la irradiación global en kW.h/m²

β_{op} : inclinación óptima en grados

c) Temperatura de operación y parámetros eléctricos del modulo

La temperatura a la cual trabaja una celda fotovoltaica está en función de la irradiación y la temperatura del ambiente [33].

$$T_c = T_a + G \times \frac{TONC - 20}{800} \quad (3)$$

Donde:

T_c : temperatura de trabajo de la celda en °C

T_a : temperatura del ambiente en °C

TONC : temperatura de operación nominal de la celda en °C

G : irradiancia en W/m²

El coeficiente de temperatura de la tensión a circuito abierto del panel se expresa con la siguiente educación [33].

$$\beta = \frac{\beta(\%)}{100} \times U_{oc} \quad (4)$$

Donde:

U_{oc} : tensión de circuito abierto

$\beta\%$: coeficiente tensión-temperatura del módulo (%/°C)

El coeficiente de temperatura de la corriente de cortocircuito del panel se expresa con la siguiente ecuación [33].

$$\alpha = \frac{\alpha(\%)}{100} \times I_{sc} \quad (5)$$

Donde:

I_{sc} : corriente de cortocircuito
 α : coeficiente corriente-temperatura del módulo (%/°C)

La tensión del circuito abierto y la corriente de cortocircuito varían en función de la temperatura del ambiente de acuerdo con lo siguiente [33].

$$U_{oc}(T_{amb}) = U_{oc} + \beta \times (T_{amb} - 25) \quad (6)$$

Donde:

U_{oc} : tensión de circuito abierto
 β : coeficiente tensión-temperatura del módulo (mV/°C)
 T_{amb} : temperatura del ambiente en °C

$$I_{sc}(T_{amb}) = I_{sc} + \alpha \cdot (T_{amb} - 25) \quad (7)$$

Donde:

I_{sc} : corriente de cortocircuito
 α : coeficiente corriente-temperatura del módulo (Amp/°C)
 T_{amb} : temperatura del ambiente en °C

Los módulos serán conectados en serie/paralelo, por lo que, la corriente y tensión del generador se expresa de la siguiente manera [33].

$$I_G = N_p \times I_M \quad (8)$$

Donde:

I_G : corriente del generador en Amp.
 I_M : intensidad del módulo en Amp.
 N_p : número de ramas conectados en paralelo

$$U_G = N_s \times U_M \quad (9)$$

Donde:

N_s : número de módulos conectados en serie
 U_G : tensión del generador en V
 U_M : tensión del módulo en V

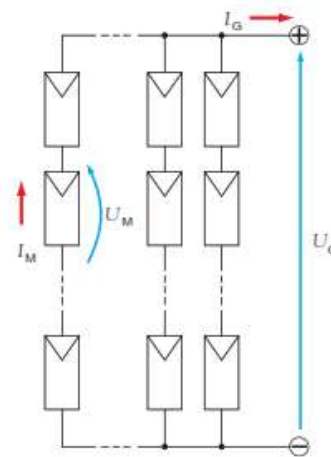


Fig. 11. Conexión de los módulos en serie y paralelo [33]

Los parámetros eléctricos del generador se determinan de la siguiente manera [33].

$$P_{G \max} = N_s \times N_p \times P_{\max} \quad (10)$$

Donde:

$P_{G \max}$: potencia máxima del generador (W)
 P_{\max} : potencia máxima del módulo (W)
 N_p : número de ramas conectadas en paralelo
 N_s : número de módulos conectados en serie.

$$U_{G oc} = N_s \times U_{oc} \quad (11)$$

Donde:

$U_{G oc}$: tensión de circuito abierto del generador (V)

U_{oc} : tensión de circuito abierto del módulo (V)

$$I_{G sc} = N_p \times I_{sc} \quad (12)$$

Donde:

$I_{G sc}$: intensidad de cortocircuito del generador (A)

I_{sc} : intensidad de cortocircuito del módulo (A)

$$U_{G mpp} = N_s \times U_{mpp} \quad (13)$$

Donde:

$U_{G mpp}$: tensión máxima del generador (V)

U_{mpp} : tensión máxima del módulo (V)

$$I_{G mpp} = N_p \times I_{mpp} \quad (14)$$

Donde:

$I_{G mpp}$: intensidad máxima del generador (A)

I_{mpp} : intensidad máxima del módulo (A)

$$\alpha_G = N_p \times \alpha \quad (15)$$

Donde:

α_G : coeficiente intensidad-temperatura del generador (mA/°C o %/°C)

α : coeficiente intensidad-temperatura del módulo (mA/°C o %/°C)

$$\beta_G = N_s \times \beta \quad (16)$$

Donde:

β_G : coeficiente tensión-temperatura del generador (mV/°C o %/°C)

β : coeficiente tensión-temperatura del módulo (mV/°C o %/°C)

d) Cálculo de la potencia de generación

La potencia mínima de generación del sistema fotovoltaico se determina con la siguiente expresión [33].

$$P_{G \min} = \frac{W_d \times G_{CEM}}{G_{dm}(\alpha, \beta) \times PR} \quad (17)$$

$P_{G \min}$: potencia del generador (W)

G_{CEM} : irradiancia en condiciones CEM (constante de valor 1000 W/m²)

W_d : consumo de energía diaria en Wh

$G_{dm}(\alpha, \beta)$: valor medio mensual de irradiación diaria sobre la superficie del generador inclinado en ángulo β y orientado en acimut α (Wh/m²)

PR : rendimiento energético de la instalación. Agustín Castejón [33] recomienda que para sistemas con inversor se tome el valor de 0.7

Asimismo, a fin de no sobredimensionar la potencia del generador la potencia máxima del módulo no debe ser mayor al 20% de la potencia de generación mínima [33].

$$P_{G \min} \leq P_G \leq 1.2 \times P_{G \min}$$

e) Cálculo del inversor para conexión a la red

La potencia del inversor debe estar entre el 80-90% de la potencia del generador. Los rangos de tensiones de entrada del inversor se determinan de la siguiente manera [33].

$$U_{inv \text{ mín}} \leq U_{G \text{ mpp}}(T \text{ max } ^\circ\text{C}) \dots U_{G \text{ mpp}}(T \text{ min } ^\circ\text{C}) \leq U_{inv \text{ máx}}$$

La tensión máxima ($U_{\text{max vacío}}$) es la tensión máxima que puede producir el generador fotovoltaico y se expresa de la siguiente manera [33]

$$U_{G \text{ oc}}(T \text{ min } ^\circ\text{C}) \leq U_{\text{máx vacío}}$$

La intensidad máxima del inversor ($I_{inv \text{ máx}}$) es la corriente máxima que produce el generador fotovoltaico y que puede soportar el inversor [33]

$$I_{G \text{ sc}}(T \text{ max } ^\circ\text{C}) \leq I_{inv \text{ máx}}$$

1.5.8. Modelos de facturación de generación distribuida:

Los modelos de facturación para retribución económica de la generación eléctrica distribuida más usadas en el mundo se presentan a continuación:

a) Net Metering o medición neta de la energía:

Radica en la comparación de la energía generada y que se inyecta a la red eléctrica por el usuario que genera con la energía que resulta ser consumida. Al este efecto se le multiplica el precio que compete a la energía para establecer el valor que corresponde pagar por el usuario que genera. Este tipo de medición garantizaría la posibilidad de compensar el pago del recibo del servicio de electricidad con la producción propia, la cual sería calculada a través de las tarifas vigentes de la concesionaria de electricidad [10].

Como ejemplo, se puede decir que, en el esquema de comercialización de electricidad, el productor (el propietario de la fuente) tiene un panel eléctrico solar en el techo de una casa y también está conectado a la red eléctrica. Estas dos fuentes de energía se utilizan simultáneamente. Es decir, cuando el sol emite más radiación, obtiene su energía de la planta solar, y cuando necesita más energía, o por la noche, obtiene su energía eléctrica desde la red. No obstante, si se produce mayor energía de la necesaria en ese tiempo, devuelve electricidad a la red. Es decir, el contador gira en sentido contrario o se realiza una acumulación virtual con el auxilio de una rejilla. El precio de la electricidad que deben pagar

los productores se calcula en base a la resta entre lo que produce y lo que se consume durante un período de facturación determinado [37].

Tabla IV
Ventajas y desventajas del Net Metering

Ventajas	Desventajas
- Permite reducir la factura de electricidad.	- Las distribuidoras de electricidad tienden a incrementar los costos de la distribución debido a las pérdidas provocadas por las ganancias en la venta de la electricidad.
- Apoyar al desarrollo de nuevas fuentes de energía renovable.	
- Puede prolongar el tiempo de uso de energía eléctrica en el sector privado sin necesidad de baterías.	
- De tener un medidor multifunción, no es necesario instalar otros contadores para la venta de excedentes a la red.	
- La administración es sencilla.	
- Reducir el riesgo de inversión.	
- Requiere un mínimo apoyo del gobierno.	
- Reducir el costo al asegurar su propia fuente de generación eléctrica.	

Nota: Las principales ventajas y desventajas fueron tomadas de S.W.H Group [37].

Humpire Mojoneiro [3], define los siguientes indicadores para este tipo de facturación:

- Beneficio económico:

$$P_{ventaFV} = k * P_{tarifa} \quad (18)$$

$$Ben_{NetMet} = \sum_t^i E p_t * P_{ventaFV} \quad (19)$$

Donde:

$P_{ventaFV}$: El precio al cual se vende la energía fotovoltaica

P tarifa : Precio de la tarifa de venta

BenNetMe t: Beneficio económico apercibido por la venta de energía fotovoltaica

- Tasa de autoconsumo:

Consiste en la representación de la relación del consumo de energía producido entre la producción total.

$$\alpha = \frac{Ep_t - Even_t}{Ep_t} \quad (20)$$

Donde:

$Even_t$: Energía vendida a la empresa de distribución.

Ep_t : Energía producida.

- Tasa de cobertura:

Es la relación entre la energía producida y la que se consume.

$$\beta = \frac{Ep_t}{Ebase_t} \quad (21)$$

Donde:

Ep_t : Energía producida.

$Ebase_t$: Energía consumida sin proyecto

- Payback:

Define los años en que se recupera la inversión económica.

$$P/B = \frac{Cp_P}{BenNetMet} \quad (22)$$

Donde:

Cp_P : Costo de la inversión del proyecto

b) Net Billing o sistema de Facturación Neta.

Este esquema radica en determinar los montos de la energía consumida y la generada por el usuario que genera, para después calcular los dos importes de la facturación. Con relación a la energía que es consumida, la empresa distribuidora emite un recibo o una factura correspondiente a la tarifa aprobada por la regulación vigente y para la energía que fue generada, el usuario que realizó la generación es quien emite el recibo o factura, la cual por lo general corresponde al precio promedio del mercado mayorista [10].

Cabe señalar que, el Net Billing necesita un mayor nivel de conocimiento del mercado eléctrico que el Net Metering. Esto se debe a que, para el cálculo de los flujos de electricidad se debe tener en cuenta las horas en las que se produce y consume la energía [38].

A continuación, se presenta las siguientes ventajas y desventajas de este modelo de facturación [38].

Tabla V
Ventajas y desventajas de la Net Billing

Ventajas	Desventajas
- En el sistema de Facturación Neta, debe estar conexo con un contrato de suministro de energía (que no tiene que ser el mismo titular del contrato), que puede instalar paneles incluso si la propiedad está alquilada.	- La facturación del consumo de energía obtenido de la red eléctrica puede ser incluido en la tarifa del inmueble. - El precio marginal local es menor al de las tarifas aplicadas por lo que las ganancias monetarias son inferiores que en otros modelos como el Net Metering.

Nota: Ventajas y desventajas de la Net Billing obtenido de Sunwise [38].

Humpire Mojoneo [3] manifiesta que al ser el valor de la energía de la compra mayor que el precio de la energía que se inyecta, el beneficio del usuario por la producción FV estará compuesto del valor económico del autoconsumo y de la energía inyectada a la red (excedentes).

La energía comprada se expresa:

$$Ecom_t = \sum_t^i (Ebase_t - Epro_t) > 0 \quad (23)$$

Donde:

$Ecom_t$: Energía comprada

$Ebase_t$: Energía consumida sin proyecto

$Epro_t$: Energía producida

La energía vendida se expresa:

$$Even_t = \sum_t^i (Ebase_t - Epro_t) > 0 \quad (24)$$

Donde:

$Even_t$: Energía comprada

$Ebase_t$: Energía consumida sin proyecto

$Epro_t$: Energía producida

Por lo tanto, los beneficios son:

$$BenNetBill = \sum_t^i Ecom_t * Pcom + \sum_t^i Even_t * PventaFV \quad (25)$$

Cabe señalar que, Varas, T. et al. [39] establece que el precio de la energía eléctrica fotovoltaica no debe ser superior al precio establecido por el mercado mayorista.

$$PventaFV \leq P_{em}$$

c) Feed-In-Tariff (FIT – Tarifa de Incentivo).

Para este tipo, el precio de la energía generada resulta diferente al de la energía consumida, y por lo general, el monto percibido por la energía generada es superior al de la energía consumida. Este esquema se crea con el objetivo de incentivar la generación distribuida [10].

d) Compra total-Venta total (Buy-all, sell-all).

Este esquema se caracteriza en que la energía eléctrica generada es inyectada a la red en su totalidad, sin generar consumo autoconsumido [40].

1.5.9. Generación distribuida comunitaria:

La generación distribuida comunitaria o colectiva es una implementación conjunta de dos o más usuarios agrupados con un único sistema de generación eléctrica, los cuales comparten los beneficios que puedan generarse [40].

Este tipo de generación se caracteriza porque tanto el generador como los usuarios tienen mediciones independientes en baja o media tensión. Asimismo, posee las siguientes ventajas [8].

- Genera mayor independencia energética.
- Reduce la inversión de la instalación fotovoltaica por economías de escala.
- Los precios marginales de la generación son disminuidos por efecto de la reducción de la congestión.
- Reduce las pérdidas por transmisión y distribución.
- Permite el uso de espacios comunitarios para la instalación de los sistemas fotovoltaicos.

Las compensaciones en los recibos de electricidad que provienen de la generación de un sistema que no está conectado físicamente a nuestra propia instalación eléctrica se le conoce como generación distribuida virtual. La proliferación de este escenario a través de asociaciones autónomas que tienen como fin producir su propia electricidad y comprenden la valorización y repartición de los excedentes que se inyectan a la red se denominan cooperativa de generación distribuida [8].



Fig. 12. Generación virtual y cooperativa de generación distribuida [8]

1.5.10. Generación distribuida en el Perú:

La “Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la Generación Eléctrica” [41] establece disposiciones para el desarrollo de la Generación Distribuida por los Generadores que cuenten con título habilitante.

El artículo 2 del “Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú” establece que los usuarios que disponen del equipamiento suficiente para la generación de energía renovable no convencional tienen derecho a usar para su consumo propio, además de poder vender o realizar inyecciones de sus excedentes a las redes de distribución. Asimismo, indica que, las pautas y reglamentos serán establecidos por el Ministerio de Energía y Minas [42].

El proyecto de reglamento para la generación distribuida contempla dos clases de usuarios-generadores para la generación distribuida dependiendo de la capacidad instalada: “Mediana Generación Distribuida (MGD): para una capacidad mayor a 200 kW y menor a los 10 MW” y que se conecta solo a la media tensión; y “Microgeneración distribuida (MCD): con

una potencia máxima de 200 kW” y que se puede conectar a la red de baja y media tensión. Añade que, la potencia la potencia de generación es la misma potencia contratada del usuario [4]

Con respecto a la forma de facturación manifiesta que la MGD puede vender a sus usuarios, energía eléctrica a través de contratos suscritos con la distribuidora, siendo el precio de la facturación máxima por energía y potencia la fijada por Osinergmin a través de un proceso regulatorio. Y con respecto a la MCD, manifiesta que los excedentes que puedan presentarse representarán un crédito a favor del usuario-generador para ser utilizado como descuento de energía dentro del periodo máximo de un año [4].

Actualmente, no existe un reglamento aprobado de la generación distribuida que permita a los usuarios-generadores recibir ganancias de la posible venta de los excedentes generados. Asimismo, el proyecto de norma no precisa la tarifa a la cual se valorizará los créditos, una interpretación del Artículo 20.2 inclinaría a pensar que el modelo probable sería el Net Metering; sin embargo, al no existir regulación explícita en la presente investigación se evaluará tanto el modelo Net Metering como el Net Billing.

1.5.11. Generación distribuida en Latinoamérica:

En Latinoamérica existen países con bastante experiencia en la generación distribuida, llegando a superar incluso los 10 años.



Fig. 13. Línea de tiempo de implementación de la generación distribuida en Latinoamérica [40].

Los países que tienen mayor capacidad instalada son Brasil con 8.9 GW (75%) y México con 2,3 MW (17%) [40].

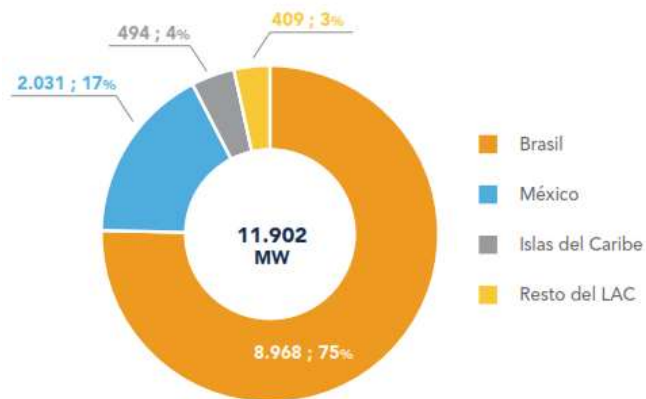


Fig. 14. Países con mayor potencia instalada en Latinoamérica [40].

Los países presentes en la Fig. 14 tienen valores de recurso solar similares a los de la ciudad de Trujillo, lugar donde se desarrolla la investigación, lo cual asegura resultados positivos para la generación fotovoltaica.

Tabla VI

Recurso solar en kWh/KWp/d

País	kWh/kWp/d
Argentina	4.5
Brasil	5.2
Chile	5.2
Colombia	4.8
Costa Rica	4.3
Guatemala	5.9
México	5.0
Panamá	3.6
Puerto Rico	5.0
República Dominicana	5.2
Uruguay	5.0
Perú (solo Trujillo)	4.3

Nota: La información de Trujillo proviene del Atlas Solar Mundial [43] y de los demás países proviene del estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) publicado en julio de 2022 [40].

Existen países que solo aplican un esquema de facturación, mientras que otros optan por regular dos o tres esquemas dependiendo de la potencia instalada o de la elección del usuario-generador [40]. En el numeral 3.6 de la presente investigación se realizará el análisis de comercialización de los esquemas de facturación distribuida en los principales países de Latinoamérica y a continuación el resumen de los tipos de facturación que se viene aplicando en Latinoamérica.

Tabla VII
Esquemas de facturación aplicados en cada país

País	Esquema de facturación aplicado
Argentina	Facturación Neta
Brasil	Medición Neta
Chile	Facturación Neta
Colombia	Medición Neta y Facturación Neta
Costa Rica	Facturación Neta
Guatemala	Facturación Neta
México	Medición Neta, Facturación Neta y Venta Total
Panamá	Medición Neta
Puerto Rico	Medición Neta
República Dominicana	Medición Neta
Uruguay	Medición Neta

Nota: La tabla fue elaborada en base a la información del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [40].

Los países antes presentados junto al proyecto de regulación peruana indican los siguientes gastos adicionales correspondiente a la conexión de la generación distribuida a la red eléctrica.

- Costo de estudio de conexión: Corresponde a la factibilidad de la conexión, el cual será asumido por el solicitante [40].
- Costo de conexión a la red: La mayoría de los países establecen que el personal que ejecuta la conexión a la red debe ser calificado, además que la distribuidora o el ente fiscalizador del estado tiene la obligación de efectuar la supervisión [40].

- Medidor bidireccional: El medidor para la conexión a la red debe ser bidireccional para registrar tanto la energía comprada como la vendida. Existe casos como Costa Rica, donde la regulación exige un medidor adicional para el registro exclusivo de la generación [40].

1.5.12. Viabilidad de un proyecto:

La viabilidad de un proyecto está en función de los siguientes métodos:

VAN (Valor Actual Neto): Mediante esta herramienta es posible conocer cuánto vale una inversión en el futuro [44] .

$$VAN = -I + \frac{FNE}{(1+i)^n} \quad (26)$$

Donde: I: Inversión inicial

FNE: Flujo netos efectivos

$(1+i)^n$: Tasa de descuento (donde i : es la tasa mínima para recuperar inversión, cubrir costos y obtener beneficios) [45].

Si el VAN de un proyecto independiente es ≥ 0 el proyecto debe ser aceptado y si existen dos proyectos mutuamente excluyentes, debe elegirse el VAN mayor. Si existe un VAN negativo puede que no existan beneficios o que no se llega a cubrir las expectativas del proyecto, por lo que debe rechazarse. Por último, si el VAN = 0 manifestar que, los beneficios cubren apenas las expectativas del proyecto [45].

TIR (Tasa interna de retorno): Esta herramienta está definida como la tasa de descuento que resulta al igualar el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. También se define como la tasa que resulta cuando el VAN es igual a cero [45]

El TIR se determina despejando el TIR de la siguiente ecuación [45]:

$$\sum_{t=0}^n FE/(1+TIR)^t = VAN = 0 \quad (27)$$

Donde: TIR: Tasa interna de retorno
VAN: Valor actual neto
FE (t): Flujo de efectivo neto del período t
n: vida útil del proyecto en periodos

Si el TIR > Tasa de expectativa, el proyecto genera beneficios y cubre los egresos haciendo que el proyecto sea atractivo financieramente. Si el TIR < Tasa de expectativa, el proyecto no resulta atractivo (TIR < 0 se logra cubrir los egresos pero no genera beneficios y si el TIR > 0 no se cubre los egresos ni se genera beneficios) [45].

Si los proyectos evaluados son mutuamente excluyentes, el TIR no sirve para elegir la mejor alternativa, en su lugar se debe de utilizar el criterio de seleccionar aquel que tiene mayor VAN [46].

PRI (Periodo de recuperación): Es un indicador financiero que indica la cantidad de años que son necesarios para recuperar el capital invertido en un proyecto. El proyecto es aceptado si periodo de recuperación es menor al esperado [47].

El PR expresa con la siguiente ecuación [47]:

$$\text{Periodo de recuperación (en años)} = \frac{\text{Costo total inversión}}{\text{Flujo de caja anual}} \quad (28)$$

Para el análisis de la presente investigación se utilizará el periodo de recuperación descontado, que es una variante que evalúa el valor del dinero en el tiempo y que da mayor exactitud a los cálculos [48]. Para llevar los flujos de caja al valor presente se hace uso de la siguiente ecuación:

$$VP = \frac{VF}{(1 + i)^t} \quad (29)$$

Donde: VP: Valor presente
VF: Valor futuro
t: vida útil del proyecto en años
i: tasa de evaluación

II. MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Tipo y diseño de la investigación

La Investigación es aplicada dado busca la generación de conocimientos para resolver el problema de la investigación referente a la evaluación de los esquemas de facturación de generación distribuida con energía solar fotovoltaica para un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo.

Asimismo, por su profundidad el estudio es del tipo exploratorio, dado que pretende estudiar un tema no abordado aún en el Perú debido a que no existe regulación para la evaluación de la facturación de generación distribuida comunitaria.

En el diseño experimental se manipula una o más variables independientes y se observa los efectos que provocan en las variables dependientes, ejerciendo un cierto grado de control sobre las variables extrañas. Respecto al diseño pre-experimental este permite un control escaso o nulo de las variables extrañas [49].

En el desarrollo de este estudio preexperimental se utilizan métodos analíticos, sintéticos e inductivos en el proceso de evaluación de esquemas de facturación de generación distribuida, y se incorporan a las definiciones, cálculos y simulaciones, las propuestas tecnológicas y económicamente más rentables. Esto es para el mercado peruano, que actualmente aún no está regulado.

2.2. Variables, Operacionalización

Tabla VIII
Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Generación distribuida	Generación eléctrica conectada a la red por medio de muchas fuentes diversas en lugares más próximos a los lugares de carga	Energía generada en función de la potencia del generador fotovoltaico, el rendimiento energético, el tiempo y la irradiancia. Esta energía puede ser consumida o inyectada a la red.	Energía generada (Eg) en kWh	$Eg = \sum_0^t \frac{P_G \times G_{dmw}(\alpha, \beta) \times PR}{G_{CEM}} \times t$ <p>Donde:</p> <p>P_(G): potencia del generador (W) que depende del dimensionamiento.</p> <p>G_CEM : irradiancia en condiciones CEM (constante de valor 1000 W/ m2)</p> <p>G_dmr (α,β) : valor medio mensual de la irradiancia cada 15 minutos sobre la superficie del generador inclinado en ángulo β y orientado en acimut α (W/ m2)</p> <p>PR: rendimiento energético de la instalación. Agustín Castejón recomienda que para sistemas con inversor se tome el valor de 0.7</p> <p>t: tiempo cada 15 minutos según el perfil de carga de generación</p>	1	-Software cálculo (hoja de texto).	Energía en kWh	Numérica	Razón

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
			Energía autoconsumida (Ec) y venta de excedentes a la red (Ex) en kWh	<p>Si dentro del periodo de radiación solar la $E_d < E_g$</p> <p>$E_x = E_g - E_d$, $E_c = E_g - E_x$</p> <p>Si dentro del periodo de radiación solar la $E_d > E_g$</p> <p>$E_x = 0$, $E_c = E_g$</p> <p>Donde: Ed: Energía demandada por la carga.</p>	2	-Software cálculo (hoja de texto).	Energía en kWh	Numérica	Razón
Beneficios de cada esquema de facturación de la generación distribuida comunitaria	Reducción de la factura de electricidad por autoconsumo y venta de excedentes.	Monto en soles de la energía auto consumida y vendida como excedente que reducen el pago de la factura.	Descuento por autoconsumo en soles.	$(E_g - E_x) \times \text{Tarifa}$	3	-Software cálculo (hoja de texto).	Descuento en soles	Numérica	Razón
			Créditos por venta de excedentes en soles.	$\text{Exc.} \times \text{Tarifa}$	4	-Software cálculo (hoja de texto).	Venta de excedentes en soles	Numérica	Razón

2.3. Población del estudio, muestra, muestreo y criterio de selección

La muestra y población de la presente investigación es el edificio multifamiliar denominado “Residencial Los Jardines de San Isidro”, ubicado en la ciudad de Trujillo, provincia de La Libertad.

El criterio de muestreo es no probabilístico, ya que la selección la muestra y población del estudio fue determinada por el tesista a discreción y al ser el lugar donde radicó en la elaboración de la investigación.

Respecto a los criterios de selección se tienen:

- De inclusión: Edificio multifamiliar denominado “Residencial Los Jardines de San Isidro”, ubicado en la ciudad de Trujillo, provincia de La Libertad.
- De exclusión: Todos los edificios multifamiliares que no se ubiquen en la ciudad de Trujillo, provincia de La Libertad.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad

Técnicas: Se utilizó la técnica de revisión documental que consistió en revisar todas las fuentes de información principales que sirvieron como guía a lo largo del desarrollo de la investigación. Los principales tipos de documentos de utilidad en la investigación fueron:

- a) Documentación escrita
 - Publicaciones científicas: revistas y libros.
 - Tesis e informes de investigación de similar índole
 - Boletines especializados
 - Normas técnicas
 - Normas legales
- b) Documentos visuales como videos y mapas.

Recolección de data: Para la recolección de data se usó lo siguientes dos instrumentos:

- a) Ficha documental: A través de la ficha documental se realizó el registro de las fuentes de información de los esquemas de facturación de generación distribuida aplicadas en el mundo.
- b) Software de cálculo: Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó un software de análisis de datos.

La validez y confiabilidad correspondiente a la presente investigación estuvo dado mediante la comparación de datos de otras investigaciones similares y mediante la revisión del asesor de tesis.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

El análisis de los datos se realizó mediante el programa Microsoft Excel, el cual permitió realizar el dimensionamiento del sistema de generación distribuida para abastecer a un edificio multifamiliar con energía solar fotovoltaica, realizar los cálculos de la energía generada, energía consumida y excedentes de energía inyectados a la red, a fin de poder evaluar económicamente los esquemas de facturación Net Metering y Net Billing para sistemas comunitarios.

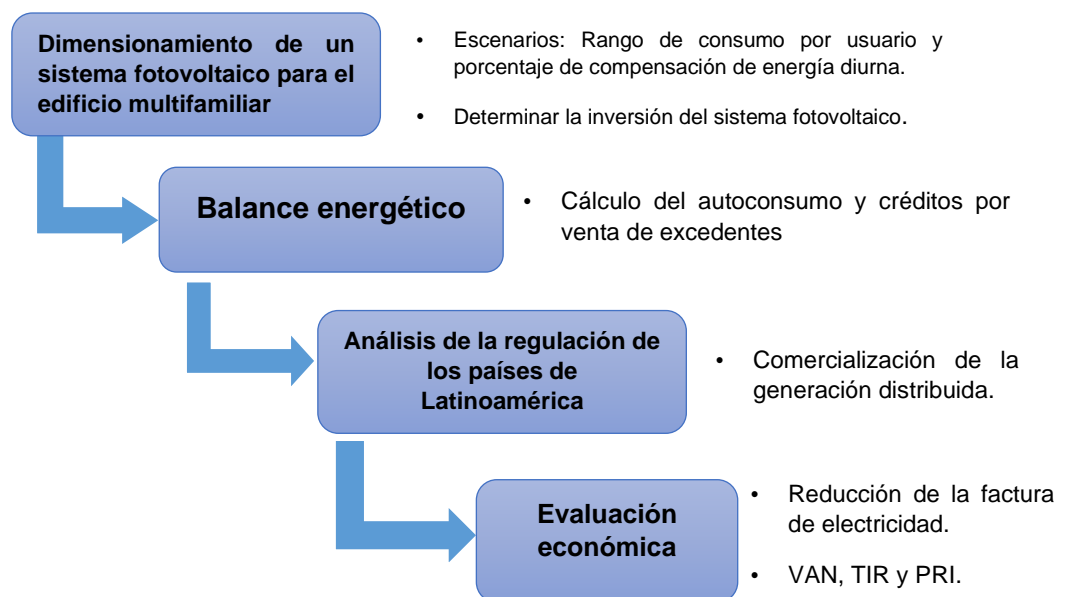


Fig. 15. Diagrama de flujo de la investigación.

A continuación, se describe los procesos que se siguieron en la investigación:

a) Dimensionamiento de un sistema fotovoltaico para el edificio multifamiliar

Para el dimensionamiento del sistema de generación fotovoltaica se tuvo en cuenta dos escenarios:

- El primer escenario consistió en dimensionar según el rango de consumo individual por departamento. Se tomó los rangos 30-100 kW.h, 101-150 kW.h y 151-300 kW.h, por ser los más representativos de la ciudad de Trujillo.
- El segundo escenario fue en función de la energía diaria diurna a compensar con la generación fotovoltaica, con porcentajes de 0, 25, 50, 75 y 100%.

Para determinar la energía a abastecer se implementó un perfil de carga del edificio multifamiliar en base a los consumos del primer escenario y a través de la curva característica de los usuarios con tarifa BT5B del sistema eléctrico Trujillo, obtenido del estudio de la caracterización de la carga de HIDRANDINA.

El perfil de carga de la energía a generar fue determinado en función del potencial solar, extraído del Laboratorio Nacional de Energía Renovable y del segundo escenario de dimensionamiento correspondiente al porcentaje de compensación de la energía diaria diurna.

De esta manera se pudo obtener el costo de inversión por usuario para los tres tipos de consumo promedio por departamento más comunes en la ciudad de Trujillo, pudiendo también elegir cuanta energía diaria diurna se está dispuesto a compensar según la disponibilidad económica de cada cooperativa.

b) Balance energético

Obtenido los perfiles de consumo de la carga y de la generación eléctrica fotovoltaica se determinó el autoconsumo y venta de excedentes a la red, los cuales sirvieron para la evaluación de los esquemas de facturación Net Metering y Net Billing.

c) Análisis de la regulación de los países de Latinoamérica.

Se analizó las regulaciones de otros países respecto a la comercialización de la generación distribuida, para los modelos Net Metering y Net Billing a fin de poder establecer esquemas propios que serán aplicados en la presente investigación.

d) Evaluación económica.

Se realizó la evaluación económica de los esquemas de facturación Net Metering y Net Billing a fin de determinar cuál resultaría más rentable para su aplicación en un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo, determinando el impacto en la reducción de la factura de electricidad y el cálculo de los indicadores financieros como la tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto (VAN) y periodo de recuperación (PR).

2.6. Criterios éticos

Se considera como obligación el cumplimiento del código de ética de la investigación de la Universidad Señor de Sipán [50], por lo que todas las fases de la investigación científica deben dirigirse en base a los principios generales y específicos establecidos en los artículos 5 y 6 del referido código de ética.

La presente investigación se basa en los códigos de ética de las siguientes entidades.

- Código de ética de la investigación Universidad Señor de Sipán realizado por la dirección de investigación y aprobado mediante Resolución de Directorio N° 053-2023/PD-USS [50].
- Código de ética del colegio de ingenieros del Perú (CIP) aceptado en la tercera sesión del congreso nacional de consejos departamentales en el lapso de 1998 – 1999 en Tacna 22, 23 y 24 del mes de abril del año 1999 [51].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Dimensionamiento del sistema de generación distribuida con energía solar fotovoltaica para un edificio multifamiliar ubicado en la ciudad de Trujillo

a) Datos del caso de estudio

El edificio multifamiliar para la investigación fue la Residencial Los Jardines de San Isidro, ubicado en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo del departamento de La Libertad. Este cuenta con las siguientes coordenadas: -8.1066525,-79.0506885.

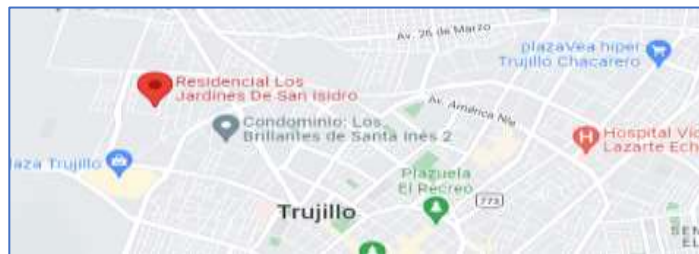


Fig. 16. Ubicación georreferenciada del edificio de la investigación [52].

La empresa que suministra energía eléctrica a los usuarios de la residencial es la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad Electronortemedio Sociedad Anónima (en adelante, HIDRANDINA), con tarifas BT5E perteneciente al sistema eléctrico Trujillo, con sector típico 2.



(a)

(b)

Fig. 17. Residencial Los Jardines de San Isidro. (a) Vista interna del condominio (b) Vista externa del condominio [52].

La residencial cuenta con 4 bloques (A, B, C y D) de 20 departamentos cada uno, haciendo un total de 80 departamentos.

Tabla VIX
Listado de departamentos que conforman el edificio multifamiliar
Bloques A, B, C y D

Piso	Departamentos	Área aproximada (m ²)	Descripción
1	101	79	-
	102	79	Igual al 101
	103	79	Igual al 101
	104	79	Igual al 101
2	201	73	-
	202	73	Igual al 201
	203	73	Igual al 201
	204	73	Igual al 201
	301	73	Igual al 201
3	302	73	Igual al 201
	303	73	Igual al 201
	304	73	Igual al 201
4	401	73	Igual al 201
	402	73	Igual al 201
	403	73	Igual al 201
	404	73	Igual al 201
5	501	73	Igual al 201
	502	73	Igual al 201
	503	73	Igual al 201
	504	73	Igual al 201

b) Datos de consumo del edificio multifamiliar

Para determinar el consumo total mensual que corresponde a un edificio multifamiliar, primero se analizó el consumo promedio mensual con tarifa BT5B residencial que demanda una vivienda doméstica en la ciudad de Trujillo según la información técnica comercial (SICOM) de Osinergmin expuesta en su página web.

Este corresponde al sector típico 2 (S.E. Trujillo) correspondiente a la empresa de distribución eléctrica HIDRANDINA.

Tabla X
Consumo promedio por rango de consumo para el S.E. Trujillo

Rango kW.h	kWh/cliente -2021											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
De 1 a 30	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
De 31 a 100	66	66	67	66	66	65	65	65	65	65	65	66
De 101 a 150	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
De 151 a 300	206	204	206	205	205	205	205	205	205	205	205	205
De 301 a 500	372	371	373	372	372	371	373	372	372	372	371	372
De 501 a 750	593	594	593	591	589	590	590	591	592	592	593	595
De 751 a 1000	854	853	853	853	848	853	847	848	845	851	853	853
Exceso de 1000	2006	1975	1974	1993	1954	1998	2004	2003	1991	2024	2035	1989

Nota: Tabla elaborada a partir de la información de la data comercial SICOM de Osinergmin [53] para el año 2021

Para la presente investigación se tomó en cuenta los valores de los kWh/cliente de los rangos 31-100 kW.h, 100-150 kW.h y 151-300 kW.h, dado que estos son los consumos más representativos para una vivienda doméstica, y estos rangos representan más del 70% del total de usuarios según la información para Dic -2021 tomado de la data comercial SICOM [53] de Osinergmin.

Para el análisis de la demanda es necesario primero calcular el consumo diario del edificio multifamiliar, el cual está dado con la siguiente ecuación:

$$C_{diario} = \frac{C_{mes/departamento} \times N_{departamento}}{N_{días/mes}} \quad (30)$$

Donde:

- C_{diario} : Consumo diario de la residencial.
- $C_{mes/departamento}$: Consumo diario por departamento según promedio del rango de consumo.
- $N_{departamento}$: Cantidad de departamentos correspondiente al edificio (80).
- $N_{días/mes}$: Número de días por mes

Reemplazando los datos en la ecuación (30) se tiene:

Tabla XI

Consumo total del edificio multifamiliar por rango de consumo

Rango kW.h	Energía de la residencial en kWh/día -2021											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
31 a 100	171	189	172	176	169	174	169	168	173	168	173	169
101 a 150	318	352	318	328	318	329	318	318	328	318	328	318
151 a 300	530	584	531	546	530	547	530	529	547	530	546	529

Nota: El consumo es diario de la residencial

Nótese que, el mes de mayor consumo obedece al mes de febrero 2021, ya que este es el mes de mayor calor y por ende genera que los equipos de refrigeración consuman más electricidad.

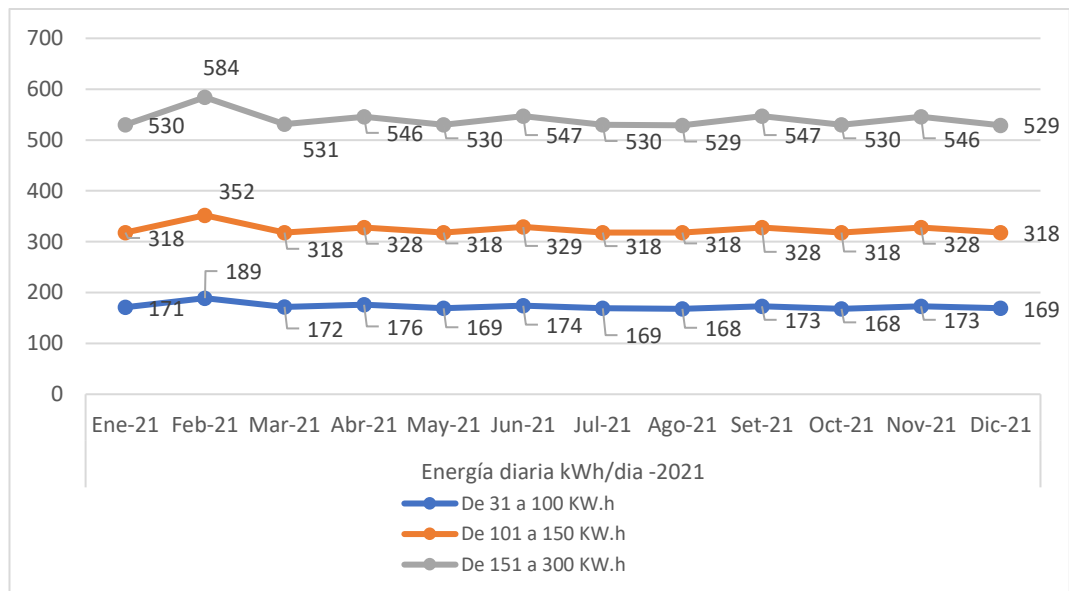


Fig. 18. Consumos diarios estimados del edificio residencial

Hay que tener en consideración que el mes de mayor consumo servirá más adelante para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico.

c) Curva de la carga del edificio multifamiliar

Para poder determinar la referida curva de demanda es necesario primero conocer el diagrama de carga normalizado de la residencial en su conjunto. Este lo podemos obtener del estudio de la caracterización de la carga realizado por HIDRANDINA para un usuario con tarifa BT5B y que pertenece al sector típico 2 que fue obtenido de la página de Osinergmin.

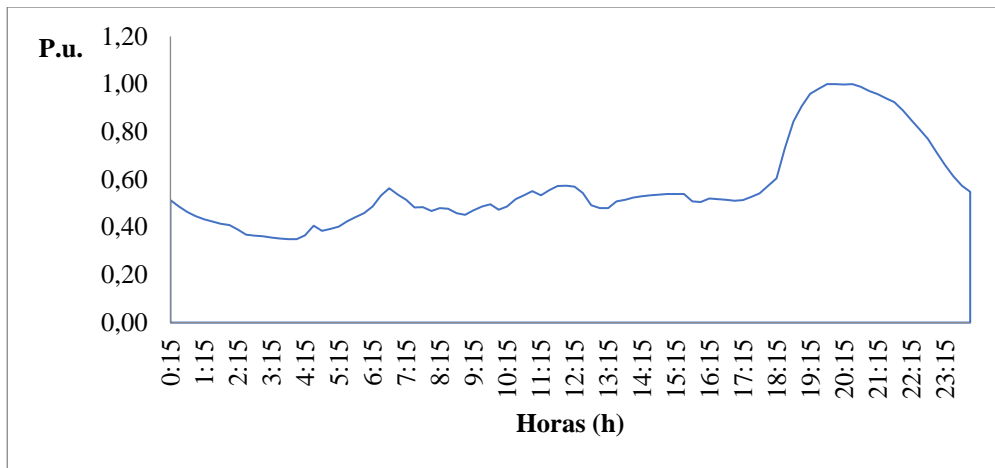


Fig. 19. Curva de demanda de energía (P instantánea / P max) obtenido del estudio del VAD 2019-2023 de HIDRANDINA [54].

El consumo mensual determinado anteriormente se divide entre los días de cada mes, obteniéndose así un consumo promedio diario representativo de la residencial, el cual al ser multiplicado por un factor de proporción se puede determinar la curva diaria representativa para cada día.

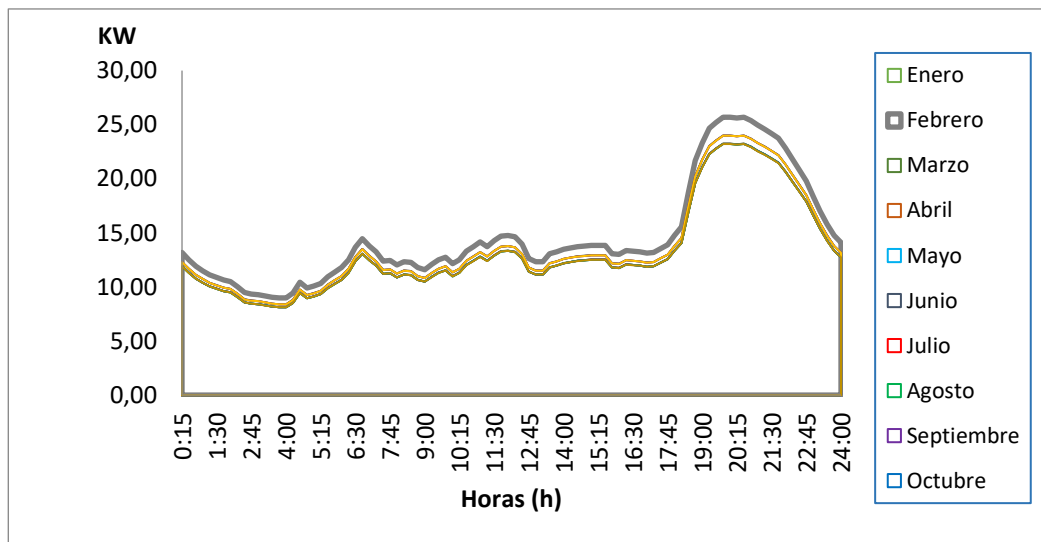


Fig. 20. Curva de carga diaria del edificio residencial para el rango de consumo por departamento de 101-150 kW.h

Las curvas de demanda servirán para poder realizar el balance energético con las curvas de la generación fotovoltaica. Los perfiles de la carga diario y sus curvas se presentan en el Anexo 1.

d) Consideraciones para el dimensionamiento.

El dimensionamiento del sistema fotovoltaico está en función de las limitaciones de espacio, limitación de la irradiación solar y por la necesidad de energía diurna que se requiere compensar [13].

Respecto a la disponibilidad de espacio precisar que, por lo general los edificios cuentan de áreas disponibles en la azotea, por lo cual, en la presente investigación se tomará en cuenta dicho espacio para la disposición y arreglo de los paneles fotovoltaicos.

Tal como se indicó en el literal c), el dimensionamiento del sistema fotovoltaico se realizó teniendo en consideración el mes de febrero 2021, dado que, este es el mes de mayor demanda. Asimismo, a fin de poder evaluar los posibles casos de la facturación de la generación distribuida y su periodo de recuperación de la inversión, es necesario, analizar varios escenarios para la compensación de la energía diaria diurna, proponiéndose los siguientes valores: 0%, 25%, 50%, 75% y 100%.

La energía base diurna diaria a compensar se determina en función a lo demandado por el edificio multifamiliar desde las 6:00 hasta 18:00 horas (disponibilidad de irradiación solar). A continuación, se presenta el cuadro resumen tanto para el escenario de compensación de energía diurna y el escenario para rango de consumo promedio por departamento indicado en el literal b).

Tabla XII

Escenarios para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Energía diaria para abastecer a la residencial kW.h según compensación de energía diurna		
	31-100	101-150	151-300
100%	87.17	161.90	269.02
75%	65.38	121.43	201.77
50%	43.58	80.95	134.51
25%	21.79	40.48	67.26
0%	0.00	0.00	0.00

Nota: Recordar que en la tabla XI se determinó la energía diaria promedio de toda la residencial.

La disponibilidad de irradiación solar de la ciudad de Trujillo fue obtenida del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU. para el año 2020, por ser la información más reciente.

Tabla XIII

Disponibilidad de irradiación solar diaria para la ciudad de Trujillo

Mes	kW.h/m ² /día
Enero	6.56
Febrero	6.45
Marzo	6.52
Abril	5.95
Mayo	5.44
Junio	4.08
Julio	3.92
Agosto	4.97
Septiembre	4.61
Octubre	5.89
Noviembre	6.32
Diciembre	6.11

Nota: Irradiación solar diaria para Trujillo obtenido del NREL [55].

Con los datos antes obtenidos, a continuación, se procedió a realizar el dimensionamiento de cada uno de los componentes del sistema fotovoltaico.

e) Determinación del ángulo de inclinación óptimo y la irradiación de diseño

Para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico se tuvo en consideración el promedio de irradiación global horizontal (kW.h/m²) más desfavorable, siendo este el mes de julio 2020 (Tabla XIII).

$$G_{a(0)} = 3,92 \text{ kW h/m}^2$$

El ángulo acimut (α) es cero, dado que está orientado hacia el norte. Asimismo, dado que la latitud (φ) es igual a -8.093822° , el ángulo óptimo de inclinación indicada en la ecuación (1) es:

$$\beta_{op} = 3,7 + 0,69 |\varphi|$$

$$\beta_{op} = 3,7 + 0,69 |-8.093822^\circ|$$

$$\beta_{op} = 9,2847^\circ$$

Reemplazando el valor antes indicado en la ecuación (2), se determinó la irradiación sobre la superficie inclinada con ángulo óptimo:

$$G_a(\beta_{op}) = \frac{G_{a(0)}}{1 - 4,46 \times 10^{-4} \times \beta_{op} - 1,19 \times 10^{-4} \times \beta_{op}^2}$$

$$G_a(\beta_{op}) = \frac{3,92}{1 - 4,46 \times 10^{-4} \times 9,2847 - 1,19 \times 10^{-4} \times 9,2847^2}$$

$$G_a(\beta_{op}) = 3,98 \text{ kW h/m}^2$$

f) Determinación de la cantidad, disposición y capacidad de paneles fotovoltaicos

La potencia de generación mínima de un sistema de generación fotovoltaica se determinó en función de la ecuación (17) para cada escenario.

$$P_{G \min} = \frac{W_d \times G_{CEM}}{G_{dm}(\alpha, \beta) \times PR}$$

$P_{G \min}$: potencia del generador (W)

G_{CEM} : irradiancia en condiciones CEM (constante de valor 1000 W/ m²)

W_d : consumo de energía diaria en Wh

$G_{dm}(\alpha, \beta)$: valor medio mensual de irradiación diaria sobre la superficie del generador inclinado en ángulo β y orientado en acimut α (Wh/ m²)

PR : rendimiento energético de la instalación. Castejón [33] recomienda que para sistemas con inversor se tome el valor de 0.7

Cabe señalar que la potencia de generación fotovoltaica tiene que estar en el siguiente rango [15], por lo cual también es necesario efectuar el cálculo de la potencia máxima.

$$P_{G \min} \leq P_G \leq 1.2 \times P_{G \min}$$

Tabla XIV

Potencia mínima y máxima de acuerdo con los escenarios de dimensionamiento

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango 31-100 kW.h		Rango 101-150 kW.h		Rango 151-300 kW.h	
	$P_{G \text{ min}}$ (W)	$P_{G \text{ max}}$ (W)	$P_{G \text{ min}}$ (W)	$P_{G \text{ max}}$ (W)	$P_{G \text{ min}}$ (W)	$P_{G \text{ max}}$ (W)
100%	31,296.79	37,556.15	58,128.24	69,753.88	96,588.39	115,906.06
75%	23,472.59	28,167.11	43,596.18	52,315.41	72,441.29	86,929.55
50%	15,648.40	18,778.07	29,064.12	34,876.94	48,294.19	57,953.03
25%	7,824.20	9,389.04	14,532.06	17,438.47	24,147.10	28,976.52
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Para la determinación del número de paneles se tomó los siguientes modelos encontrados en el mercado, previendo que todos sean monocristalinos por ser más eficientes.

Tabla XV

Marcas de paneles disponibles en el mercado peruano al año 2021

Tipo	Marca de panel	Potencia (W)	Tensión (V)	Costo (S/)	Dimensiones		
					Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Mono cristalino	Panel Solar JA SOLAR	455	24	809.27	1.6	1.01	1.61
Mono cristalino	PERC EcoGreen	550	24	1337.27	2.28	1.13	2.58
Mono cristalino	Panel Solar 400W PERC Monocristalino	400	24	822.66	1.98	1.00	1.98
Mono cristalino	Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC EcoGreen	450	24	940.12	2.1	1.04	2.19

Nota: Información extraída de Autosolar [56]. Los precios incluyen IGV

De la tabla XV, se escoge el panel solar de 400 W por tener un menor costo unitario.

Respecto a la ubicación, manifestar que los paneles fotovoltaicos serán instalados en las azoteas de los edificios pertenecientes a la residencial, y dependiendo de la cantidad de paneles por cada escenario de compensación de energía diaria diurna, estos se irán escalando en bloques desde el edificio A al D.

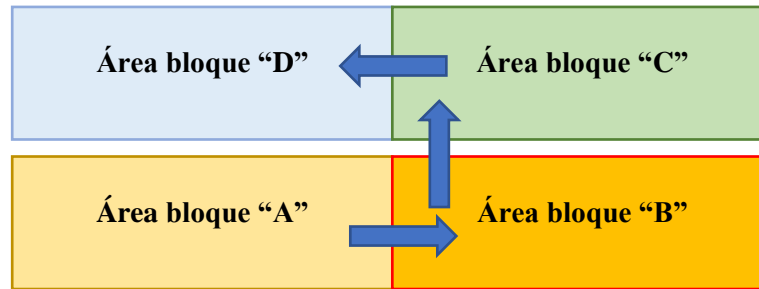


Fig. 21. Áreas disponibles de las azoteas de los cuatro edificios pertenecientes a la residencial. El área de cada azotea es de aproximadamente 292 m².

Por lo tanto, el dimensionamiento para cada porcentaje de autoconsumo queda de la siguiente manera:

Tabla XVI

Determinación de la potencia de generación (Rango 31-100 kW.h)

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango 31-100 kW.h		N _p	N _s	N° Bloques 2x10	N° Paneles de 400 W	P _G W
	P _G min (W)	P _G max (W)					
100%	31,296.79	37,556.15	2.00	10.00	4 (A,B,C,D)	80.00	32,000.00
75%	23,472.59	28,167.11	2.00	10.00	3 (A,B,C)	60.00	24,000.00
50%	15,648.40	18,778.07	2.00	10.00	2 (A,B)	40.00	16,000.00
25%	7,824.20	9,389.04	2.00	10.00	1 (A)	20.00	8,000.00
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	-	80.00	0.00

Nota: $P_G = N_p \times N_s \times N_{\text{bloques}} \times 400 \text{ W}$.

Tabla XVII

Determinación de la potencia de generación (Rango 101-150 kW.h)

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango 101-150 kW.h		N _p	N _s	N° Bloques 2x19	N° Paneles de 400 W	P _G W
	P _G min (W)	P _G max (W)					
100%	58,128.24	69,753.88	2.00	19.00	4 (A,B,C,D)	152.00	60,800.00
75%	43,596.18	52,315.41	2.00	19.00	3 (A,B,C)	114.00	45,600.00
50%	29,064.12	34,876.94	2.00	19.00	2 (A,B)	76.00	30,400.00
25%	14,532.06	17,438.47	2.00	19.00	1 (A)	38.00	15,200.00
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00

Nota: $P_G = N_p \times N_s \times N_{\text{bloques}} \times 400 \text{ W}$.

Tabla XVIII

Determinación de la potencia de generación (Rango 151-300 kW.h)

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango 151-300 kW.h		N _p	N _s	N° Bloques 4x16	N° Paneles de 400 W	P _G W
	P _G min (W)	P _G max (W)					
100%	96,588.39	115,906.06	4.00	16.00	4 (A,B,C,D)	256.00	102,400.00
75%	72,441.29	86,929.55	4.00	16.00	3 (A,B,C)	192.00	76,800.00
50%	48,294.19	57,953.03	4.00	16.00	2 (A,B)	128.00	51,200.00
25%	24,147.10	28,976.52	4.00	16.00	1 (A)	64.00	25,600.00
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00

Nota: $P_G = N_p \times N_s \times N_{\text{bloques}} \times 400 \text{ W}$.

Nótese que para el escenario del 25% se requiere instalar paneles solo en el bloque A, para 50% se usará los bloques A y B, para 75% será el bloque A, B y C y por último para el 100% de compensación se requerirá las azoteas de los cuatro bloques A, B, C y D; esto es para no acaparar el total de espacio de la azotea, ya que el área máximo por bloque de paneles es de aproximadamente 128 m² (64 paneles) siendo este valor representa aproximadamente la mitad del espacio disponible en la azotea de cada edificio de la residencial.

Con respecto a la inversión manifestar que, debido a que el precio por panel de 400 W es de S/ 822.66 soles, los costos que involucran la cantidad de paneles por escenario de abastecimiento de energía diaria y rango de consumo promedio por departamento son:

Tabla XIX

Inversión por paneles fotovoltaicos

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Inversión por paneles fotovoltaicos (S/)		
	Rango de 31-100 kW.h	Rango de 101-150 kW.h	Rango de 151-300 kW.h
Al 100%	65,812.80	125,044.32	210,600.96
Al 75%	49,359.60	93,783.24	157,950.72
Al 50%	32,906.40	62,522.16	105,300.48
Al 25%	16,453.20	31,261.08	52,650.24
Al 0%	0.00	0.00	0.00

De acuerdo al rango de consumo y arreglo de los paneles fotovoltaicos, se obtendrá las siguientes características del generador fotovoltaico partir de las ecuaciones (11), (12), (13) y (14).

Tabla XX
Características del generador fotovoltaico

Rango consumo	Características del generador fotovoltaico	
31-100 kW.h	Tensión de circuito abierto (U_{Goc})	498.00 V
	corriente de cortocircuito (I_{Gsc})	20.72 Amp.
	Tensión máxima del generador (U_{Gmmp})	417.00 V
	Corriente máxima del generador (I_{Gmpp})	19.20 Amp.
101-150 kW.h	Tensión de circuito abierto (U_{Goc})	946.20 V
	corriente de cortocircuito (I_{Gsc})	20.72 Amp.
	Tensión máxima del generador (U_{Gmmp})	792.3 V
	Corriente máxima del generador (I_{Gmpp})	19.20 Amp.
151-300 kW.h	Tensión de circuito abierto (U_{Goc})	796.80 V
	corriente de cortocircuito (I_{Gsc})	41.44 Amp.
	Tensión máxima del generador (U_{Gmmp})	667.20 V
	Corriente máxima del generador (I_{Gmpp})	38.40 Amp.

g) Cálculo de la temperatura de operación y parámetros del módulo

La ciudad de Trujillo tiene una temperatura mínima de 14.1 °C y una máxima de 25.8 °C [57].



Fig. 22. Temperatura promedio de la ciudad de Trujillo [57]

El panel fotovoltaico escogido en el literal f) para el dimensionamiento tiene las siguientes características:

Tabla XXI

Características técnicas del panel fotovoltaico seleccionado

Características Panel Solar 400W PERC Monocristalino ERA	
Voltaje máximo	1000 V/DC
Coeficiente de temperatura I_{sc} ($\alpha\%$)	0.02973 %/°K
Coeficiente de temperatura U_{oc} ($\beta\%$)	-0.38038%/°K
Coeficiente de temperatura P_{mpp}	-0.57402%/°K
NOCT	45°C
U_{mpp} al STC	41.7
I_{mpp}	9.6 A
U_{oc}	49.8 V
I_{sc}	10.36 A
Eficiencia del módulo	20.17%

Nota: Información extraída de Autosolar [56].

Haciendo uso de las ecuaciones (3), (4) y (5) se procede a calcular las temperaturas de operación y los parámetros de los módulos fotovoltaicos para cada rango de consumo, las cuales nos servirán para el dimensionamiento de los inversores.

Tabla XXII

Temperatura y parámetros de operación calculados

Parámetros y temperaturas de operación	
Coeficiente de temperatura de la tensión abierto (β)	-0.18942924 V/°C
Coeficiente de temperatura de la corriente de cortocircuito (α)	0.003080028 Amp./°C
T operación a $T_{amn} = 25.8$ °C	57.05 °C
T operación a $T_{amn} = 14.1$ °C	45.35 °C

Con los valores antes determinados, con el uso de las ecuaciones (6), (7), (13) y (14) se procedió a calcular los parámetros del módulo fotovoltaico.

Tabla XXIII
Parámetros del módulo fotovoltaico calculados

Parámetros		
Valor mínimo del rango $U_{mpp}(57.05^{\circ}C)$	35.63	V
Valor máximo del rango $U_{mpp}(45.35^{\circ}C)$	37.85	V
Tensión máxima del módulo $U_{oc}(45.35^{\circ}C)$	45.95	V
Intensidad máxima del módulo $I_{sc}(57.05^{\circ}C)$	10.46	Amp.

h) Cálculo de los parámetros del inversor

Se optó por inversores descentralizados para que concuerden con los escenarios de compensación de energía diaria diurna, por lo que, haciendo uso de lo indicado en el literal c) del numeral 1.5.7, los parámetros de los inversores de acuerdo con el rango de consumo por departamento y temperatura de operación son:

Tabla XXIV
Parámetros del inversor

Rango consumo	Parámetros del inversor		
31-100 kW.h	Valor mínimo del rango $U_{Gmpp}(57.05^{\circ}C)$	356.29	V
	Valor máximo del rango $U_{Gmpp}(45.35^{\circ}C)$	378.45	V
	Tensión máxima que soporta $U_{oc}(45.35^{\circ}C)$	459.45	V
	Intensidad máxima que soporta $I_{Gsc}(57.05^{\circ}C)$	20.92	Amp
	Potencia del inversor (80-90% del P_G)	6,400-7,200	W
	31-100 kW.h	Valor mínimo del rango $U_{Gmpp}(57.05^{\circ}C)$	676.95
Valor máximo del rango $U_{Gmpp}(45.35^{\circ}C)$		719.06	V
Tensión máxima que soporta $U_{oc}(45.35^{\circ}C)$		872.96	V
Intensidad máxima que soporta $I_{Gsc}(57.05^{\circ}C)$		20.92	Amp
Potencia del inversor (80-90% del P_G)		12,160-13,680	W
31-100 kW.h		Valor mínimo del rango $U_{Gmpp}(57.05^{\circ}C)$	570.06
	Valor máximo del rango $U_{Gmpp}(45.35^{\circ}C)$	605.52	V
	Tensión máxima que soporta $U_{oc}(45.35^{\circ}C)$	735.12	V
	Intensidad máxima que soporta $I_{Gsc}(57.05^{\circ}C)$	41.83	Amp
	Potencia del inversor (80-90% del P_G)	20,480-23,040	W

Con los valores antes obtenidos, se eligió los inversores más adecuados del mercado para cada rango de consumos según se aprecia en la tabla XXV.

Tabla XXV
Inversores encontrados en el mercado peruano

Rango consumo	Tipo de inversor	Monto (S/)
31-100 kW.h	Inversor Interconexión FRONIUS Primo 8.2kW	S/.11.530,98
	Inversor Huawei SUN2000-8KTL Trifásico 8kW	S/.10.159,80
	Inversor Interconexión FRONIUS Symo 7kW Trifásico	S/.12.133,54
101-150 kW.h	Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12.5kW Trifásico	S/.16.060,72
	Inversor Huawei SUN2000-12KTL Trifásico 12kW	S/.14.219,00
	Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12kW 208-240	S/.24.628,50
151-300 kW.h	Inversor Interconexión Fronius ECO 25kW	S/.19.588,00
	Inversor Interconexión Fronius ECO Light 25kW	S/.18.244,62

Nota: Información extraída de Autosolar [58]. Los precios incluyen IGV

De la revisión de los precios de la tabla XXV se escogen los siguientes modelos por ser los más económicos y que cumplen con los requerimientos de la tabla XXIV.

Tabla XXVI
Precio de los inversores elegidos

Rango consumo	Tipo de inversor	Monto (S/)
31-100 kW.h	Inversor Huawei SUN2000-8KTL Trifásico 8kW	S/.10.159,80
101-150 kW.h	Inversor Huawei SUN2000-12KTL Trifásico 12kW	S/.14.219,00
151-300 kW.h	Inversor Interconexión Fronius ECO Light 25kW	S/.18.244,62

Nota: Los montos incluyen IGV.

En consecuencia, teniendo en consideración los costos de los inversores antes seleccionados, se presenta en la tabla XXVII, los costos por escenario de compensación de energía diaria diurna y por rango de consumo promedio por departamento:

Tabla XXVII

Costo de inversión de los inversores para cada escenario

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Nº de inversores	Costo total	Nº de inversores	Costo total	Nº de inversores	Costo total
Al 100%	4	40,639.20	4	56,876.00	4	72,978.48
Al 75%	3	30,479.40	3	42,657.00	3	54,733.86
Al 50%	2	20,319.60	2	28,438.00	2	36,489.24
Al 25%	1	10,159.80	1	14,219.00	1	18,244.62
Al 0%	0	0.00	0	0.00	0	0.00

i) Soportes para paneles

El costo de los paneles está en función del número de paneles. A continuación, se presenta el listado de costos consultados.

Tabla XXVIII

Precio de soportes de paneles

Ítem	Tipo de soporte	Precio (S/)	Cantidad de paneles	Precio unitario / Panel
1	Estructura Inclínada 15° 2 Paneles Falcat	495.23	2	247.62
2	Estructura Cubierta Plana 1 ud CVE915 15°	531.54	1	531.54
3	Estructura Cubierta Plana 3 ud CVE915 15°	792.16	3	264.05
4	Estructura Cubierta Plana 8 ud CVE915 15°	1,676.1	8	209.51

Nota: El precio de la estructura del ítem 1 fue extraído de Energytech [59] Ingenieros SAC y para los ítems restantes los precios fueron obtenidos de Tecsol Energy [60]. El precio incluye IGV

De lo anterior se puede verificar que, el menor costo para el soporte es de S/ 209.51 soles por panel, correspondiente a una estructura CVE915, los cuales son fabricados a la medida según lo indicado en la página web del comercializador.

Por lo tanto, el costo de los soportes para cada rango de consumo y escenario de compensación de energía diaria diurna son:

Tabla XXIX

Costo de inversión de soportes de paneles

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 31-100 kW.h		Rango de 31-100 kW.h	
	N° de paneles	Costo total	N° de paneles	Costo total	N° de paneles	Costo total
Al 100%	80	16,760.80	152	31,845.52	256	53,634.56
Al 75%	60	12,570.60	114	23,884.14	192	40,225.92
Al 50%	40	8,380.40	76	15,922.76	128	26,817.28
Al 25%	20	4,190.20	38	7,961.38	64	13,408.64
Al 0%	0	0.00	0	0.00	0	0.00

j) Costo inversión total de la generación fotovoltaica interconectada a la red

El costo del sistema de generación fotovoltaica está en función de los siguientes conceptos:

- Paneles solares. En el literal f) se determinó el costo de los paneles de acuerdo con los escenarios de estudio.
- Inversor: Se optaron por inversores descentralizados por área. En el literal h) se determinó el costo de los inversores de acuerdo con los escenarios de estudio.
- Estructuras para el montaje: En el literal i) se determinó el costo de los soportes de acuerdo con los escenarios de estudio.
- Instalación y tramitación: Esto abarca los costos transporte, costos de los conductores, elementos de protección, montaje de los paneles, cableados y gastos de tramitación ante la distribuidora (estudio de conexión y conexión a la red). Se considera para este concepto un 25% del costo de los paneles, inversores y estructuras. Para determinar este valor se consideró un valor medio entre los porcentajes de 33% y 15% indicados por NCYT [61] y por Humberto Troncoso [13] respectivamente.
- Medidor multifunción trifásico de 4 hilos bidireccional: Se considera el valor de \$ 310.58 dólares americanos (S/ 1,189.52 soles a una tasa de cambio de 3.83), obtenido del proceso de Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica 2019-2023 realizado por OSINERGMIN [62] (anexo 6).

En la tabla XXX se muestra la inversión total y en la tabla XXXI, la inversión por departamento. Nótese que, mientras mayor sea la energía diaria por compensar mayor es la inversión por departamento, por lo que, los usuarios deben de tener en cuenta estos valores a fin de poder determinar la magnitud de la inversión que desean realizar.

Tabla XXX
Inversión total del sistema fotovoltaico

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Inversión inicial S/		
	Rango de 31-100 kW.h	Rango de 101-150 kW.h	Rango de 151-300 kW.h
Al 100%	155,205.52	268,396.82	422,707.02
Al 75%	116,701.52	201,595.00	317,327.65
Al 50%	78,197.52	134,793.17	211,948.27
Al 25%	39,693.52	67,991.35	106,568.90
Al 0%	0.00	0.00	0.00

Tabla XXXI
Inversión por departamento

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Inversión por departamento S/		
	Rango de 31- 100 kW.h	Rango de 101- 150 kW.h	Rango de 151-300 kW.h
Al 100%	1,940.07	3,354.96	5,283.84
Al 75%	1,458.77	2,519.94	3,966.60
Al 50%	977.47	1,684.91	2,649.35
Al 25%	496.17	849.89	1,332.11
Al 0%	0.00	0.00	0.00

Nota: La inversión por departamento resulta de dividir la inversión total entre el número de departamentos.

Teniendo la inversión inicial y la potencia instalada se determinó el costo en soles por kWp instalado.

Tabla XXXII
Inversión por kWp instalado

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Inversión inicial S/	S/ /kWp instalado	Inversión inicial S/	S/ /kWp instalado	Inversión inicial S/	S/ /kWp instalado
Al 100%	155,205.52	4,850.17	268,396.82	4,414.42	422,707.02	4,128.00
Al 75%	116,701.52	4,862.56	201,595.00	4,420.94	317,327.65	4,131.87
Al 50%	78,197.52	4,887.35	134,793.17	4,433.99	211,948.27	4,139.61
Al 25%	39,693.52	4,961.69	67,991.35	4,473.11	106,568.90	4,162.85
Al 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

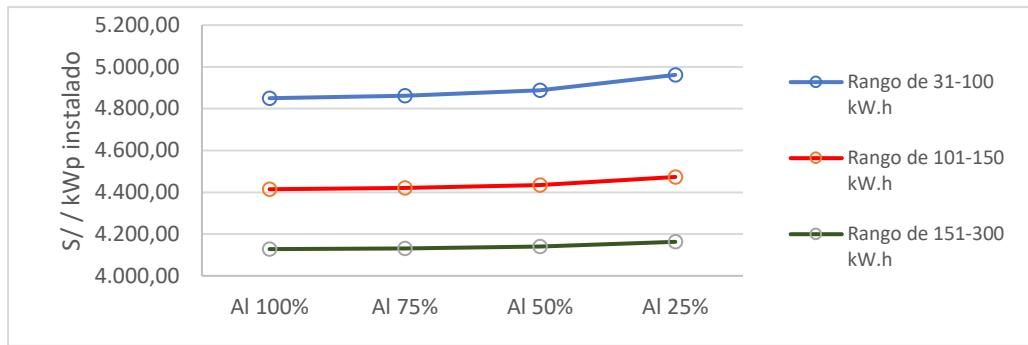


Fig. 23. Inversión en soles por kWp instalado

Teniendo en consideración la gráfica anterior, se verifica que el costo por kWp instalado se encuentra entre los S/ 4,000.00 a S/ 5,000.00 soles, teniendo un menor valor cuando el consumo promedio por departamento crece. Asimismo, con respecto al escenario del porcentaje de compensación diario diurno manifestar que, los S// kWp disminuyen cuando se desea cubrir mayor energía; sin embargo, este valor es mínimo cercano al 2%.

Cabe señalar que, para fines del estudio se determinó una inversión por departamento igual para todos los usuarios de la residencial; sin embargo, para un escenario real donde existan diferentes consumos demandados por los departamentos, la inversión por usuario deberá estar en función de lo que se consuma y lo que se pretenda percibir como ahorro por autoconsumo y venta de excedentes.

k) Costo de mantenimiento y gastos administrativos

Los habitantes del edificio residencial deben de estar capacitados para efectuar el mantenimiento del sistema fotovoltaico (limpieza y monitoreo). Asimismo, deberán de realizar la toma de lectura individual de cada departamento para la gestión de la supervisión de la repartición de los potenciales ahorros que traerá consigo la generación distribuida. Para fines prácticos de la investigación se considera un 5% anual de la inversión inicial.

l) Costo de reemplazo

La vida útil de los inversores es de 10 años, por lo cual se prevé el reemplazo de estos equipos con el mismo costo agregándole un 25% adicional equivalente a los gastos de instalación.

3.1.2. Determinación del autoconsumo y excedentes de energía eléctrica a ser inyectados a la red mediante el balance energético.

a) Determinación de la energía diaria a compensar

En base al diagrama de carga diario expuesto en el literal c) del numeral 3.1.1 de la presente investigación y de acuerdo con los escenarios de consumo promedio por departamento, se procedió a elaborar los perfiles de carga diario.

En el anexo 1 se presenta los perfiles de carga cada 15 minutos y las curvas representativas para cada escenario de rango de consumo promedio por departamento.

b) Determinación de la energía diaria generada por el sistema de generación distribuida fotovoltaico

Para determinar el perfil de la generación fotovoltaica se utilizó las mediciones de la irradiancia por cada 30 minutos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU para el año 2020.

Como el perfil de potencia de la generación se expresa en periodos de cada 15 minutos según lo establecido por la regulación de la facturación de Osinergmin, corresponde convertir los datos de la irradiancia antes indicados de 30 a 15 minutos, haciendo uso de la ecuación de la curva de cuarto grado para así mantener la curva de tendencia.

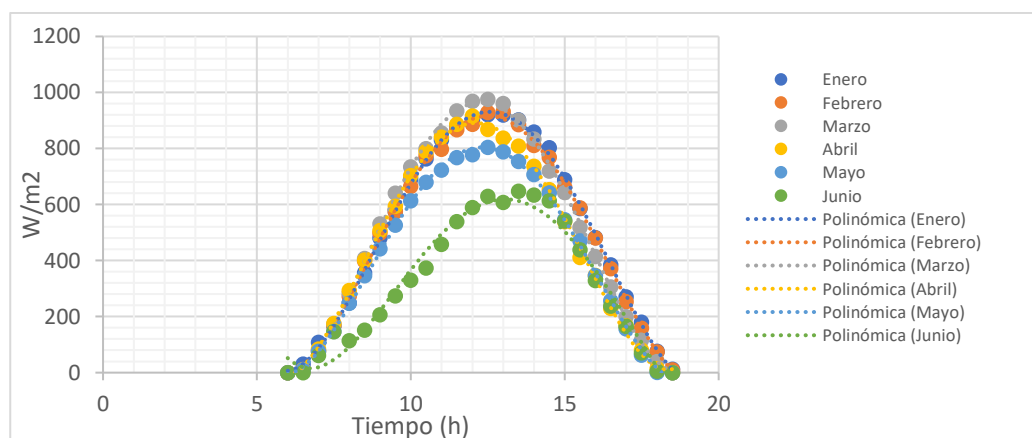


Fig. 24. Curva de la irradiancia cada 15 minutos (enero a junio 2020)

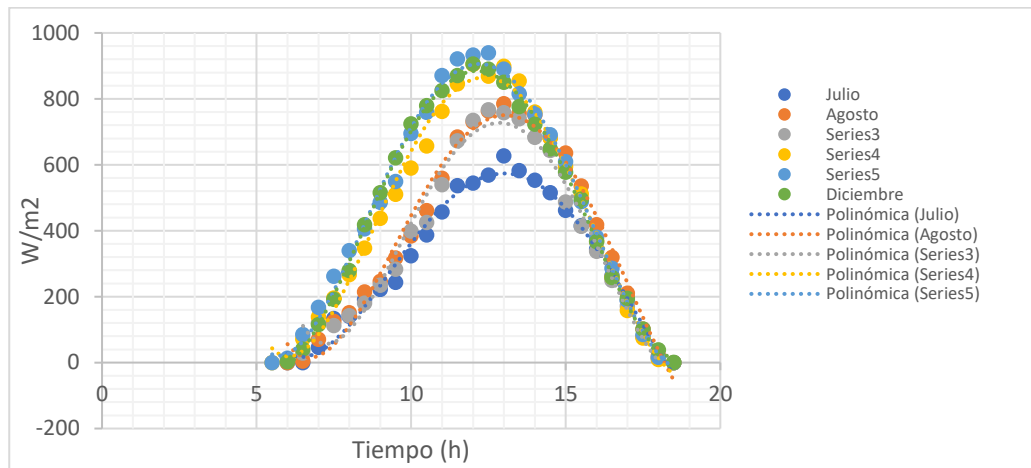


Fig. 25. Curva de la irradiancia cada 15 minutos (julio a diciembre 2020)

Una vez obtenido dichos datos, se procedió al cálculo de la demanda cada 15 minutos con la siguiente expresión modificada a partir de la ecuación (17):

$$W_{dr} = \frac{P_G \times G_{dmw}(\alpha, \beta) \times PR}{G_{CEM}}$$

W_{dr} : potencia generada cada 15 minutos en W

P_G : potencia del generador (W) que depende del dimensionamiento

G_{CEM} : irradiancia en condiciones CEM (constante de valor 1000 W/ m²)

$G_{dmr}(\alpha, \beta)$: valor medio mensual de la irradiancia cada 15 minutos sobre la superficie del generador inclinado en ángulo β y orientado en acimut α (W/ m²)

PR : rendimiento energético de la instalación. Agustín Castejón recomienda que para sistemas con inversor se tome el valor de 0.7 [33].

En el anexo 2 se presentan los perfiles de potencia de la generación cada 15 minutos y las curvas representativas para cada escenario.

c) Balance energético para la determinación del autoconsumo y tasa de cobertura

Una vez obtenido la potencia requerida por la carga y la potencia de generación fotovoltaica cada 15 minutos, a continuación, se determinó la energía autoconsumida y los excesos que serán inyectados a la red para cada escenario propuesto, los cuales servirán para la evaluación de la facturación de la generación distribuida para un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo.

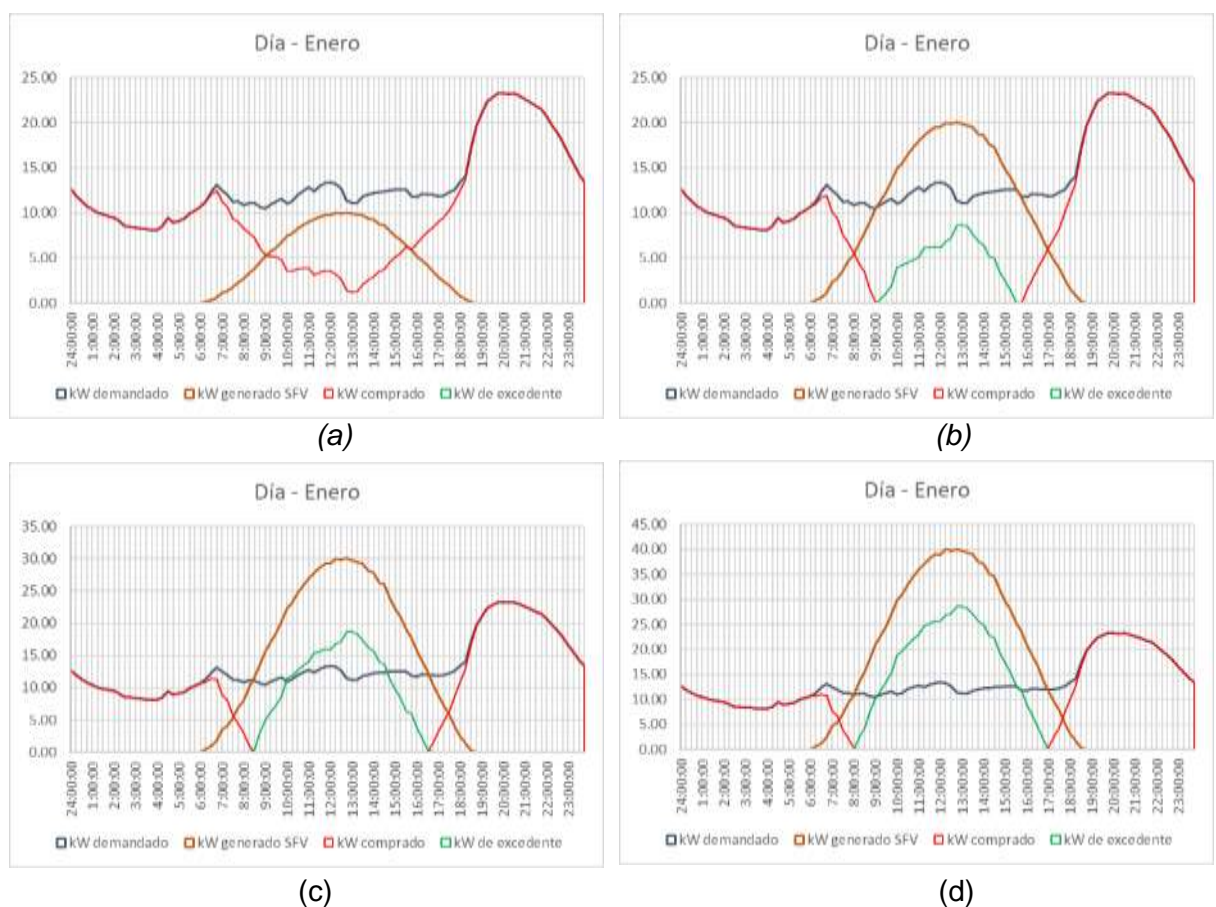


Fig. 26. Balance de energía para un día de enero de 2021. Consumo rango 101-150 kW.h y compensación de energía diaria diurna al 25% (a), 50% (b), 75% (c) y 100% (d).

El balance energético para fines de la investigación se realizó para un día representativo para cada mes de la misma manera que se hizo para la curva de carga de la residencial y la determinación de la energía diaria producida por el generador fotovoltaico. Por

lo tanto, los valores mensuales que se presentan en el anexo 3 y los datos anuales que se presentan a continuación fueron resultado de multiplicar los resultados diarios obtenidos por el número de días del mes.

La tasa de autoconsumo según ecuación (20) representa cuanta energía producida es utilizada por la carga y la tasa de cobertura, según ecuación (21), indica a cuanto equivale la energía producida en relación con la totalidad de energía que requiere la carga.

Los resultados de la tasa de autoconsumo y cobertura para cada rango de consumo y de acuerdo a la energía diaria a compensar son:

Tabla XXXIII

Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 30-100 kW.h

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Energía demandada por la carga (kWh)	Energía generada SFV (kW.h)	Energía auto consumida (kW.h)	Venta de excesos de la red (kW.h)	Compra de energía (kW.h)	Tasa Auto consumo	Tasa de cobertura
Al 100%	62,957.20	46,110.90	23,263.56	22,847.34	39,693.64	50.45%	73.24%
Al 75%	62,957.20	34,583.17	21,999.13	12,584.04	40,958.07	63.61%	54.93%
Al 50%	62,957.20	23,055.45	19,466.07	3,589.37	43,491.13	84.43%	36.62%
Al 25%	62,957.20	11,527.72	11,527.72	0.00	51,429.48	100.00%	18.31%
Al 0%	62,957.20	0.00	0.00	0.00	62,957.20	0.00%	0.00%

Tabla XXXIV

Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 101-150 kW.h

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Energía demandada por la carga (kWh)	Energía generada SFV (kW.h)	Energía auto consumida (kW.h)	Venta de excesos de la red (kW.h)	Compra de energía (kW.h)	Tasa Auto consumo	Tasa de cobertura
Al 100%	118,234.45	87,610.71	43,762.36	43,848.35	74,472.09	49.95%	74.10%
Al 75%	118,234.45	65,708.03	41,400.92	24,307.11	76,833.53	63.01%	55.57%
Al 50%	118,234.45	43,805.35	36,698.13	7,107.23	81,536.32	83.78%	37.05%
Al 25%	118,234.45	21,902.68	21,902.68	0.00	96,331.77	100.00%	18.52%
Al 0%	118,234.45	0.00	0.00	0.00	118,234.45	0.00%	0.00%

Tabla XXXV

Tasa de autoconsumo y de cobertura para el rango de 151-300 kW.h

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Energía demandada por la carga (kWh)	Energía generada SFV (kW.h)	Energía auto consumida (kW.h)	Venta de excesos de la red (kW.h)	Compra de energía (kW.h)	Tasa Auto consumo	Tasa de cobertura
AI 100%	196,976.17	147,554.87	73,043.35	74,511.52	123,932.82	49.50%	74.91%
AI 75%	196,976.17	110,666.16	69,135.54	41,530.61	127,840.63	62.47%	56.18%
AI 50%	196,976.17	73,777.44	61,404.95	12,372.49	135,571.22	83.23%	37.46%
AI 25%	196,976.17	36,888.72	36,888.72	0.00	160,087.45	100.00%	18.73%
AI 0%	196,976.17	0.00	0.00	0.00	196,976.17	0.00%	0.00%

Los valores de autoconsumo obtenidos dependen de cuanta demanda de energía diaria se desea compensar, mientras más grande sea el dimensionamiento menor será el nivel de autoconsumo de la generación fotovoltaica, dado que existirá una mayor disponibilidad de energía para inyectar a la red. Caso contrario sucede para la tasa de cobertura, la cual aumenta a medida que se compensa mayor energía.

De los datos obtenidos en las tablas XXXIII, XXXIV y XXXV se verifica que para un escenario óptimo de compensación del 100% de la energía diaria diurna anual (no se contempla acumuladores), solo alrededor del 50% será autoconsumida por los usuarios, con una tasa de cobertura de energía anual del 74%. De igual manera también se encontró relaciones para los demás rangos de consumo y escenarios de compensación de energía diurna.

La tasa de autoconsumo y cobertura dependen de la capacidad de la central fotovoltaica y con ello, la potencia de generación. Las regulaciones en países vecinos indican un límite para potencia de generación, que en algunos casos es la misma que la potencia contratada o un tope máximo para no saturar la infraestructura eléctrica. Por otro parte, si se dimensiona con una mayor potencia de generación, el costo de inversión será mayor.

De acuerdo con los escenarios de compensación establecidos, la máxima potencia de la carga y de la generación fotovoltaica son:

Tabla XXXVI

Cuadro comparativo de la máxima demanda de la carga (MD_Carga) vs. La máxima demanda de la generación fotovoltaica (MD_Gen)

Escenario	Rango de		Rango de		Rango de		MD_Gen / MD_Carga
	MD_Carga	MD_Gen	MD_Carga	MD_Gen	MD_Carga	MD_Gen	
Compensación Energía diaria diurna	31-100 kW.h		101-150 kW.h		151-300 kW.h		
AI 100%	13.83	22.18	25.69	42.14	42.68	70.97	1.64
AI 75%	13.83	16.63	25.69	31.60	42.68	53.23	1.23
AI 50%	13.83	11.09	25.69	21.07	42.68	35.48	0.82
AI 25%	13.83	5.54	25.69	10.53	42.68	17.74	0.41

La máxima demanda de la carga corresponde a las horas punta

Por lo tanto, el límite máximo de la potencia generación fotovoltaica para la presente investigación es el 1.64 veces la máxima demanda de la carga.

3.1.3. Análisis de los esquemas de facturación de generación distribuida utilizadas en Latinoamérica y su regulación.

A continuación, se realizará un análisis diferenciado de la forma de comercialización de la generación distribuida agrupando los países por tipo de esquema de facturación.

a) Países con Net Metering (Medición Neta):

Los países que cuentan con este esquema de facturación de generación distribuida son: Brasil, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Colombia y México.

Tabla XXXVII

Países con esquema de facturación Net Metering

País	Marco regulatorio
Brasil	Resolución Normativa N° 482/2012 Resolución Normativa N° 687/2015
Panamá	Resolución AN N° 10.299 /2016
Puerto Rico	Ley N° 114-2007.
República Dominicana	Art. 20° de la Ley N° 57-07 y CNI Programa de Medición Neta (PMN)
Uruguay	Decreto N° 173/010.
Colombia	Ley N° 1.715 -2014 y resolución CREG N° 171 de 2021
México	Manual de Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menor a 0,5 MW y Disposiciones administrativas (Res.142/2017)

Nota: Elaborado a partir del estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente [40].

A continuación, se presenta la forma de comercialización aplicada por cada país.

Tabla XXXVIII

Comercialización Net Metering aplicada en Latinoamérica

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
Brasil	Establece que la energía inyectada al sistema de distribución por la unidad consumidora será cedida a título de préstamo gratuito para la distribuidora, adquiriendo así créditos para ser consumidos en un plazo máximo de 60 meses.	Microgeneración distribuida hasta 75 kW. Minigeneración distribuida \geq 75 kW y \leq 3 MW para fuentes hídricas.
	Manifiesta también que la potencia de generación debe estar limitada a la potencia de la unidad consumidora.	Minigeneración distribuida \geq 75 kW y \leq 5 MW para cogeneración.
Panamá	La distribuidora facturará de forma mensual con los siguientes métodos, aplicando los subsidios correspondientes:	Plantas de generación hasta 500 kW deberán cumplir con el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la República de Panamá (RIE).
	a) Cuando la medición neta muestre un consumo se facturará el cargo fijo, la demanda leída (en caso corresponda) y la energía que resulte del balance aplicando la tarifa vigente y cargos asociados.	Plantas de generación mayores a 500 kW y hasta 2500 kW deberán cumplir con el RIE, la supervisión del distribuidor, la supervisión del Centro de Control Nacional de Despacho (CND) y el control de la desconexión es por parte del distribuidor.
	b) Cuando la medición neta muestra inyecciones se facturará el cargo fijo, la demanda leída (en caso corresponda) y la energía que resulte del balance se acumulará como créditos, los cuales se facturarán a tarifa vigente e incluyendo cargos asociados. Dichos créditos solo podrán ser acumulados hasta el 25%.	Plantas de generación superiores al 2500 kW deberán cumplir con el RIE, el Código de Redes y el Reglamento de Operación en cuanto a seguridad, supervisión y control.
Puerto Rico	En el balance energético de la medición neta se da a través de un crédito por cada kW.h inyectado a la red de distribución, conforme a la tarifa aprobada por la regulación. La tarifa aplicada será aprobada por el Negociado de Energía, siendo por ahora la misma con la que se factura al usuario.	Clientes residenciales hasta 25 kW. Clientes gubernamentales, comerciales, industriales, agrícolas, instituciones educativas o hospitales hasta 1 MW con tensión de hasta 13.2 kV y de 5 MW para una tensión de 38 kV o 115 kV (a partir de la subtransmisión).
	La facturación es anual y cierra en cada junio, siendo que su mecanismo de compensación consiste en que el 75% es comprado por la Autoridad de Energía Eléctrica y el 25% será cedido a la Autoridad de Energía Eléctrica para ser distribuidos a las escuelas públicas.	

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
República Dominicana	Si el distribuidor suministra más energía que la generada por el usuario, corresponde el pago de los conceptos de energía resultante, el cargo fijo mensual y el cargo por potencia máxima (si corresponde).	Clientes residenciales hasta 25 kW. Sistemas de generación de electricidad privada hasta 1 MW.
	Si el usuario inyecta energía, los conceptos serán: cargo fijo, potencia de exportación con la tarifa aplicada para dicho consumo, energía mediante crédito a aplicarse en el próximo periodo de facturación.	
	De existir saldos de créditos no utilizados al cierre del año, el distribuidor pagará al cliente el 75% y el 25% restante será utilizado por las distribuidoras para los programas de eficiencia energética y reducción de pérdidas.	
Uruguay	La energía que resulte del intercambio bidireccional es comprada por la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) al mismo precio del cargo de energía vigente, con excepción de la primera franja de 0-100 kW.h, la cual corresponderá a la franja inmediata superior.	Usuarios conectados con una corriente máxima de 16 A o 25 A para sistema MRT. Aquellos que superen el valor antes manifestado deben contar con la conformidad expresa de la UTE, teniendo en cuenta los siguientes valores máximos: Clientes con 100 kW (230 V trifásico). Clientes con 150 kW (400 V trifásico).
	La energía generada es usada como descuento, el método de cálculo depende del nivel de tensión. Para baja tensión cuando la resta entre la energía que es entregada por la distribuidora y la energía entregada por el usuario generador resulta ser positiva se considera un crédito que favorece al generador, el cual se aplicará en la siguiente facturación hasta en un máximo de 12 meses. Por otro lado, si la diferencia es negativa el crédito es a favor del suministrador a la tarifa de la facturación vigente, actual o según lo indicado en el contrato. Con respecto a la interconexión que se da en media tensión, la energía neta es determinada en función de la resta de	La secretaria de Energía de los Estados Unidos Mexicanos [63] estableció que las centrales eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW se clasifican en: Tipo baja tensión (BT) para tensiones menores o iguales a 1 kV: Sistema trifásicos P≤50 kW y sistemas monofásicos P≤30 kW. Tipo media tensión (MT) para tensiones mayores a 1 kV y menor e igual a 35 kW: Tipo MT1 para P ≤ 250 kW y tipo MT2 para 250 < P < 500.

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
	la energía que entrega la distribuidora y la energía recibida por la misma, donde si la diferencia es negativa se considera un crédito que favorece al generador y si la diferencia es positiva, y de existir energía acumulada de meses a favor del generador, se realiza las compensaciones que correspondan desde el más antiguo al más actual.	

Nota: Elaborado a partir del estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente [40].

El proyecto de reglamento peruano [4] indica que la MCD tiene la obligación de pagar los peajes y cargos tarifarios correspondiente a la normativa vigente, además que cuando se generen excedentes, estos representarán un crédito para ser usado como descuento en los meses siguientes en un plazo máximo de un año. Este modelo de comercialización se acerca a la definición de Net Metering.

Por lo tanto, de la revisión de los modelos de facturación aplicado en los países vecinos y del proyecto de reglamento peruano, se establece que el modelo de Medición Neta tiene la característica de que la energía autoconsumida y excedentes inyectados a la red (créditos de energía que sirven para compensar futuras facturaciones), son valorizadas a la misma tarifa regulada, la cual trae consigo todos los cargos referidos a la generación, transmisión y distribución de la energía.

Sin embargo, existe divergencia respecto al plazo máximo para el uso de los créditos de energía, en el proyecto peruano el plazo máximo es de 60 meses al igual que para Brasil, por otro lado, existen países con plazos más reducidos como México que solo ofrece 12 meses, o casos con porcentajes máximos de créditos acumulables como son los países de centro américa como Panamá, República Dominicana y Puerto Rico donde el usuario solo puede acceder al 25%, 75% y 75% de los créditos respectivamente y un caso particular como el Uruguayo donde no existe créditos como tal ya que toda la energía generada es adquirida por la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE).

En tal sentido, para el esquema Net Metering de la generación distribuida fotovoltaica de la presente investigación se establece que la tarifa para la valorización del autoconsumo y de los excesos inyectados, es la misma tarifa aplicada al cliente regulado. Por otro lado precisar que, de acuerdo a la definición de Medición Neta es necesario que exista un único medidor en el edificio residencial para que la empresa distribuidora realice el cálculo de la energía que cobrará como parte de la venta de energía realizada a su cliente, de acuerdo al siguiente esquema. Esto requerirá que los usuarios formen una cooperativa para solicitar a la distribuidora uno o dos suministros con tarifa residencial.

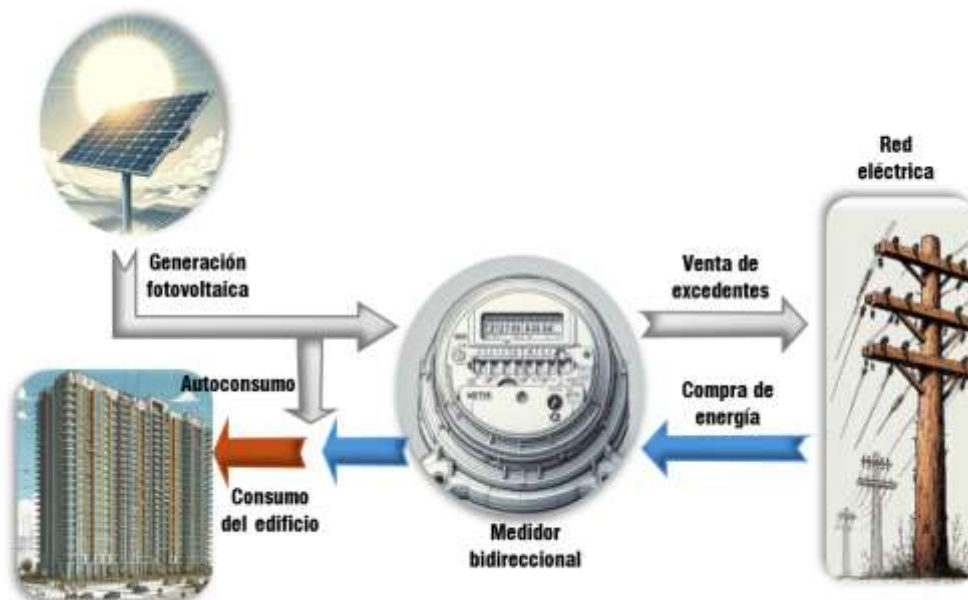


Fig. 27. Esquema para el Net Metering propuesto.

Creado con Microsoft Designer

b) Países con Net Billing (Facturación Neta):

Los países que cuentan con este esquema de facturación de generación distribuida son: Brasil, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Colombia y México.

Tabla XXXIX

Países con esquema de facturación Net Billing

País	Marco regulatorio para la aplicación de la GD
------	---

Argentina	Ley Nacional N° 27.424 Resolución 314/2018 Decreto Reglamentario 986/2018
Chile	Ley N° 20.571 y su reglamento y Ley N° 21.118.
Colombia	Ley N° 1.715 -2014 y resolución CREG N° 171 de 2021
Costa Rica	Decreto N° 39.220 - MINAE
Guatemala	Resolución técnica CNEE N° 171-2008 y Resolución CNEE N° 227-2014
México	Manual de interconexión de centrales de generación con capacidad menor a 0,5 MW y disposiciones administrativas (Res 142/2017)

Nota: Elaborado a partir del estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente [40].

A continuación, se presenta la forma de comercialización aplicada por cada país.

Tabla XL
Comercialización Net Billing aplicada en Latinoamérica

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
Argentina	El distribuidor es el encargado del cálculo de la compensación de la energía inyectada bajo el esquema de facturación neta teniendo en consideración la Tarifa de Inyección al precio de la compra de la energía eléctrica, donde se incluye también la tarifa de transporte en el mercado de electricidad mayorista, por parte de la distribuidora.	Usuarios Generadores Pequeños ≤ 3 kW
	Si de la compensación se generase un crédito, este será valorizado al precio mayorista antes de impuesto e imputado en el inmediato siguiente periodo de facturación. Asimismo, si luego de realizado las devoluciones respectivas sigue existiendo saldos a favor de los usuarios-generadores, la forma y modalidad de la devolución será determinado por las autoridades, no teniendo fecha de caducidad para la devolución por parte de las distribuidoras.	Usuarios Generadores Medianos > 3 kW y ≤ 300 kW Usuarios Generadores Mayores > 300 kW y ≤ 2000 MW
	La regulación contempla solo el uso de un medidor bidireccional.	
Chile	La regulación de dicho país establece que la energía que se autoconsume posee el mismo valor que la tarifa minorista y que las inyecciones de los usuarios-generadores se facturan al precio del nudo de energía que las distribuidoras deban traspasar mensualmente a sus clientes, incluyendo las menores pérdidas correspondientes a la inyección.	500 kW de potencia contratada, o desde 0.5 a 5 MW para quienes tengan tarifas reguladas.

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
	<p>Si la potencia de los usuarios-generadores es mayor que 200 MW, la tarifa corresponde al precio nudo a nivel de distribución y si se encuentra en el rango de 1.5 kW a 200 MW, corresponderá al precio nudo de energía que la distribuidora traspasa al cliente final.</p> <p>Lo inyectado se descuenta de la facturación del mes vigente (o en la siguiente de existir saldo), pudiendo descontar también los demás cargos de facturación. Asimismo, un mismo consumidor puede descontar energía en diferentes direcciones. El periodo máximo para descontar las inyecciones es de 5 años, vencido dicho plazo este pasa a ser un ahorro para todos los usuarios.</p> <p>La regulación contempla solo el uso de un medidor bidireccional.</p>	
Costa Rica	<p>Del balance de energía realizado, la energía inyectada es usada como descuento.</p> <p>Los excesos de energía inyectada pueden ser usada como descuento en posteriores facturaciones, incluyéndose el pago de compensación denominado tarifa de acceso.</p> <p>Del total generado el mínimo de 51% debe ser auto consumido y solo inyectar a la red los 49% restantes. Si consume menos la diferencia es donada a la distribuidora.</p> <p>La regulación dispone el uso de dos medidores, uno para la generación y el otro para la compra desde las redes de distribución. Los créditos son acumulables solo hasta el 31 de diciembre de cada año.</p>	<p>Menores a 500 kW no requiere licencia de viabilidad ambiental.</p> <p>Mayores a 500 kW requieren licencia de viabilidad ambiental.</p>
Guatemala	<p>Lo consumido por el usuario-generador desde las redes de distribución es cobrado a la tarifa respectiva, si existe inyección de los excedentes a la red, el distribuidor reconocerá un crédito a favor del usuario-generador hasta que se devuelva la totalidad, sin límite de tiempo, la cual se determina aplicando el valor agregado de distribución, el cargo fijo y potencia.</p> <p>Para casos donde las tarifas no tienen cargos de potencia, el distribuidor podrá cobrar cargos de distribución correspondiente en función de la energía que el usuario inyecta.</p> <p>La regulación considera un medidor bidireccional, liquidaciones trimestrales y sin periodo de caducidad.</p>	<p>Monofásicos < 50 kW</p> <p>Trifásicos con los siguientes rangos: <500 kW, 500 kW - <2000 kW y 2000 kW-5000 kW</p>

País	Forma de comercialización	Clasificación de usuarios
México	El modelo de esquema de facturación considera de manera independiente la entrega de energía de parte del usuario-generador a las redes eléctricas de distribución y, por otro lado, la recepción de la energía por la carga.	La secretaria de Energía de los Estados Unidos Mexicanos [63] estableció que las centrales eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW se clasifican en:
	La energía que entrega el usuario-generador es facturada con el precio marginal horario, local y en el correspondiente nodo. Para ello, la distribuidora trasladará al cliente el estado de cuenta con los importes determinados y posterior a ello, la factura correspondiente en los plazos establecidos en su regulación.	Tipo baja tensión (BT) para tensiones menores o iguales a 1 kV: Sistema trifásicos $P \leq 50$ kW y sistemas monofásicos $P \leq 30$ kW
	Al consumo desde las redes de distribución por parte del usuario-generador se aplica la tarifa a nivel de redes de distribución.	Tipo media tensión (MT) para tensiones mayores a 1 kV y menor e igual a 35 kW: Tipo MT1 para $P \leq 250$ kW y tipo MT2 para $250 < P < 500$
	La regulación revisada no menciona el plazo máximo para el cobro resultante de los créditos acumulados no liquidados.	
	Se contempla el uso de dos medidores independientes, uno para el registro de consumo demandado por la carga y el otro para la venta de energía a la red.	

Nota: Elaborado a partir del estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente [40].

El proyecto de reglamento peruano [4] está orientado al esquema de facturación con medición neta ya que para la energía generada (incluye los excesos), se aplicaría la misma tarifa aplicada al usuario final.

De la revisión de las regulaciones aplicadas en países de Latinoamérica se comprueba que la característica de este esquema de facturación es valorizar de manera diferenciada la energía autoconsumida y los excesos entregados a la red de distribución; sin embargo, existe algunas particularidades de cada país, como por ejemplo, México efectúa valorizaciones con tarifas diferenciadas tanto para la compra desde la redes de distribución y para la generación inyectada, y otros casos como Chile que factura solo los excesos inyectados a la red a una tarifa diferente equiparable con la tarifa del mercado mayorista.

En tal sentido, para este modelo de facturación se realizará la valorización de la energía autoconsumida con una tarifa regulada aplicada al usuario final, y solo los excesos

inyectada a la red serán valorizado con el Precio a Nivel de generación de energía, incluyendo los factores de pérdidas de transformación desde la generación hasta el nivel de baja tensión. Asimismo, la recepción e inyección de energía (excedentes) generada será de manera independiente, por una parte, se prevé la instalación de un medidor para la venta de los excedentes generados a la red y de otra parte, la facturación de la energía demandada para cada uno de los 80 departamentos con su tarifa actual.

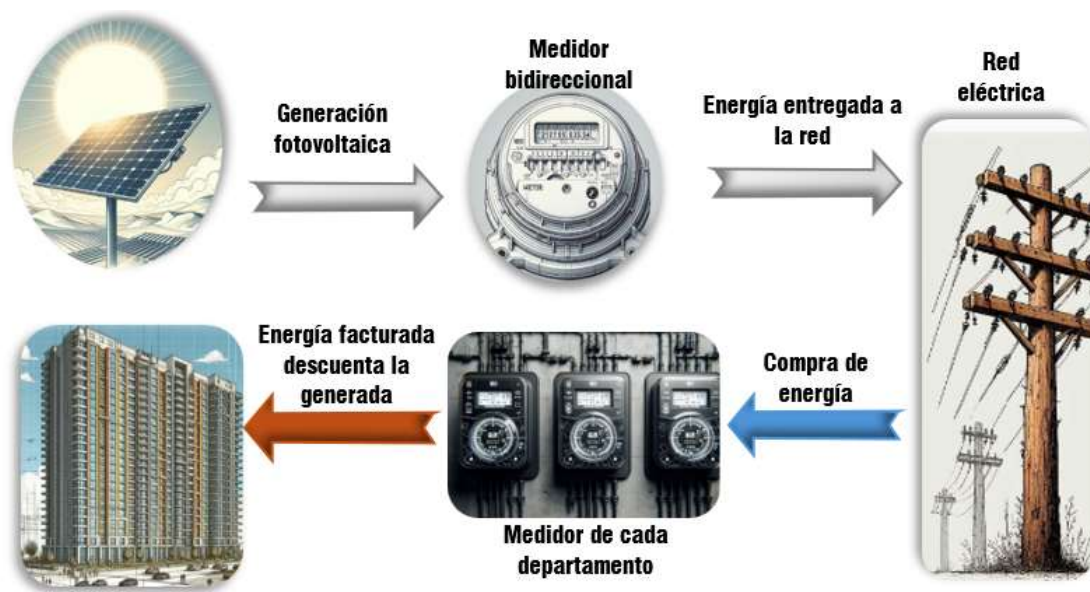


Fig. 28. Esquema para el Net Billing propuesto. Creado con Microsoft Designer

3.1.4. Evaluación económica de los modelos de facturación de generación distribuida para proponer su aplicación en los edificios multifamiliares.

Una vez realizado el dimensionamiento del sistema fotovoltaica ahora correspondió efectuar la evaluación económica, para lo cual, se realizó la facturación del servicio en condiciones normales (sin inversión) y luego se determinó los ahorros por autoconsumo e ingresos por venta de excedentes de energía a la red (créditos) para cada modelo de facturación de generación distribuida.

a) Facturación del servicio de electricidad.

La facturación del servicio de electricidad actual del edificio multifamiliar es de forma individual, aplicando la tarifa BT5E. A continuación, se presenta los pliegos tarifarios ponderados del año 2021 para el sistema eléctrico Trujillo determinados a partir de la información publicada por Osinergmin y su comparativo con la tarifa BT5BR.

Tabla XLI

Pliego tarifario ponderado BT5E y BT5BR primer semestre 2021

a) Para usuarios con consumos ≤ 100 kW.h por mes							
Mes		Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21
BT5E 0 - 30 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.27	3.35	3.47	2.49	2.38	2.38
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	49.90	49.77	49.76	50.53	48.38	48.14
BT5BR 0 - 30 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.40	3.46	3.47	3.56	3.57	3.57
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	49.99	49.91	49.90	50.78	48.67	48.43
BT5E 31 - 100 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.27	3.35	3.47	2.49	2.38	2.38
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S//mes	14.97	14.93	14.93	15.16	14.51	14.44
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S//kW.h	66.53	66.36	66.34	67.37	64.50	64.18
BT5BR 31 - 100 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.40	3.46	3.47	3.56	3.57	3.57
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S//mes	15.00	14.97	14.97	15.23	14.60	14.53
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S//kW.h	66.65	66.54	66.53	67.70	64.88	64.57
b) Para usuarios con consumos ≥ a 100 kW.h por mes							
Mes		Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21
BT5E							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.37	3.49	3.62	2.59	2.48	2.50
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	69.32	69.20	69.19	70.26	66.94	67.24
BT5BR							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.54	3.61	3.62	3.71	3.72	3.77
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	69.45	69.40	69.39	70.61	67.35	67.65

Nota: Pliegos ponderados elaborados a partir de los pliegos de Osinergmin [25].

Tabla XLII

Pliego tarifario ponderado BT5E y BT5BR segundo semestre 2021

a) Para usuarios con consumos ≤ 100 kW.h por mes							
Mes		Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21
BT5E 0 - 30 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.40	2.45	2.48	2.53	2.56	2.55
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	48.36	48.83	50.27	50.99	53.25	53.43
BT5BR 0 - 30 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.61	3.66	3.72	3.79	3.84	3.83
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	48.65	49.12	50.57	51.30	53.57	53.75
BT5E 31 - 100 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.40	2.45	2.48	2.53	2.56	2.55
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S//mes	14.51	14.65	15.08	15.30	15.98	16.03
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S//kW.h	64.47	65.11	67.02	67.99	71.01	71.24
BT5BR 31 - 100 kW.h							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.61	3.66	3.72	3.79	3.84	3.83
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S//mes	14.59	14.74	15.17	15.39	16.07	16.12
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S//kW.h	64.86	65.50	67.42	68.40	71.43	71.66
b) Para usuarios con consumos ≥ a 100 kW.h por mes							
Mes		Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21
BT5E							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	2.55	2.59	2.64	2.67	2.66	2.69
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	67.90	69.90	70.91	74.06	74.08	74.37
BT5BR							
Cargo Fijo Mensual	S//mes	3.82	3.88	3.95	4.01	3.99	4.04
Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	68.31	70.32	71.33	74.51	74.53	74.82

Nota: Pliegos ponderados elaborados a partir de los pliegos de Osinergmin [25].

Cabe señalar que, los pliegos tarifarios de Osinergmin para el año 2021 contienen la Compensación Social Eléctrica para usuarios residenciales con rangos de consumo menores e iguales a 100 kW.h y un recargo para los consumos superiores a 100 kW.h (subsido cruzado). Cabe señalar que, la tarifa base (sin compensación ni recargos) es la correspondiente al cargo por energía activa -Exceso de 30 kW.h

Tabla XLIII

Subsidio cruzado del FOSE para los usuarios del sector urbano S.E.

Trujillo y conectados al sistema interconectado

Rango de consumo kW.h	Situación	Modificación de la energía
0-30	Compensación	25%

31-100 ≥ 100 (*)	Compensación Recargo	7.5 kWh 4.30%
---------------------	-------------------------	------------------

Nota: (*) Valor de recargo determinado para el año 2021. Subsidio FOSE aprobado mediante Ley N° 27510 [64].

Para el modelo Net Billing se mantendrá la facturación individual de cada suministro aplicando las tarifas BT5E según las tablas XLI y XLII y para el Net Metering se establecerá la instalación de uno o dos suministros residenciales BT5BR ya que ésta resulta ser la opción tarifaria más provechosa según el análisis que se presenta en el Anexo 5.

Tabla XLIV

Facturación de los usuarios de la residencial con tarifa BT5E y BT5BR

Facturación de cargo fijo y energía anual para los 80 departamentos en S/

	Cargos	Rango 31-100 kW.h	Rango 101-150 kW.h	Rango 151-300 kW.h
Tarifa BT5E Para Net Billing	Cargo Fijo S/	2,954.05	3,099.96	3,099.96
	Facturación Energía S/	43,976.88	98,052.85	163,352.93
	Total S/	46,930.93	101,152.81	166,452.89
	Cargos	Rango 31-100 kW.h	Rango 101-150 kW.h	Rango 151-300 kW.h
Tarifa BT5BR para Net Metering	Cargo Fijo S/	53.88	107.75 (*)	107.75 (*)
	Facturación Energía S/	52,470.92	98,550.63	164,182.17
	Total, S/	52,524.80	98,658.38	164,289.92

Nota: La facturación incluye IGV y FOSE, no incluye demás cargos regulados.

(*) Se tomó en cuenta el cargo fijo de dos suministros con tarifa BT5BR

Cabe señalar que, al presentarse el autoconsumo, el consumo promedio resultante disminuye de la siguiente manera:

Tabla XLV

Reducción del consumo promedio comprado por departamento debido al autoconsumo

Escenario	Rango de 31-100 kW.h CT _{mes} =5,246.40 kW.h	Rango de 101-150 kW.h CT _{mes} =9,852.80 kW.h	Rango de 151-300 kW.h CT _{mes} =16,414.40 kW.h
-----------	--	---	--

Compensación Energía diaria diaria	Nuevo Consumo promedio kW.h	Consumo promedio kW.h	Nuevo Consumo promedio kW.h	Consumo promedio kW.h	Nuevo Consumo promedio kW.h	Consumo promedio kW.h
AI 100%	41.35	65.58	77.58	123.16	129.10	205.18
AI 75%	42.66	65.58	80.03	123.16	133.17	205.18
AI 50%	45.30	65.58	84.93	123.16	141.22	205.18
AI 25%	53.57	65.58	100.35	123.16	166.76	205.18
AI 0%	65.58	65.58	123.16	123.16	205.18	205.18

Nota: El consumo promedio es por usuario. CT_{mes}: consumo total de la residencial

b) Ingresos a través del esquema de facturación Net Metering.

Según la aplicación de los pliegos tarifarios del año 2021, se determinó que, para los ingresos por autoconsumo no corresponde la aplicación del beneficio FOSE (consumo > 100 kWh), convirtiéndose los usuarios en aportantes.

Con respecto a los créditos de energía por inyección de los excesos a la red, manifestar que, para su valorización se aplicó la tarifa BT5BR, la misma que posee un recargo FOSE por ser los consumos demandados por el conjunto de usuarios superior a 100 kWh.

Por lo tanto, de acuerdo con las condiciones antes establecidas, a continuación, se presenta el cálculo de los ahorros por autoconsumo e ingresos por créditos de energía producto de la venta de los excesos a la red.

Tabla XLVI

Ahorro por autoconsumo e ingresos por créditos - año

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/
AI 100%	19,402.29	19,126.62	36,501.85	36,703.08	60,924.36	62,368.16
AI 75%	18,350.23	10,546.46	34,536.63	20,367.07	57,671.98	34,797.41
AI 50%	16,246.56	3,017.90	30,630.35	5,972.11	51,250.53	10,395.73
AI 25%	9,632.23	0.00	18,301.23	0.00	30,823.13	0.00
AI 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Los montos contienen IGV.

Dividendo los ahorros por autoconsumo e ingresos por créditos entre el costo total de la facturación anual, se obtiene los siguientes porcentajes de reducción de la factura para cada escenario. Cabe precisar que, para los rangos 101-150 kW.h y 151-300 kW.h debido a

que las demandas de la carga superan los 20 kW se optó por el dimensionamiento de dos suministros para repartir la carga.

Tabla XLVII

Porcentaje de reducción de la facturación por escenario - año

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)
Al 100%	1,940.07	73.35%	3,369.83	74.20%	5,298.71	75.05%
Al 75%	1,458.77	55.02%	2,534.81	55.65%	3,981.46	56.28%
Al 50%	977.47	36.68%	1,699.78	37.10%	2,664.22	37.52%
Al 25%	496.17	18.34%	864.76	18.55%	1,346.98	18.76%
Al 0%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

Nota: Los montos contienen IGV. La inversión por usuario para los rangos 101-150 kW.h y 151-300 kW.h varían de los valores de la Tabla XXXI debido a que para el Net Metering se contempla la instalación de dos medidores (uno por suministro) para repartir la demanda.

Del cuadro anterior he de precisar que, debido a que se factura la energía eléctrica a través de uno o dos suministros para los 80 departamentos, no existe beneficio FOSE a comparación que si se facturara de forma individual cada departamento. Asimismo, se puede concluir también que en todos los rangos de consumo, la reducción de la factura crece a medida que se compensa mayor energía diaria, la misma que depende del grado de inversión que quieran realizar los clientes y del límite de potencia que establezca la regulación para el Perú, ya que por ejemplo, para una reducción de la factura en un 74% según el presente estudio, correspondería implementar un sistema de generación fotovoltaica que sobrepase en 1.94 veces la máxima demanda del suministro (ver Tabla XXXVI)

c) Ingresos por el esquema de facturación Net Billing.

Los ahorros por autoconsumo son determinados por la tarifa BT5E ya que se mantiene la facturación individual de cada suministro por departamento. Debido a que la facturación es individual se analizó la presencia del FOSE para cada rango de consumo.

Para determinar los ingresos por créditos bajo este esquema de facturación se utilizó los valores de PEMP, PEMF y PPM indicados en el literal a) del numeral 1.5.3 de la presente

investigación, los mismos que corresponde a los precios a nivel de generación de energía en horas punta, fuera de punta y potencia para la subestación base de la barra ubicado en TRUJILLO NORTE 220 KV obtenido de la página web de OSINERGMIN para el año 2021 con lo cual se obtuvo el precio de la tarifa a nivel de generación referido a la barra de baja tensión.

El precio de las tarifas ponderadas para la facturación de los meses de enero a diciembre 2021 se presenta en el siguiente cuadro y su obtención se detalla en el Anexo 5.

Tabla XLVIII

Tarifa en la barra Trujillo Norte 220 kV referido a baja tensión para el año 2021 [65]

Precio de la tarifa en barra de generación referido a baja tensión ctm. S/./kW.h	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
PE_G	25.18	25.18	25.18	25.61	26.71	26.82	27.51	27.58	29.10	29.27	29.27	29.27

De acuerdo con las condiciones establecidas en el numeral 3.6.2, a continuación, se presenta el cálculo de los ahorros por autoconsumo e ingresos por créditos de energía producto de la venta de los excesos a la red.

Tabla XLIX

Ahorro por autoconsumo e ingresos por créditos - año

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/	Ahorro anual por autoconsumo S/	Ingresos anuales por crédito S/
Al 100%	18,363.79	7,311.38	45,022.32	14,027.04	60,618.74	23,836.87
Al 75%	17,368.77	4,024.08	43,163.84	7,768.50	57,383.18	13,273.91
Al 50%	15,379.23	1,145.27	39,470.00	2,264.51	50,995.29	3,942.72
Al 25%	9,120.24	0.00	23,769.90	0.00	30,671.65	0.00
Al 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Los montos contienen IGV.

Dividendo la suma de los ahorros por autoconsumo junto a los ingresos anuales por venta de los excedentes entre el costo total de la factura, se obtiene los siguientes porcentajes de reducción de la factura para cada escenario.

Tabla L

Porcentaje de reducción de la facturación por escenario - año

Escenario	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h	
	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)	Inversión por usuario S/	Reducción de la factura (%)
AI 100%	1,940.07	54.71%	3,354.96	58.38%	5,283.84	50.74%
AI 75%	1,458.77	45.58%	2,519.94	50.35%	3,966.60	42.45%
AI 50%	977.47	35.21%	1,684.91	41.26%	2,649.35	33.01%
AI 25%	496.17	19.43%	849.89	23.50%	1,332.11	18.43%
AI 0%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

Nota: Los montos contienen IGV.

Del cuadro anterior se puede apreciar que debido al FOSE resulta más favorable la inversión de la generación distribuida para los consumos menores a 100 kW.h o que debido al autoconsumo llegaron a estar por debajo de ese valor (rango de 101-150 kW.h).

d) Comparación de los esquemas de facturación Net Metering y Net Billing.

Para comparar los esquemas de facturación de generación distribuida Net Metering y Net Billing se analizó el porcentaje de ahorro en la factura.

Tabla LI

Comparación del porcentaje de reducción de la factura para los esquemas Net Metering y Net Billing

Rango de consumo kW.h	Escenario de compensación de energía diaria							
	AI 25%		AI 50%		AI 75%		AI 100%, TC=	
	TA=100%	TC=18.52%	TA=83.81%	TC=37.04%	TA=63.03%	TC=55.56%	TA=49.97%	TC=74.08%
	Reducción factura (%) Net Metering	Reducción factura (%) Net Billing	Reducción factura (%) Net Metering	Reducción factura (%) Net Billing	Reducción factura (%) Net Metering	Reducción factura (%) Net Billing	Reducción factura (%) Net Metering	Reducción factura (%) Net Billing
31-100	18.34%	19.43%	36.68%	35.21%	55.02%	45.58%	73.35%	54.71%
101-150	18.55%	23.50%	37.10%	41.26%	55.65%	50.35%	74.20%	58.38%
151-300	18.76%	18.43%	37.52%	33.01%	56.28%	42.45%	75.05%	50.74%

Nota: TA: tasa de autoconsumo y TC: tasa de cobertura

El modelo Net Billing para la facturación de los excedentes inyectados a la red utiliza la tarifa a nivel de generación, la cual, resulta menor a la tarifa de venta al usuario final (usado por el Net Metering); por lo cual, resulta totalmente desfavorable en comparación al modelo

Net Metering a partir del dimensionamiento de compensación de energía diurna del 75%, ya que a partir de dicho valor existen mayor beneficio por los muchos más excedentes inyectados a la red a pesar de que para el modelo Net Billing existe beneficios por el FOSE.

Para el esquema de facturación Net Billing se verifica que el FOSE genera mayores beneficios en la factura que el Net Metering para los rangos menores 150 kW.h y con escenario de compensación del 25% (sin inyección de excedentes) y para el rango de 101-150 kWh para el escenario de compensación del 50%, al existir compensación de energía los consumos tienden a cambiar de rango, pasando de aportante a ser beneficiado del FOSE, lo cual resulta ser más provechoso que el Net Metering aun siendo que este último inyecta a la red a una tarifa mayor.

e) Evaluación económica de los esquemas de facturación.

La evaluación económica se tomará en consideración lo siguiente:

- Se realizará la evaluación económica para cada esquema de facturación de generación distribuida, teniendo en consideración los escenarios de compensación de energía diurna (25, 50, 75 y 100%) por rango de consumo promedio por departamento.
- La tasa de referencia será la equivalente a un préstamo bancario realizado. La tasa elegida se presenta en el Anexo 8 y es del 17.00% según la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP [66] para el 17 de noviembre de 2022.
- La inversión total según lo establecido en el literal j) del numeral 3.1.1 y los literal b) y c) del numeral 3.1.4.
- Para el flujo económico se tomará en cuenta 20 años por la vida útil de los paneles fotovoltaicos.
- La vida útil de los inversores es de 10 años, por ello se contempla su renovación en el año 10, incluyéndose un monto equivalente al costo de los inversores con un recargo del 25% equivalente al transporte, montaje y conexión.

- Respecto a los costos de mantenimiento de la conexión y la actividad de toma de lecturas mensual de los medidores internos correspondiente a la repartición o verificación de los ingresos por autoconsumo y créditos se tomará un 5% de la inversión total.

Los flujos de caja se encuentran en el Anexo 9 y a continuación, se presenta los valores del VAN y TIR para cada esquema de generación distribuida según la aplicación de las ecuaciones (26) y (27).

Con respecto al modelo Net Metering se tiene:

Tabla LII

Análisis del VAN y TIR para el esquema Net Metering

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h		Tasa auto consumo	Tasa cobertura
	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR		
Al 100%	7,385.12	17.97%	51,745.12	20.82%	131,707.71	23.08%	49.97%	74.08%
Al 75%	5,157.78	17.90%	38,046.72	20.74%	98,018.66	23.03%	63.03%	55.56%
Al 50%	2,930.44	17.76%	24,348.32	20.57%	64,329.62	22.91%	83.81%	37.04%
Al 25%	703.10	17.36%	10,649.92	20.07%	30,640.57	22.58%	100.00%	18.52%

De la tabla LII, se verifica que el modelo Net Metering es más rentable cuando existe un mayor dimensionamiento del sistema fotovoltaico. Nótese también que, los valores de VAN crecen cuando se desea compensar más energía diaria diurna y cuando es mayor el consumo promedio por departamento a causa del incremento en la inversión.

De existir valores del VAN negativos con TIR menores a la tasa de referencia, se debe de redefinir la tasa bancaria del 17%, para lo cual el estado tendría establecer algún subsidio que ayude a proliferar la microgeneración distribuida.

Teniendo en consideración lo mencionado por Lledo Pablo [46], para proyectos que son mutuamente excluyentes, se debe de tomar en cuenta el valor del VAN en vez del TIR, por lo tanto, el porcentaje óptimo de dimensionamiento del sistema fotovoltaico teniendo en consideración la potencia máxima establecida en la tabla XXXVI y los valores de rentabilidad

de la tabla LII, es cuando se compensa el 100% de la energía diaria diurna, lo cual trae consigo una tasa de autoconsumo del 50% y tasa de cobertura anual del 74%.

Cabe señalar que, la presente investigación no contempla el uso de baterías ya que ello incrementaría el costo de inversión, siendo que por ese motivo la tasa de cobertura no puede llegar a ser del 100%.

Con respecto al modelo Net Billing se tiene:

Tabla LIII
Análisis del VAN y TIR para el esquema Net Billing

Escenario Compensación Energía diaria diurna	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h		Tasa auto consumo	Tasa cobertura
	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR		
Al 100%	-64,952.74	7.74%	-26,394.93	14.97%	-85,333.18	12.81%	49.97%	74.08%
Al 75%	-37,072.09	10.14%	17,221.09	18.72%	-23,211.68	15.51%	63.03%	55.56%
Al 50%	-12,489.43	13.65%	54,754.53	24.95%	28,101.36	19.64%	83.81%	37.04%
Al 25%	-2,178.26	15.87%	42,950.53	29.19%	31,312.33	22.76%	100.00%	18.52%

El porcentaje óptimo de dimensionamiento del sistema fotovoltaico teniendo en consideración la potencia máxima establecida en la tabla XXXVI y los valores de rentabilidad VAN y TIR de la tabla LIII, es cuando se compensa el 50% de la energía diaria diurna, lo cual trae consigo una tasa de autoconsumo del 83.81% y tasa de cobertura anual del 37.04%.

Para el rango de 31-100 kW.h (consumo promedio de 65.58 kW.h por usuario), con un volumen de energía total de la residencial de 5,246.40 kW.h, se determinó que la inversión de la generación distribuida fotovoltaica no es rentable al obtenerse valores del VAN negativos con TIR menores a la tasa de referencia, debido al uso de la tasa bancaria del 17%. Al respecto, a fin de poder hacer viable la inversión para este segmento de clientes, es necesario disminuir la tasa de interés antes mencionada a través de algún subsidio por parte del estado.

Nótese que, para el rango de 101-150 kW.h los valores del VAN y TIR son mayores que para el rango 151-300 kW.h debido a que, al efectuar los ahorros por autoconsumo, los consumos individuales cambian de rango (menores que 100 kW.h), dejando de ser aportantes y convirtiéndose en beneficiados del FOSE.

En ese sentido, bajo el modelo de facturación Net Billing no resulta muy rentable la venta de excedentes por lo mencionado anteriormente, y con respecto al autoconsumo manifestar que, resultaría rentable si este valor es superior al 63% y para clientes con consumos promedios superiores a 100 kWh, que con la reducción de su consumo resulten beneficiarios del beneficio FOSE (cambio de rango de consumo).

Con respecto al periodo de recuperación descontado o Pay Back discounted, este se determina a partir de la división entre la inversión inicial y los ahorros e ingresos anuales.

Tabla LIV
Comparación del PRI de la inversión para los esquemas Net Metering y Net Billing

Escenario	Rango de 31-100 kW.h		Rango de 101-150 kW.h		Rango de 151-300 kW.h		Tasa auto consumo	Tasa cobertura
	PRI Net Metering	PRI Net Billing	PRI Net Metering	PRI Net Billing	PRI Net Metering	PRI Net Billing		
AI 100%	15.78	-	10.58	-	7.81	-	49.97%	74.08%
AI 75%	15.99	-	10.67	13.79	7.84	-	63.03%	55.56%
AI 50%	17.46	-	10.86	6.79	7.90	12.04	83.81%	37.04%
AI 25%	18.04	-	11.49	5.36	8.12	7.99	100.00%	18.52%

Nota: Para los casos donde no existe PRI válido se coloca (-)

El número de años para recuperar la inversión es mayor para el modelo Net Billing que para el Net Metering, a causa de la tarifa utilizada para la comercialización de los créditos de energía. Nótese que, por también por esta razón, para el modelo Net Metering no existe mucha variación en el periodo de recuperación descontado para cada escenario de compensación de energía diaria diurna a diferencia del Modelo Net Billing.

Nótese también que para los casos donde no existe un número de años para recuperación, la inversión no pudo ser recuperada dentro de los 20 años de vida útil del proyecto, por lo tanto, esos escenarios deben ser declarados inviables a menos de que exista una tasa de interés bancaria menor, la misma que solo puede obtenerse con la intervención del estado bajo un mecanismo de subsidio.

3.2. Discusión.

En las investigaciones en el Perú sobre generación fotovoltaica por parte de usuarios conectados a la red, diferentes autores como Santos Marco [67], Flores Royser [68] y Facho & Vidal [69] realizaron la facturación de la venta de los excedentes a la red a través del Levelized cost of electricity (LCOE), el cual es un costo teórico para generar energía eléctrica, tomando en cuenta la inversión, el mantenimiento y la tasa de descuento. Esta forma de aplicación es adecuada para la construcción y operación de centrales eléctricas [70].

La valorización de los excesos inyectados a la red, juntamente con el autoconsumo, deben ser analizados bajo los mecanismos de facturación de la generación distribuida existentes y utilizados en varios países de latinoamérica como el Net Metering y Net Billing, y que son objeto de la presente investigación.

En la Guía para Cooperativas de Energía del gobierno chileno se estableció que para usuarios domésticos con generación distribuida conectadas a la red bajo el esquema Net Billing, el ahorro en la factura de electricidad es del 55% [8]. Este porcentaje determinado es similar al expuesto en la tabla XLIX para el escenario de compensación de energía diurna del 100%; sin embargo, este nivel de inversión según los indicadores económicos del VAN, TIR y PR (tabla LIII) no sería rentable aún en el Perú.

Según los resultados establecidos en el presente estudio, el modelo Net Metering generaría un mayor porcentaje de ahorro en la factura de electricidad mientras grande sea la compensación de energía diaria diurna y cuando el consumo por departamento sea mayor a 100 kW.h estando avalado también por los indicadores de rentabilidad VAN, TIR y PR determinados en la tabla LII.

Humpire [3] estableció que el tamaño óptimo del sistema fotovoltaico para el mecanismo Net Metering es cuando tiene una tasa de cobertura del 100% y para el Net Billing, cuando la tasa de cobertura es menor al 30%. Sin embargo, dentro de su investigación no se

contempla la limitación sobre la potencia de la generación fotovoltaica ni el nivel de compensación de la energía diaria diurna.

Al respecto, se precisa que en la presente investigación se estableció que para el Net Metering el diseño óptimo corresponde a la compensación del 100% de la energía diaria diurna demandados por los 80 departamentos ya que no se contempla el uso de acumuladores. Dicho límite establecido corresponde a una máxima potencia de generación equivalente a 1.64 veces la máxima demanda de la carga. Por lo tanto, para dicho mecanismo la tasa de cobertura óptima es del 74%, el cual disminuye a medida que la regulación establezca límites de potencia menores para la generación.

Con respecto al mecanismo Net Billing se estableció una tasa de cobertura óptima del 37%, equivalente a una compensación de energía diaria diurna del 50%, lo que implica que la demanda de generación sea menor que la demanda de la carga en un 18%. Cabe señalar que, la tasa de cobertura determinada es similar a la establecida por Humpire [3], lo cual otorga mayor validez a la presente investigación.

Humpire [3] para la valorización de la venta de los excedentes a la red del Net Billing usó un porcentaje de la tarifa eléctrica al cliente final (40-60%), la cual contempla el precio de energía y potencia a nivel de generación; sin embargo, para la presente investigación se optó por determinar la tarifa final aplicando los factores de conversión desde la barra de compra hasta la tensión de 380/220 V, buscando mayor precisión en los resultados.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En concordancia con los resultados obtenidos, se concluye que se cumplió con el desarrollo del objetivo general de la investigación que consistía en la evaluación de los esquemas de facturación de generación de energía fotovoltaica distribuida en los usuarios residenciales pertenecientes a un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo y que se sustenta en el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos.

- Respecto al **primer objetivo específico** se concluye que el dimensionamiento de un sistema de generación distribuida fotovoltaica para un edificio multifamiliar de la ciudad de Trujillo fue realizado teniendo en consideración dos tipos de escenarios. El primero consistió en definir tres (03) rangos de consumos promedios individuales por cada departamento en base a la energía mensual de los usuarios residenciales pertenecientes al sistema eléctrico Trujillo (rangos de 31-100 kW.h con un consumo promedio de 65.58 kW.h, 101-150 kW.h con un consumo promedio de 123.16 kW.h y 151-300 kW.h con un consumo promedio de 205.18 kW.h), y el segundo correspondió al dimensionamiento en función del porcentaje de compensación de la energía diaria diurna por medio de la generación fotovoltaica, asumiendo los valores del 0%, 25%, 50%, 75% y 100% para cada rango de consumo definido en el primer escenario. Con los escenarios de dimensionamiento antes manifestados se determinó la inversión que demandaría cada usuario para poder implementar la generación distribuida en el edificio residencial de la investigación. Asimismo, se determinó que el costo por kWp instalado oscila entre los S/ 4,000.00 a S/ 5,000.00 soles; obteniendo valores más económicos cuando se dimensiona para una mayor compensación de energía diurna y cuando el consumo de energía demandada por los departamentos es mayor.

- Respecto al **segundo objetivo específico** se concluye que los valores de autoconsumo obtenidos dependen de cuanta demanda de energía diurna se desea compensar, mientras más grande sea el dimensionamiento menor será el nivel de autoconsumo de la generación fotovoltaica, dado que existirá una mayor disponibilidad de

energía para inyectar a la red. Caso contrario sucede para la tasa de cobertura, la cual aumenta a medida que se compensa mayor energía. El cálculo del autoconsumo y la determinación de los excedentes que se inyectan a la red fueron realizados mediante un balance de energía que tenía por una parte, los registros de demanda de cada 15 minutos de la carga para cada escenario planteado en función del perfil de carga característico de la tarifa BT5B para el S.E. Trujillo y del otro lado, los registros de potencia disponibles a partir de la generación fotovoltaica según el potencial solar de la ciudad de Trujillo.

- Respecto al **tercer objetivo específico** se concluye que, en el Perú no existe aún un Reglamento de la Generación Distribuida (solo existe proyecto), por lo cual, luego del análisis de las regulaciones de los países de Latinoamérica se estableció modelos de esquemas de facturación distribuida para ser aplicado en la presente investigación. Para el esquema Net Metering se planteó que la valorización del autoconsumo y créditos por excesos inyectados a la red se comercializarán con la misma tarifa facturada al cliente final (para esto se simuló primero el cambio de tarifa a BT5BR para tener solo uno o dos suministros para el edificio, por lo que tienen recargo FOSE), mientras que para el esquema Net Billing el autoconsumo se valorizó bajo la tarifa BT5E (tarifa actual de cada cliente con beneficio FOSE según rango) y para los créditos por excesos inyectados a la red, se utilizó la tarifa a nivel de generación reflejado al nivel de tensión 380/220 V.

- Respecto al **cuarto objetivo específico** se concluye que los esquemas de facturación de generación distribuida comunitaria para el edificio residencial generan una reducción importante de la factura de electricidad de cada uno de los miembros de la cooperativa mientras mayor sea la compensación de energía diurna. Asimismo, comparando los dos esquemas se encontró que el Net Metering sería más provechoso para escenarios de compensación superiores al 75% ya que predominaría la diferencia que existe en el precio de la venta de excedentes a la red (tarifa para el Net Billing es a nivel de generación por lo que su valor es menor) y con respecto al Net Billing se encontró que este resultaría más

provechoso para el escenario de compensación del 25% para consumos menores a 150 kW.h y para el escenario de compensación del 50% para solo consumos de 101-151 kW.h a causa del beneficio FOSE y porque en el rango de consumos de 101-151 kWh los usuarios pasan de ser aportantes a beneficiados de este subsidio debido del autoconsumo.

En el análisis económico realizado mediante el periodo de recuperación descontado (PRI), valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR), se determinó que el esquema Net Metering resulta más rentable para edificios multifamiliares con usuarios que consumen más energía y cuando se incrementa el dimensionamiento del sistema fotovoltaico para compensar mayor energía diurna, mientras que el esquema Net Billing resulta rentable en usuarios que consumen más de 100 kW.h y que al consumir su propia energía reducen su consumo mensual para ser beneficiados del FOSE (caso aplicado según la normativa peruana), con una compensación de energía diaria diurna de hasta el 75% como máximo y con un autoconsumo mayor al 60%. Para el segmento de clientes que consume menos de 100 kW.h la inversión que amerita la generación distribuida es poco rentable para el Net Metering y nada rentable para el Net Billing debido a la tasa de interés bancaria (valor para el año 2022), por lo que, para que este segmento de clientes puede incursionar este tipo de proyectos es necesario la disminución de la tasa con subsidio del estado.

En la presente investigación se estableció que para el Net Metering, el diseño óptimo corresponde a la compensación del 100% de la energía diaria diurna, limitado por una potencia de generación equivalente a 1.64 veces la máxima demanda de la carga, con una tasa de cobertura y autoconsumo del 74% y 50% respectivamente, lo cual significaría una reducción de la factura del 75%, siendo más rentable para cuando el consumo promedio de los usuarios es mayor. Con respecto al mecanismo Net Billing el diseño óptimo se dio en el escenario de usuarios con consumos en el rango de 100-151 kW.h (mayor rentabilidad), con una tasa de cobertura del 37%, equivalente a una compensación de energía diaria diurna del 50%, con una demanda de generación de 18% menos que la demanda de la carga y con un autoconsumo de casi 84%, que originó una reducción de la factura del 41%.

4.2. Recomendaciones

La evaluación de la carga en la presente investigación se realizó de manera teórica mediante el estudio de caracterización de la carga de HIDRANDINA extraído de la página de Osinergmin, sin embargo, a fin de realizar un estudio específico y preciso para un determinado espacio comunitario, se recomienda solicitar a la distribuidora el perfil de carga de la subestación de distribución que alimente a un edificio residencial o espacio comunitario.

Se realizó el dimensionamiento del sistema fotovoltaico sin el uso de acumuladores, ya que ello aumentaría el costo de la inversión y, por ende, generaría menos rentabilidad; sin embargo, se recomienda realizar dicha evaluación para comparar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

- [1] P. Rani, V. Parkash, y N. K. Sharma, "Technological aspects, utilization and impact on power system for distributed generation: A comprehensive survey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 192, p. 114257, dic. 23.
- [2] Y. M. Nsaif, M. S. Hossain Lipu, A. Hussain, A. Ayob, y Y. Yusof, "Island detection for grid connected photovoltaic distributed generations via integrated signal processing and machine learning approach", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 154, p. 109468, ago. 2023.
- [3] D. Humpire, "Análisis Comparativo de los Mecanismos Net Metering y Net Billing para Generación Distribuida Fotovoltaica Residencial en el Mercado Eléctrico Peruano", *XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente XXIV-SPES*, 2017, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.perusolar.org/wp-content/uploads/2017/12/Humpire-David_peruano.pdf
- [4] Ministerio de Energía y Minas, (2 de agosto de 2018), *Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM, Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida*. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/prepublicacionesSectorDetalles.php?idSector=6&idTitular=3828&idPrepublicacion=240>
- [5] E. García, "Tarifas eléctricas vuelven a subir, esta vez en 5.6% a industrias y comercios", *Diario Gestión*. Consultado: el 20 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/tarifas-electricas-vuelven-a-subir-esta-vez-en-56-a-industrias-y-comercios-noticia/>
- [6] G. Jian, S. Cheng, Kang Zhao, y L. Guoquan, "NSRDB: National Solar Radiation Database", *Energy Convers Manag*, vol. 258, abr. 2022, doi: 10.1016/J.ENCONMAN.2022.115485.
- [7] Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, "Capítulo 4. Características de la infraestructura de las viviendas particulares", *Perú: Perfil Sociodemográfico Informe Nacional Censos Nacionales 2017*, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap04.pdf
- [8] I. de E. P. (IEP) Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), "Cooperativas de Energía: Guía para la creación de Cooperativas de Generación Distribuida Comunitaria", Consultado: el 20 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.cnr.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/guia-coops-energia.pdf>
- [9] S. Salazar Pérez y H. Arcos Martínez, "Análisis Técnico y Económico de la Implementación del Net Metering para diferentes tipos de Consumidores de Electricidad en el Ecuador", *Revista Energía CENACE*, artículo académico, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 2021, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/article/view/464/533>
- [10] M. Bertossi, J. Vaschetti, y D. Ferreyra, "Impacto de distintos esquemas de facturación en generación distribuida y su relación con el recupero de la inversión realizada por el usuario", *CIDEL Argentina*, Argentina, 2018, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en:

https://ria.utn.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12272/4410/GISEner%202018_C IDEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- [11] J. P. Muñoz-Vizhñay, M. V. Rojas-Moncayo, y C. R. Barreto-Calle, “Incentivo a la generación distribuida en el Ecuador”, *Ingenius*, núm. 19, pp. 60–68, Ecuador, ene. 2018, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/article/view/19.2018.06>
- [12] D. F. García Pinargote, G. J. Benítez Sornoza, A. Vázquez Pérez, y M. Rodríguez Gámez, “La generación distribuida y su regulación en el Ecuador”, *Brazilian Journals of Business*, Brasil, 2017, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/32711/25644>
- [13] U. H. Troncoso Matamoros, “Dimensionamiento y evaluación económica de generación distribuida fotovoltaica en áreas residenciales comunitarias con conexión a la red y esquema NetBilling”, Tesis de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, Chile, 2020. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176984>
- [14] Organización Lationamericana de Energía - OLADE, “Generación eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y su impacto en el sector energético por la pandemia producida por el COVID – 19”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/01/Generacion-electrica-mundial-y-para-America-Latina-y-el-Caribe-ALC_01-12-2020.pdf
- [15] Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional - COES, “Estadísticas de Operación 2021”. Consultado: el 21 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.coes.org.pe/Portal/publicaciones/estadisticas/estadistica?anio=2021>
- [16] R. Guirado Torres, R. Asensi Orosa, F. Jurado Meguizo y J. Carpio Ibañez, *El Sistema Eléctrico en Tecnología Eléctrica*, Primera Edición, España, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2006. Consultado: el 25 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/844814807X.pdf>
- [17] Presidencia de la República del Perú. (19, nov. 1992). *Decreto Ley N° 25844. Ley de Concesiones Eléctricas*, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.osinergmin.gob.pe/cartas/documentos/electricidad/normativa/LEY_CONCESIONES_ELECTRICAS.pdf
- [18] Comisión Nacional de Energía - Santiago de Chile, “Implementación Artículo 81° del Reglamento de Planificación.”, Informe de Planificación de los sistemas de distribución como insumo al proceso de Planificación de la Transmisión. Consultado: el 20 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2022/09/Implementacion-Art.81-DS-N37.pdf>
- [19] Ministerio de Energía y Minas- Perú, “Guía de orientación para la selección de la tarifa eléctrica a usuarios finales en baja tensión”, Dirección General de Electricidad. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/archivos/prepublicacion-z4wn17w0x26z77784cz.PDF>
- [20] Ministerio de Energía y Minas – Perú, (5, may. 2011), *RM-214-2011-MEM-DM, Código Nacional de Electricidad Suministro (2011)*, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible- en: <https://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/Mayo/05/RM-214-2011-MEM-DM.pdf>

- [21] Osinergmin, (17, oct. 2013), *RCD OSINERGMIN N° 206-2013-OS/CD, Aprueban la norma Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final*, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/708081-206-2013-os-cd>.
- [22] Organización Lationamericana de Energía - OLADE , “Modelos de Mercado, Regulación Económica y Tarifas del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe - Perú”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Final-PERU.pdf>
- [23] A. Dammert Lira, F. Molinelli Aristondo, y M. A. Carbajal Navarro, “Fundamentos Técnicos y Económicos del Sector Eléctrico Peruano”, Osinergmin. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/607310/Libro_Fundamentos_Tecnicos_Economicos_Sector_Electrico_Peruano.pdf
- [24] Osinergmin, (28, oct. 2021), *RCD OSINERGMIN N° 230-2021-OS/CD, Modifican los artículos 5, 6, 7.1 y 25 de la norma ‘Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final*, aprobada mediante la Res. N° 206-2013-OS/CD”, 2013, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2006559-1>
- [25] Osinergmin, “Pliegos Tarifarios aplicables al Cliente Final”. Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- [26] F. Gonzalez-Longatt y C. Fortoul, “Review of the Distributed Generation Concept: Attempt of Unification”, *Departamento de Ingeniería Eléctrica UNEFA, Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada*, 2005, doi: 10.24084/repqj03.275
- [27] United States Environmental Protection Agency, “Distributed Generation of Electricity and its Environmental Impacts | US EPA”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.epa.gov/energy/distributed-generation-electricity-and-its-environmental-impacts#about>
- [28] Lumisolar, “Economizador Solar de Electricidad”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.lumisolar.pe/economizador-solar-de-electricidad/>
- [29] J. Hernandez, R. Ramirez, G. Castro, M. Serrano, M. Guillen y M. Contreras, “Conexión de energía de celdas fotovoltaicas al sistema CFE”, *Memorias del Congreso Internacional de Investigación, Académica Journals, Villahermosa, Tabasco, México*, 2018. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5e4ac7f73c65953c68076067/1581959198778/Memorias+AJ+Tabasco+-+Tomo+14+-+2018.pdf>
- [30] National Renewable Energy Lab. (NREL), “Sistemas Eólicos Pequeños para Generación de Electricidad: Una guía para consumidores”, *Nuevo México, Estados Unidos*, 2007, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.2172/914662>

- [31] J. Cantos, *Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas*, Primera Edición. España, 2016.
- [32] M. Baselgas, *Instalaciones solares fotovoltaicas*. Editex, 2019.
- [33] A. Castejon y G. Santamaria, *Instalaciones Solares Fotovoltaicas*. Editex, 2010.
- [34] Y. López y F. Fonthal, *Energía solar fotovoltaica*. Alpha Editorial, 2019.
- [35] Solar Inc, “Medidor bidireccional CFE ¿Qué es? Y ¿Cómo funciona?”. Consultado: el 20 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.energiasolarinc.com/medidor-bidireccional-cfe/>
- [36] AutoSolar, “Qué orientación e inclinación han de tener los paneles solares en el Perú”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://autosolar.pe/aspectos-tecnicos/que-orientacion-e-inclinacion-han-de-tener-los-paneles-solares-en-el-peru>
- [37] S.W.H Group, “Como funciona el NET METERING”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.swhgroup.eu/sp-net-metering.html>
- [38] Sunwise, “¿Qué es el net billing o facturación neta y cómo funciona?”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://blog.sunwise.io/net-billing/>
- [39] T. Varas, M. Cortes Carmona, P. Ferrada, E. Fuentealba, G. Lefranc, y M. Crutchik, “Evaluation of incentive mechanism for distributed generation in Northern Chile”, *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, núm. 6, pp. 2719–2725, jun. 2016., doi: 10.1109/TLA.2016.7555244.
- [40] I. Romero y M. Paz, “El Estado de la Generación Distribuida Solar Fotovoltaica en América Latina y el Caribe”, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, 2022, Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.euroclima.org/en/component/edocman/seccion-publicaciones/lineas-de-accion/financiamiento/el-estado-de-la-generacion-distribuida-solar-fotovoltaica-en-america-latina-y-el-caribe?Itemid=>
- [41] Presidencia de la República del Perú, (23, jul. 2006), *Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la Generación Eléctrica*, 2006, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/E99B232A5B157B730525824300565A95/\\$FILE/28832.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/E99B232A5B157B730525824300565A95/$FILE/28832.pdf)
- [42] Presidencia de la República del Perú, (24, set. 2015), *Decreto Legislativo N° 1221. Decreto Legislativo que Mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para promover el acceso al acceso a la energía eléctrica en el Perú*. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/6ABF3FFE2E3E73C8052582430074ABE7/\\$FILE/DL_1221.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/6ABF3FFE2E3E73C8052582430074ABE7/$FILE/DL_1221.pdf)
- [43] Solargis, “Global Solar Atlas”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://globalsolaratlas.info/detail?s=-7.955877,-78.97522&m=site&c=-8.341953,-76.953735,7>
- [44] Érika P. Simisterra Quiñonez, R. A. Rosa Monserrate, y S. C. Suárez López, “La viabilidad de un proyecto, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR)”, *prosciencias*, vol. 2, n.º 17, pp. 9–15, dic. 2018.

- [45] M. Mete, "Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión", *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85. Consultado: el 1 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&tlng=es.
- [46] P. Lledó, "Comparación entre distintos Criterios de decisión (VAN, TIR y PRI)", *Pablolladó projectManagement*. Consultado: el 1 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://pablollado.com/content/articulos/03-03-07-Criteriosdecision-Lledo.PDF>
- [47] R. Contreras, "Periodo de recuperación de la Inversión", *Libro de Finanzas*. Consultado: el 1 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.librodefinanzas.com/2020/05/periodo-de-recuperacion.html>
- [48] P. Melchor, R. Rodríguez, M. Vázquez y M. Melchor, "Valuación de activos financieros", *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 2016, Consultado: el 1 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/download/334/4436?inline=1>
- [49] I. Hurtado y J. Toro, *Paradigma y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Episteme Consultores Asociados C.A. 2007. Consultado: el 3 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-de-los-llanos-centrales-romulo-gallegos/metodologia-de-la-investigacion/paradigmas-libro-grade-95/14116390>
- [50] Universidad Señor de Sipán, *Resolución de Directorio N° 053-2023/PD-USS*. Código de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán S.A.C., 2023. Consultado: el 3 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.uss.edu.pe/uss/TransparenciaDoc/RegInvestigacion/C%C3%B3digo%20de%20%C3%89tica.pdf>
- [51] Colegio de Ingenieros del Perú, "Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú", 2018. Consultado: el 3 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo_de_etica_del_cip.pdf
- [52] Google Maps, "Residencial Los Jardines De San Isidro". Consultado: el 3 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Residencial+Los+Jardines+De+San+Isidro/@-8.1047844,-79.031817,15z/data=!4m6!3m5!1s0x91ad3dc09b3af2c3:0x2e4cc6b0e2875254!8m2!3d-8.0945716!4d-79.0454962!16s%2Fg%2F11gf5yzxjx?entry=ttu>
- [53] Osinergmin, "Regulación Tarifaria - Data comercial SICOM 2021". Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/publicaciones/regulacion-tarifaria>
- [54] Osinergmin, "Informe de Sustentación de la Caracterización de Cargas Hidrandina", *Sustentación del VAD OSINERGMIN*. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea].

- Disponible en: https://www2.osinergmin.gob.pe/GRT/Procesos-Regulatorios/VAD-2019-2023/VAD-2019-2023-6-Hidrandina_Adicional_Carta.PDF
- [55] NREL Transforming Energy, “National Solar Radiation Database”, NREL Transforming ENERGY. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://nsrdb.nrel.gov/data-viewer>
- [56] Autosolar, “Paneles solares 24V | AutoSolar”. Consultado: el 19 de agosto de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://autosolar.pe/paneles-solares-24v>
- [57] SENAMHI, “Pronóstico del tiempo para Trujillo (La Libertad)”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0005>
- [58] Autosolar, “Inversores solares | AutoSolar”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://autosolar.pe/inversores-solares>
- [59] Energy Tech Ingenieros, “Estructura Inclinada 15° 2 Paneles Falcat - Energy Tech Ingenieros”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://energytechingenieros.com/producto/estructura-inclinada-15o-2-paneles-falcat-2/>
- [60] Tecsol Energy, “Soportes Paneles Solares”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.tecsolenergy.pe/categoria-producto/energia-solar/soportes-paneles-solares/>
- [61] M. Montes, “¿Cuánto cuesta una instalación fotovoltaica?”, *Noticias de Ciencia y Tecnología Amazing*, Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://noticiasdelaciencia.com//art/43605/cuanto-cuesta-una-instalacion-fotovoltaica>
- [62] Osinergmin, “Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica 2019-2023”. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/procesos-regulatorios/electricidad/costos-red-distribucion-electrica/2019-2023>
- [63] Secretaría de Energía de los Estados Unidos Mexicanos, “Manual de Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menor a 0.5 MW”, *Diario Oficial*. Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n486.pdf>
- [64] Congreso de la República (28, ago. 2001), *Ley N° 27510, Ley que crea el Fondo de la Compensación Social Eléctrica*, Consultado: el 7 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/898418/LEY-27510.pdf?v=1593527172>
- [65] Osinergmin, “Precios en Barra en Subestaciones Base”. Consultado: el 5 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/Paginas/VisorPliegosTarifarios.aspx?Codigo=PBA>
- [66] S. y A. Superintendencia de Banca, “Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario”. Consultado: el 23 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

- [67] M. A. Santos, “Análisis de viabilidad técnica y económica de un sistema de microgeneración distribuida fotovoltaica para un edificio multifamiliar en el distrito de Chiclayo-Lambayeque”, tesis para optar el título de ingeniero mecánico electricista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, Perú, 2021, Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9885>
- [68] R. Flores Ruiz, “Viabilidad técnica de la aplicación de la generación distribuida en el alimentador C-219 Chiclayo”, tesis para optar el título de ingeniero mecánico electricista, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú, 2021, Consultado: el 11 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8119>
- [69] J. R. Facho Valdivieso y R. C. Vidal Alvarado, “Diseño de un Panel Solar de Autoposicionamiento con Accesorio Colector para Vivienda Unifamiliar en el Caserío Pañalá - Morrope”, tesis para optar el título de ingeniero mecánico electricista, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú, 2019, Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5584>
- [70] Garcia de Paredes Margarita, “¿Cómo calcular cuánto cuesta generar la energía eléctrica? | IDB Invest”, *IDB Invest*. Consultado: el 10 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://idbinvest.org/en/node/52786>
- [71] Regulación y Tarifas Eléctricas -RYTE, Cálculo de una tarifa de energía eléctrica – usuario común BT5B. Consultado: el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=5SwYPYE1ykM&t=150s&ab_channel=RYTE

ANEXOS

Anexo 1.- Perfiles de carga cada 15 minutos y curvas representativas para cada rango de consumo por departamento.....	117
Anexo 2.- Perfiles de potencia de generación cada 15 minutos y curvas representativas para cada escenario.....	135
Anexo 3.- Balance de energía para cada rango de consumo y escenario de compensación de energía diurna.	179
Anexo 4.- Precios y especificaciones técnicas de los componentes del sistema de generación fotovoltaica.....	209
Anexo 5.- Pliegos tarifarios utilizados y selección de la tarifa para el Net Metering	226
Anexo 6.- Costo del medidor multifunción regulado por Osinergmin.....	232
Anexo 7.- Diagrama de carga del estudio de caracterización de la carga de HIDRANDINA presentado al Osinergmin.....	233
Anexo 8.- Tasa de interés elegido para la evaluación económica de la investigación.	234
Anexo 9.- Cálculo del VAN, TIR Y PR	235

Anexo 1.- Perfiles de carga cada 15 minutos y curvas representativas para cada rango de consumo por departamento.

Tabla LV

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio- Rango 31-100 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	1.60	6.40	1.77	7.09	1.61	6.46	1.65	6.59	1.59	6.34	1.63	6.52
0:30	1.52	6.08	1.68	6.73	1.53	6.13	1.56	6.26	1.51	6.02	1.55	6.19
0:45	1.45	5.78	1.60	6.41	1.46	5.83	1.49	5.96	1.43	5.73	1.47	5.89
1:00	1.39	5.58	1.54	6.18	1.41	5.63	1.44	5.74	1.38	5.53	1.42	5.68
1:15	1.35	5.40	1.50	5.98	1.36	5.45	1.39	5.56	1.34	5.35	1.37	5.50
1:30	1.32	5.28	1.46	5.85	1.33	5.33	1.36	5.44	1.31	5.23	1.34	5.38
1:45	1.29	5.16	1.43	5.72	1.30	5.21	1.33	5.32	1.28	5.12	1.31	5.26
2:00	1.28	5.10	1.41	5.66	1.29	5.15	1.31	5.26	1.26	5.06	1.30	5.20
2:15	1.22	4.87	1.35	5.39	1.23	4.91	1.25	5.01	1.21	4.82	1.24	4.96
2:30	1.15	4.60	1.28	5.10	1.16	4.64	1.18	4.74	1.14	4.56	1.17	4.69
2:45	1.14	4.54	1.26	5.03	1.15	4.58	1.17	4.68	1.13	4.50	1.16	4.63
3:00	1.13	4.51	1.25	5.00	1.14	4.55	1.16	4.65	1.12	4.47	1.15	4.60
3:15	1.11	4.46	1.23	4.94	1.12	4.50	1.15	4.59	1.10	4.41	1.13	4.54
3:30	1.10	4.40	1.22	4.87	1.11	4.44	1.13	4.53	1.09	4.36	1.12	4.48
3:45	1.09	4.37	1.21	4.84	1.10	4.41	1.12	4.50	1.08	4.33	1.11	4.45
4:00	1.09	4.37	1.21	4.84	1.10	4.41	1.12	4.50	1.08	4.33	1.11	4.45
4:15	1.14	4.57	1.27	5.07	1.15	4.61	1.18	4.71	1.13	4.53	1.16	4.66
4:30	1.27	5.07	1.41	5.62	1.28	5.12	1.31	5.23	1.26	5.03	1.29	5.17
4:45	1.20	4.81	1.33	5.33	1.21	4.85	1.24	4.95	1.19	4.77	1.22	4.90
5:00	1.22	4.90	1.36	5.43	1.24	4.94	1.26	5.04	1.21	4.85	1.25	4.99
5:15	1.25	5.02	1.39	5.56	1.27	5.06	1.29	5.17	1.24	4.97	1.28	5.11
5:30	1.33	5.31	1.47	5.88	1.34	5.36	1.37	5.47	1.32	5.26	1.35	5.41
5:45	1.38	5.52	1.53	6.11	1.39	5.57	1.42	5.68	1.37	5.47	1.40	5.62
6:00	1.43	5.72	1.59	6.34	1.44	5.78	1.47	5.89	1.42	5.67	1.46	5.83
6:15	1.52	6.08	1.68	6.73	1.53	6.13	1.56	6.26	1.51	6.02	1.55	6.19
6:30	1.66	6.64	1.84	7.36	1.67	6.70	1.71	6.84	1.64	6.58	1.69	6.76
6:45	1.76	7.02	1.95	7.78	1.77	7.08	1.81	7.23	1.74	6.96	1.79	7.15
7:00	1.67	6.70	1.86	7.42	1.69	6.76	1.72	6.90	1.66	6.64	1.70	6.82
7:15	1.61	6.43	1.78	7.13	1.62	6.49	1.66	6.62	1.59	6.37	1.64	6.55
7:30	1.50	6.02	1.67	6.67	1.52	6.07	1.55	6.20	1.49	5.96	1.53	6.13
7:45	1.51	6.05	1.68	6.70	1.53	6.10	1.56	6.23	1.50	5.99	1.54	6.16
8:00	1.46	5.84	1.62	6.47	1.47	5.89	1.50	6.02	1.45	5.79	1.49	5.95
8:15	1.50	5.99	1.66	6.64	1.51	6.04	1.54	6.17	1.48	5.93	1.52	6.10
8:30	1.49	5.96	1.65	6.60	1.50	6.01	1.53	6.14	1.48	5.91	1.52	6.07
8:45	1.43	5.72	1.59	6.34	1.44	5.78	1.47	5.89	1.42	5.67	1.46	5.83
9:00	1.41	5.64	1.56	6.24	1.42	5.69	1.45	5.80	1.40	5.58	1.43	5.74
9:15	1.47	5.87	1.63	6.51	1.48	5.92	1.51	6.05	1.45	5.82	1.49	5.98
9:30	1.52	6.08	1.68	6.73	1.53	6.13	1.56	6.26	1.51	6.02	1.55	6.19

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
9:45	1.55	6.20	1.72	6.87	1.56	6.25	1.60	6.38	1.53	6.14	1.58	6.31
10:00	1.48	5.90	1.63	6.54	1.49	5.95	1.52	6.08	1.46	5.85	1.50	6.01
10:15	1.52	6.08	1.68	6.73	1.53	6.13	1.56	6.26	1.51	6.02	1.55	6.19
10:30	1.62	6.46	1.79	7.16	1.63	6.52	1.66	6.65	1.60	6.40	1.64	6.58
10:45	1.67	6.67	1.85	7.39	1.68	6.73	1.72	6.87	1.65	6.61	1.70	6.79
11:00	1.72	6.87	1.90	7.62	1.73	6.94	1.77	7.08	1.70	6.81	1.75	7.00
11:15	1.67	6.67	1.85	7.39	1.68	6.73	1.72	6.87	1.65	6.61	1.70	6.79
11:30	1.73	6.93	1.92	7.68	1.75	7.00	1.79	7.14	1.72	6.87	1.76	7.06
11:45	1.79	7.14	1.98	7.91	1.80	7.20	1.84	7.35	1.77	7.07	1.82	7.27
12:00	1.79	7.17	1.99	7.94	1.81	7.23	1.85	7.38	1.78	7.10	1.82	7.30
12:15	1.78	7.11	1.97	7.88	1.79	7.17	1.83	7.32	1.76	7.05	1.81	7.24
12:30	1.70	6.79	1.88	7.52	1.71	6.85	1.75	6.99	1.68	6.72	1.73	6.91
12:45	1.53	6.14	1.70	6.80	1.55	6.19	1.58	6.32	1.52	6.08	1.56	6.25
13:00	1.50	5.99	1.66	6.64	1.51	6.04	1.54	6.17	1.48	5.93	1.52	6.10
13:15	1.50	5.99	1.66	6.64	1.51	6.04	1.54	6.17	1.48	5.93	1.52	6.10
13:30	1.59	6.34	1.76	7.03	1.60	6.40	1.63	6.53	1.57	6.29	1.61	6.46
13:45	1.61	6.43	1.78	7.13	1.62	6.49	1.66	6.62	1.59	6.37	1.64	6.55
14:00	1.64	6.55	1.81	7.26	1.65	6.61	1.69	6.75	1.62	6.49	1.67	6.67
14:15	1.65	6.61	1.83	7.32	1.67	6.67	1.70	6.81	1.64	6.55	1.68	6.73
14:30	1.67	6.67	1.85	7.39	1.68	6.73	1.72	6.87	1.65	6.61	1.70	6.79
14:45	1.67	6.70	1.86	7.42	1.69	6.76	1.72	6.90	1.66	6.64	1.70	6.82
15:00	1.68	6.73	1.86	7.45	1.70	6.79	1.73	6.93	1.67	6.67	1.71	6.85
15:15	1.68	6.73	1.86	7.45	1.70	6.79	1.73	6.93	1.67	6.67	1.71	6.85
15:30	1.68	6.73	1.86	7.45	1.70	6.79	1.73	6.93	1.67	6.67	1.71	6.85
15:45	1.59	6.34	1.76	7.03	1.60	6.40	1.63	6.53	1.57	6.29	1.61	6.46
16:00	1.58	6.31	1.75	7.00	1.59	6.37	1.63	6.50	1.56	6.26	1.61	6.43
16:15	1.62	6.49	1.80	7.19	1.64	6.55	1.67	6.68	1.61	6.43	1.65	6.61
16:30	1.62	6.46	1.79	7.16	1.63	6.52	1.66	6.65	1.60	6.40	1.64	6.58
16:45	1.61	6.43	1.78	7.13	1.62	6.49	1.66	6.62	1.59	6.37	1.64	6.55
17:00	1.59	6.37	1.77	7.06	1.61	6.43	1.64	6.56	1.58	6.31	1.62	6.49
17:15	1.60	6.40	1.77	7.09	1.61	6.46	1.65	6.59	1.59	6.34	1.63	6.52
17:30	1.64	6.58	1.82	7.29	1.66	6.64	1.69	6.78	1.63	6.52	1.67	6.70
17:45	1.69	6.76	1.87	7.49	1.70	6.82	1.74	6.96	1.67	6.69	1.72	6.88
18:00	1.79	7.17	1.99	7.94	1.81	7.23	1.85	7.38	1.78	7.10	1.82	7.30
18:15	1.89	7.55	2.09	8.37	1.91	7.62	1.94	7.78	1.87	7.48	1.92	7.69
18:30	2.28	9.12	2.53	10.10	2.30	9.20	2.35	9.39	2.26	9.03	2.32	9.28
18:45	2.63	10.53	2.92	11.67	2.66	10.63	2.71	10.85	2.61	10.44	2.68	10.72
19:00	2.83	11.33	3.14	12.55	2.86	11.43	2.92	11.67	2.81	11.23	2.88	11.53
19:15	2.99	11.98	3.32	13.27	3.02	12.09	3.08	12.34	2.97	11.87	3.05	12.19
19:30	3.06	12.24	3.39	13.57	3.09	12.35	3.15	12.61	3.03	12.13	3.12	12.46
19:45	3.12	12.48	3.46	13.83	3.15	12.59	3.21	12.85	3.09	12.37	3.18	12.71
20:00	3.12	12.48	3.46	13.83	3.15	12.59	3.21	12.85	3.09	12.37	3.18	12.71
20:15	3.11	12.45	3.45	13.80	3.14	12.56	3.21	12.82	3.08	12.34	3.17	12.68
20:30	3.12	12.48	3.46	13.83	3.15	12.59	3.21	12.85	3.09	12.37	3.18	12.71
20:45	3.08	12.33	3.42	13.67	3.11	12.44	3.18	12.70	3.05	12.22	3.14	12.56
21:00	3.03	12.13	3.36	13.44	3.06	12.23	3.12	12.49	3.00	12.02	3.09	12.34
21:15	2.99	11.95	3.31	13.24	3.01	12.06	3.08	12.31	2.96	11.84	3.04	12.16

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
21:30	2.94	11.74	3.25	13.01	2.96	11.85	3.02	12.09	2.91	11.63	2.99	11.95
21:45	2.88	11.54	3.20	12.78	2.91	11.64	2.97	11.88	2.86	11.43	2.94	11.74
22:00	2.77	11.09	3.07	12.29	2.80	11.19	2.86	11.42	2.75	10.99	2.82	11.29
22:15	2.65	10.59	2.93	11.74	2.67	10.69	2.73	10.91	2.62	10.49	2.70	10.78
22:30	2.53	10.12	2.80	11.21	2.55	10.21	2.61	10.42	2.51	10.03	2.58	10.30
22:45	2.40	9.62	2.66	10.66	2.43	9.70	2.48	9.90	2.38	9.53	2.45	9.79
23:00	2.23	8.91	2.47	9.87	2.25	8.99	2.29	9.18	2.21	8.83	2.27	9.07
23:15	2.07	8.26	2.29	9.15	2.08	8.34	2.13	8.51	2.05	8.19	2.10	8.41
23:30	1.92	7.67	2.13	8.50	1.93	7.74	1.97	7.90	1.90	7.60	1.95	7.81
23:45	1.79	7.17	1.99	7.94	1.81	7.23	1.85	7.38	1.78	7.10	1.82	7.30
24:00	1.71	6.85	1.90	7.58	1.73	6.91	1.76	7.05	1.70	6.78	1.74	6.97

Tabla LVI

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 31-100 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	1.58	6.32	1.57	6.30	1.62	6.47	1.57	6.29	1.62	6.50	1.59	6.35	0.13	0.51
0:30	1.50	6.00	1.49	5.98	1.54	6.14	1.49	5.97	1.54	6.17	1.51	6.03	0.12	0.49
0:45	1.43	5.71	1.42	5.69	1.46	5.84	1.42	5.68	1.47	5.87	1.43	5.73	0.12	0.46
1:00	1.38	5.50	1.37	5.49	1.41	5.64	1.37	5.48	1.41	5.66	1.38	5.53	0.11	0.45
1:15	1.33	5.33	1.33	5.31	1.36	5.46	1.33	5.30	1.37	5.48	1.34	5.35	0.11	0.43
1:30	1.30	5.21	1.30	5.20	1.33	5.34	1.30	5.19	1.34	5.36	1.31	5.24	0.11	0.42
1:45	1.27	5.10	1.27	5.08	1.30	5.22	1.27	5.07	1.31	5.24	1.28	5.12	0.10	0.41
2:00	1.26	5.04	1.26	5.02	1.29	5.16	1.25	5.01	1.29	5.18	1.27	5.06	0.10	0.41
2:15	1.20	4.81	1.20	4.79	1.23	4.92	1.20	4.78	1.24	4.94	1.21	4.83	0.10	0.39
2:30	1.14	4.54	1.13	4.53	1.16	4.65	1.13	4.52	1.17	4.67	1.14	4.56	0.09	0.37
2:45	1.12	4.48	1.12	4.47	1.15	4.59	1.12	4.46	1.15	4.61	1.13	4.50	0.09	0.36
3:00	1.11	4.46	1.11	4.44	1.14	4.56	1.11	4.43	1.15	4.58	1.12	4.48	0.09	0.36
3:15	1.10	4.40	1.10	4.38	1.13	4.50	1.09	4.38	1.13	4.52	1.10	4.42	0.09	0.36
3:30	1.08	4.34	1.08	4.33	1.11	4.44	1.08	4.32	1.12	4.46	1.09	4.36	0.09	0.35
3:45	1.08	4.31	1.07	4.30	1.10	4.41	1.07	4.29	1.11	4.43	1.08	4.33	0.09	0.35
4:00	1.08	4.31	1.07	4.30	1.10	4.41	1.07	4.29	1.11	4.43	1.08	4.33	0.09	0.35
4:15	1.13	4.51	1.12	4.50	1.16	4.62	1.12	4.49	1.16	4.64	1.13	4.53	0.09	0.37
4:30	1.25	5.01	1.25	4.99	1.28	5.13	1.25	4.99	1.29	5.15	1.26	5.03	0.10	0.41
4:45	1.19	4.75	1.18	4.73	1.22	4.86	1.18	4.72	1.22	4.88	1.19	4.77	0.10	0.39
5:00	1.21	4.83	1.20	4.82	1.24	4.95	1.20	4.81	1.24	4.97	1.21	4.86	0.10	0.39
5:15	1.24	4.95	1.23	4.93	1.27	5.07	1.23	4.93	1.27	5.09	1.24	4.97	0.10	0.40
5:30	1.31	5.24	1.31	5.23	1.34	5.37	1.30	5.22	1.35	5.39	1.32	5.27	0.11	0.43

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
5:45	1.36	5.45	1.36	5.43	1.39	5.58	1.36	5.42	1.40	5.60	1.37	5.47	0.11	0.44
6:00	1.41	5.65	1.41	5.63	1.45	5.78	1.41	5.62	1.45	5.81	1.42	5.67	0.11	0.46
6:15	1.50	6.00	1.49	5.98	1.54	6.14	1.49	5.97	1.54	6.17	1.51	6.03	0.12	0.49
6:30	1.64	6.55	1.63	6.53	1.68	6.71	1.63	6.52	1.68	6.74	1.65	6.58	0.13	0.53
6:45	1.73	6.93	1.73	6.91	1.77	7.10	1.72	6.90	1.78	7.13	1.74	6.96	0.14	0.56
7:00	1.65	6.61	1.65	6.59	1.69	6.77	1.64	6.58	1.70	6.80	1.66	6.64	0.13	0.54
7:15	1.59	6.35	1.58	6.33	1.63	6.50	1.58	6.32	1.63	6.53	1.59	6.38	0.13	0.52
7:30	1.49	5.94	1.48	5.92	1.52	6.08	1.48	5.91	1.53	6.11	1.49	5.97	0.12	0.48
7:45	1.49	5.97	1.49	5.95	1.53	6.11	1.49	5.94	1.53	6.14	1.50	6.00	0.12	0.48
8:00	1.44	5.77	1.44	5.75	1.48	5.90	1.43	5.74	1.48	5.93	1.45	5.79	0.12	0.47
8:15	1.48	5.91	1.47	5.89	1.51	6.05	1.47	5.88	1.52	6.08	1.48	5.94	0.12	0.48
8:30	1.47	5.88	1.47	5.86	1.51	6.02	1.46	5.85	1.51	6.05	1.48	5.91	0.12	0.48
8:45	1.41	5.65	1.41	5.63	1.45	5.78	1.41	5.62	1.45	5.81	1.42	5.67	0.11	0.46
9:00	1.39	5.56	1.39	5.54	1.42	5.70	1.38	5.54	1.43	5.72	1.40	5.59	0.11	0.45
9:15	1.45	5.80	1.44	5.78	1.48	5.93	1.44	5.77	1.49	5.96	1.46	5.82	0.12	0.47
9:30	1.50	6.00	1.49	5.98	1.54	6.14	1.49	5.97	1.54	6.17	1.51	6.03	0.12	0.49
9:45	1.53	6.12	1.52	6.10	1.57	6.26	1.52	6.09	1.57	6.29	1.54	6.14	0.12	0.50
10:00	1.46	5.82	1.45	5.81	1.49	5.96	1.45	5.80	1.50	5.99	1.46	5.85	0.12	0.47
10:15	1.50	6.00	1.49	5.98	1.54	6.14	1.49	5.97	1.54	6.17	1.51	6.03	0.12	0.49
10:30	1.59	6.38	1.59	6.36	1.63	6.53	1.59	6.35	1.64	6.56	1.60	6.41	0.13	0.52
10:45	1.65	6.58	1.64	6.56	1.68	6.74	1.64	6.55	1.69	6.77	1.65	6.61	0.13	0.53
11:00	1.70	6.79	1.69	6.76	1.74	6.95	1.69	6.75	1.74	6.98	1.70	6.82	0.14	0.55
11:15	1.65	6.58	1.64	6.56	1.68	6.74	1.64	6.55	1.69	6.77	1.65	6.61	0.13	0.53
11:30	1.71	6.84	1.71	6.82	1.75	7.01	1.70	6.81	1.76	7.04	1.72	6.87	0.14	0.56
11:45	1.76	7.05	1.76	7.02	1.80	7.22	1.75	7.01	1.81	7.25	1.77	7.08	0.14	0.57
12:00	1.77	7.08	1.76	7.05	1.81	7.25	1.76	7.04	1.82	7.28	1.78	7.11	0.14	0.57
12:15	1.75	7.02	1.75	7.00	1.80	7.19	1.75	6.99	1.80	7.22	1.76	7.05	0.14	0.57
12:30	1.67	6.70	1.67	6.68	1.71	6.86	1.67	6.67	1.72	6.89	1.68	6.73	0.14	0.54
12:45	1.51	6.06	1.51	6.04	1.55	6.20	1.51	6.03	1.56	6.23	1.52	6.08	0.12	0.49
13:00	1.48	5.91	1.47	5.89	1.51	6.05	1.47	5.88	1.52	6.08	1.48	5.94	0.12	0.48
13:15	1.48	5.91	1.47	5.89	1.51	6.05	1.47	5.88	1.52	6.08	1.48	5.94	0.12	0.48
13:30	1.57	6.26	1.56	6.24	1.60	6.41	1.56	6.23	1.61	6.44	1.57	6.29	0.13	0.51
13:45	1.59	6.35	1.58	6.33	1.63	6.50	1.58	6.32	1.63	6.53	1.59	6.38	0.13	0.52
14:00	1.62	6.47	1.61	6.44	1.65	6.62	1.61	6.43	1.66	6.65	1.62	6.49	0.13	0.52
14:15	1.63	6.52	1.63	6.50	1.67	6.68	1.62	6.49	1.68	6.71	1.64	6.55	0.13	0.53
14:30	1.65	6.58	1.64	6.56	1.68	6.74	1.64	6.55	1.69	6.77	1.65	6.61	0.13	0.53
14:45	1.65	6.61	1.65	6.59	1.69	6.77	1.64	6.58	1.70	6.80	1.66	6.64	0.13	0.54
15:00	1.66	6.64	1.65	6.62	1.70	6.80	1.65	6.61	1.71	6.83	1.67	6.67	0.13	0.54
15:15	1.66	6.64	1.65	6.62	1.70	6.80	1.65	6.61	1.71	6.83	1.67	6.67	0.13	0.54

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 31-100 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
15:30	1.66	6.64	1.65	6.62	1.70	6.80	1.65	6.61	1.71	6.83	1.67	6.67	0.13	0.54
15:45	1.57	6.26	1.56	6.24	1.60	6.41	1.56	6.23	1.61	6.44	1.57	6.29	0.13	0.51
16:00	1.56	6.23	1.55	6.21	1.60	6.38	1.55	6.20	1.60	6.41	1.57	6.26	0.13	0.51
16:15	1.60	6.41	1.60	6.39	1.64	6.56	1.59	6.38	1.65	6.59	1.61	6.44	0.13	0.52
16:30	1.59	6.38	1.59	6.36	1.63	6.53	1.59	6.35	1.64	6.56	1.60	6.41	0.13	0.52
16:45	1.59	6.35	1.58	6.33	1.63	6.50	1.58	6.32	1.63	6.53	1.59	6.38	0.13	0.52
17:00	1.57	6.29	1.57	6.27	1.61	6.44	1.57	6.26	1.62	6.47	1.58	6.32	0.13	0.51
17:15	1.58	6.32	1.57	6.30	1.62	6.47	1.57	6.29	1.62	6.50	1.59	6.35	0.13	0.51
17:30	1.62	6.49	1.62	6.47	1.66	6.65	1.62	6.46	1.67	6.68	1.63	6.52	0.13	0.53
17:45	1.67	6.67	1.66	6.65	1.71	6.83	1.66	6.64	1.71	6.86	1.67	6.70	0.14	0.54
18:00	1.77	7.08	1.76	7.05	1.81	7.25	1.76	7.04	1.82	7.28	1.78	7.11	0.14	0.57
18:15	1.86	7.46	1.86	7.43	1.91	7.63	1.86	7.42	1.92	7.66	1.87	7.49	0.15	0.61
18:30	2.25	9.00	2.24	8.97	2.30	9.21	2.24	8.96	2.31	9.25	2.26	9.04	0.18	0.73
18:45	2.60	10.40	2.59	10.36	2.66	10.65	2.59	10.35	2.67	10.69	2.61	10.44	0.21	0.84
19:00	2.80	11.18	2.79	11.15	2.86	11.45	2.78	11.13	2.87	11.50	2.81	11.23	0.23	0.91
19:15	2.96	11.82	2.95	11.79	3.03	12.11	2.94	11.77	3.04	12.16	2.97	11.88	0.24	0.96
19:30	3.02	12.09	3.01	12.05	3.09	12.37	3.01	12.03	3.11	12.43	3.03	12.14	0.25	0.98
19:45	3.08	12.32	3.07	12.28	3.15	12.61	3.07	12.26	3.17	12.67	3.09	12.37	0.25	1.00
20:00	3.08	12.32	3.07	12.28	3.15	12.61	3.07	12.26	3.17	12.67	3.09	12.37	0.25	1.00
20:15	3.07	12.29	3.06	12.25	3.15	12.58	3.06	12.23	3.16	12.64	3.09	12.34	0.25	1.00
20:30	3.08	12.32	3.07	12.28	3.15	12.61	3.07	12.26	3.17	12.67	3.09	12.37	0.25	1.00
20:45	3.04	12.17	3.03	12.13	3.12	12.46	3.03	12.12	3.13	12.52	3.06	12.23	0.25	0.99
21:00	2.99	11.97	2.98	11.93	3.06	12.26	2.98	11.91	3.08	12.31	3.01	12.02	0.24	0.97
21:15	2.95	11.79	2.94	11.76	3.02	12.08	2.93	11.74	3.03	12.13	2.96	11.85	0.24	0.96
21:30	2.90	11.59	2.89	11.55	2.97	11.87	2.88	11.54	2.98	11.92	2.91	11.64	0.24	0.94
21:45	2.85	11.39	2.84	11.35	2.91	11.66	2.83	11.33	2.93	11.71	2.86	11.44	0.23	0.92
22:00	2.74	10.95	2.73	10.91	2.80	11.21	2.72	10.90	2.81	11.26	2.75	11.00	0.22	0.89
22:15	2.61	10.45	2.61	10.42	2.68	10.70	2.60	10.41	2.69	10.75	2.63	10.50	0.21	0.85
22:30	2.50	9.99	2.49	9.96	2.56	10.23	2.49	9.94	2.57	10.27	2.51	10.03	0.20	0.81
22:45	2.37	9.49	2.37	9.46	2.43	9.72	2.36	9.45	2.44	9.76	2.38	9.54	0.19	0.77
23:00	2.20	8.79	2.19	8.77	2.25	9.01	2.19	8.75	2.26	9.04	2.21	8.83	0.18	0.71
23:15	2.04	8.15	2.03	8.13	2.09	8.35	2.03	8.12	2.10	8.38	2.05	8.19	0.17	0.66
23:30	1.89	7.57	1.89	7.55	1.94	7.75	1.88	7.54	1.95	7.78	1.90	7.61	0.15	0.61
23:45	1.77	7.08	1.76	7.05	1.81	7.25	1.76	7.04	1.82	7.28	1.78	7.11	0.14	0.57
24:00	1.69	6.76	1.68	6.73	1.73	6.92	1.68	6.72	1.74	6.95	1.70	6.79	0.14	0.55

Tabla LVII

Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda cada 15 minutos (Rango 31-100 kW.h)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Energía día promedio	170.85	189.31	172.37	175.93	169.28	173.92	168.63	168.09	172.66	167.83	173.37	169.39
Suma energía pico	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69
Factor	12.48	13.83	12.59	12.85	12.37	12.71	12.32	12.28	12.61	12.26	12.67	12.37

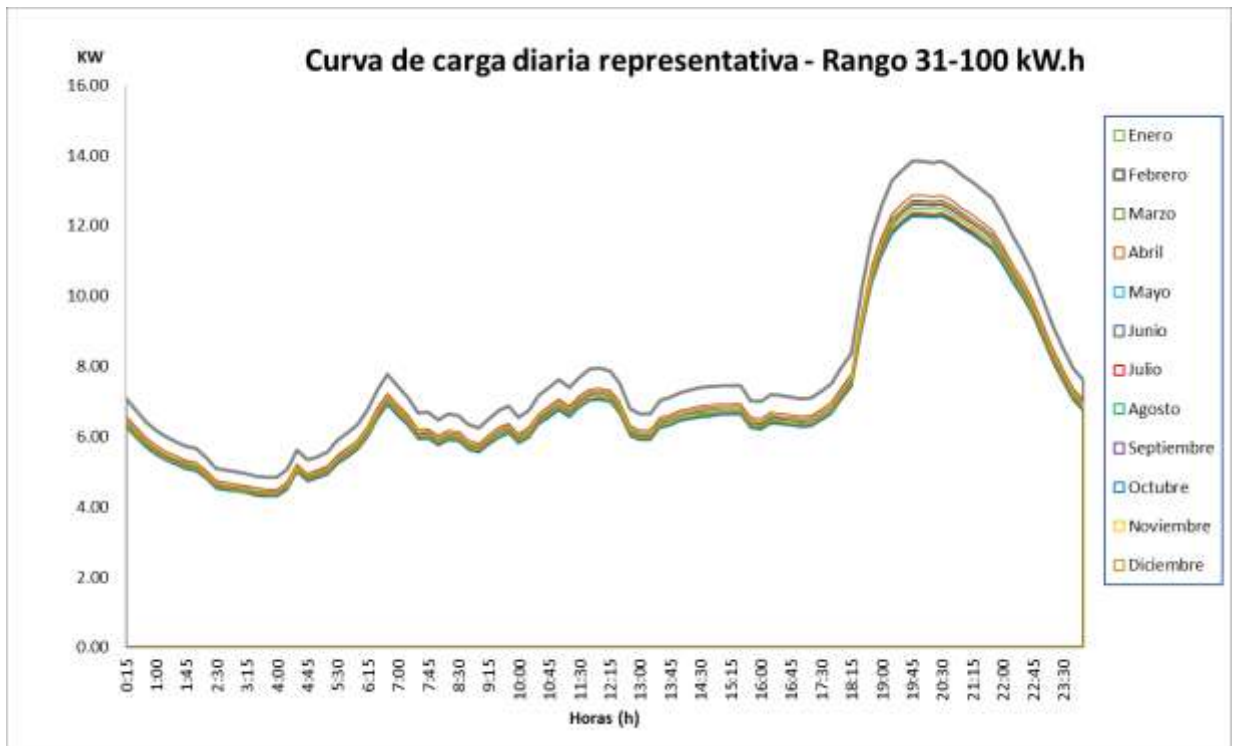


Fig. 29. Curva de carga diaria rango 31-100 kW.h

Tabla LVIII

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio-
Rango 101-150 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	2.98	11.91	3.29	13.18	2.98	11.93	3.08	12.31	2.98	11.92	3.08	12.31
0:30	2.83	11.31	3.13	12.51	2.83	11.32	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.69
0:45	2.69	10.76	2.98	11.90	2.69	10.77	2.78	11.11	2.69	10.76	2.78	11.12
1:00	2.59	10.38	2.87	11.48	2.60	10.39	2.68	10.72	2.59	10.38	2.68	10.72
1:15	2.51	10.05	2.78	11.11	2.51	10.06	2.59	10.38	2.51	10.05	2.60	10.38
1:30	2.46	9.83	2.72	10.87	2.46	9.84	2.54	10.15	2.46	9.83	2.54	10.15
1:45	2.40	9.61	2.66	10.63	2.40	9.62	2.48	9.92	2.40	9.61	2.48	9.93
2:00	2.37	9.50	2.63	10.51	2.38	9.51	2.45	9.81	2.38	9.50	2.45	9.81
2:15	2.26	9.06	2.50	10.02	2.27	9.07	2.34	9.36	2.27	9.06	2.34	9.36
2:30	2.14	8.57	2.37	9.47	2.14	8.57	2.21	8.85	2.14	8.57	2.21	8.85
2:45	2.11	8.46	2.34	9.35	2.12	8.46	2.18	8.73	2.11	8.46	2.18	8.74
3:00	2.10	8.40	2.32	9.29	2.10	8.41	2.17	8.68	2.10	8.40	2.17	8.68
3:15	2.07	8.29	2.29	9.17	2.07	8.30	2.14	8.56	2.07	8.29	2.14	8.57
3:30	2.05	8.18	2.26	9.05	2.05	8.19	2.11	8.45	2.05	8.18	2.11	8.45
3:45	2.03	8.13	2.25	8.99	2.03	8.13	2.10	8.39	2.03	8.13	2.10	8.40
4:00	2.03	8.13	2.25	8.99	2.03	8.13	2.10	8.39	2.03	8.13	2.10	8.40
4:15	2.13	8.51	2.35	9.41	2.13	8.52	2.20	8.79	2.13	8.51	2.20	8.79
4:30	2.36	9.44	2.61	10.44	2.36	9.45	2.44	9.75	2.36	9.45	2.44	9.76
4:45	2.24	8.95	2.47	9.90	2.24	8.96	2.31	9.24	2.24	8.95	2.31	9.25
5:00	2.28	9.11	2.52	10.08	2.28	9.12	2.35	9.41	2.28	9.12	2.35	9.42
5:15	2.33	9.33	2.58	10.32	2.34	9.34	2.41	9.64	2.33	9.34	2.41	9.64
5:30	2.47	9.88	2.73	10.93	2.47	9.89	2.55	10.21	2.47	9.89	2.55	10.21
5:45	2.57	10.27	2.84	11.36	2.57	10.28	2.65	10.60	2.57	10.27	2.65	10.61
6:00	2.66	10.65	2.95	11.78	2.67	10.66	2.75	11.00	2.66	10.65	2.75	11.01
6:15	2.83	11.31	3.13	12.51	2.83	11.32	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.69
6:30	3.09	12.35	3.42	13.66	3.09	12.37	3.19	12.76	3.09	12.36	3.19	12.76
6:45	3.27	13.07	3.61	14.45	3.27	13.08	3.37	13.50	3.27	13.07	3.38	13.50
7:00	3.12	12.46	3.45	13.78	3.12	12.48	3.22	12.87	3.12	12.47	3.22	12.88
7:15	2.99	11.97	3.31	13.24	3.00	11.98	3.09	12.36	2.99	11.97	3.09	12.37
7:30	2.80	11.20	3.10	12.39	2.80	11.21	2.89	11.57	2.80	11.20	2.89	11.57
7:45	2.81	11.26	3.11	12.45	2.82	11.27	2.91	11.63	2.81	11.26	2.91	11.63
8:00	2.72	10.87	3.01	12.02	2.72	10.88	2.81	11.23	2.72	10.87	2.81	11.23
8:15	2.79	11.15	3.08	12.33	2.79	11.16	2.88	11.51	2.79	11.15	2.88	11.52
8:30	2.77	11.09	3.07	12.27	2.78	11.10	2.86	11.46	2.77	11.09	2.86	11.46
8:45	2.66	10.65	2.95	11.78	2.67	10.66	2.75	11.00	2.66	10.65	2.75	11.01
9:00	2.62	10.49	2.90	11.60	2.62	10.50	2.71	10.83	2.62	10.49	2.71	10.84
9:15	2.73	10.93	3.02	12.08	2.73	10.94	2.82	11.29	2.73	10.93	2.82	11.29
9:30	2.83	11.31	3.13	12.51	2.83	11.32	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.69
9:45	2.88	11.53	3.19	12.75	2.89	11.54	2.98	11.91	2.88	11.53	2.98	11.91
10:00	2.75	10.98	3.04	12.14	2.75	10.99	2.84	11.34	2.75	10.98	2.84	11.35
10:15	2.83	11.31	3.13	12.51	2.83	11.32	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.69
10:30	3.01	12.02	3.32	13.30	3.01	12.04	3.10	12.42	3.01	12.03	3.11	12.42
10:45	3.10	12.41	3.43	13.72	3.11	12.42	3.20	12.82	3.10	12.41	3.21	12.82

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
11:00	3.20	12.79	3.54	14.15	3.20	12.81	3.30	13.21	3.20	12.80	3.30	13.22
11:15	3.10	12.41	3.43	13.72	3.11	12.42	3.20	12.82	3.10	12.41	3.21	12.82
11:30	3.23	12.90	3.57	14.27	3.23	12.92	3.33	13.33	3.23	12.91	3.33	13.33
11:45	3.32	13.29	3.67	14.69	3.33	13.30	3.43	13.72	3.32	13.29	3.43	13.73
12:00	3.34	13.34	3.69	14.76	3.34	13.36	3.45	13.78	3.34	13.35	3.45	13.79
12:15	3.31	13.23	3.66	14.63	3.31	13.25	3.42	13.67	3.31	13.24	3.42	13.67
12:30	3.16	12.63	3.49	13.97	3.16	12.64	3.26	13.04	3.16	12.63	3.26	13.05
12:45	2.86	11.42	3.16	12.63	2.86	11.43	2.95	11.80	2.86	11.42	2.95	11.80
13:00	2.79	11.15	3.08	12.33	2.79	11.16	2.88	11.51	2.79	11.15	2.88	11.52
13:15	2.79	11.15	3.08	12.33	2.79	11.16	2.88	11.51	2.79	11.15	2.88	11.52
13:30	2.95	11.80	3.26	13.06	2.95	11.82	3.05	12.19	2.95	11.81	3.05	12.20
13:45	2.99	11.97	3.31	13.24	3.00	11.98	3.09	12.36	2.99	11.97	3.09	12.37
14:00	3.05	12.19	3.37	13.48	3.05	12.20	3.15	12.59	3.05	12.19	3.15	12.59
14:15	3.07	12.30	3.40	13.60	3.08	12.31	3.18	12.70	3.08	12.30	3.18	12.71
14:30	3.10	12.41	3.43	13.72	3.11	12.42	3.20	12.82	3.10	12.41	3.21	12.82
14:45	3.12	12.46	3.45	13.78	3.12	12.48	3.22	12.87	3.12	12.47	3.22	12.88
15:00	3.13	12.52	3.46	13.84	3.13	12.53	3.23	12.93	3.13	12.52	3.23	12.93
15:15	3.13	12.52	3.46	13.84	3.13	12.53	3.23	12.93	3.13	12.52	3.23	12.93
15:30	3.13	12.52	3.46	13.84	3.13	12.53	3.23	12.93	3.13	12.52	3.23	12.93
15:45	2.95	11.80	3.26	13.06	2.95	11.82	3.05	12.19	2.95	11.81	3.05	12.20
16:00	2.94	11.75	3.25	12.99	2.94	11.76	3.03	12.14	2.94	11.75	3.04	12.14
16:15	3.02	12.08	3.34	13.36	3.02	12.09	3.12	12.48	3.02	12.08	3.12	12.48
16:30	3.01	12.02	3.32	13.30	3.01	12.04	3.10	12.42	3.01	12.03	3.11	12.42
16:45	2.99	11.97	3.31	13.24	3.00	11.98	3.09	12.36	2.99	11.97	3.09	12.37
17:00	2.96	11.86	3.28	13.12	2.97	11.87	3.06	12.25	2.97	11.86	3.06	12.25
17:15	2.98	11.91	3.29	13.18	2.98	11.93	3.08	12.31	2.98	11.92	3.08	12.31
17:30	3.06	12.24	3.39	13.54	3.06	12.26	3.16	12.65	3.06	12.25	3.16	12.65
17:45	3.14	12.57	3.48	13.91	3.15	12.59	3.25	12.99	3.14	12.58	3.25	12.99
18:00	3.34	13.34	3.69	14.76	3.34	13.36	3.45	13.78	3.34	13.35	3.45	13.79
18:15	3.51	14.06	3.89	15.55	3.52	14.07	3.63	14.52	3.51	14.06	3.63	14.52
18:30	4.24	16.97	4.69	18.76	4.25	16.98	4.38	17.52	4.24	16.97	4.38	17.53
18:45	4.90	19.60	5.42	21.68	4.91	19.62	5.06	20.24	4.90	19.61	5.06	20.25
19:00	5.27	21.08	5.83	23.32	5.28	21.11	5.44	21.78	5.27	21.09	5.45	21.78
19:15	5.57	22.29	6.16	24.65	5.58	22.31	5.76	23.02	5.57	22.30	5.76	23.03
19:30	5.70	22.79	6.30	25.20	5.70	22.81	5.88	23.53	5.70	22.79	5.89	23.54
19:45	5.81	23.22	6.42	25.69	5.81	23.25	6.00	23.99	5.81	23.23	6.00	24.00
20:00	5.81	23.22	6.42	25.69	5.81	23.25	6.00	23.99	5.81	23.23	6.00	24.00
20:15	5.79	23.17	6.41	25.63	5.80	23.19	5.98	23.93	5.79	23.18	5.99	23.94
20:30	5.81	23.22	6.42	25.69	5.81	23.25	6.00	23.99	5.81	23.23	6.00	24.00
20:45	5.74	22.95	6.35	25.38	5.74	22.97	5.93	23.70	5.74	22.96	5.93	23.71
21:00	5.64	22.57	6.24	24.96	5.65	22.59	5.83	23.31	5.64	22.57	5.83	23.32
21:15	5.56	22.24	6.15	24.59	5.56	22.26	5.74	22.97	5.56	22.24	5.74	22.98
21:30	5.46	21.85	6.04	24.17	5.47	21.87	5.64	22.57	5.46	21.86	5.64	22.58
21:45	5.37	21.47	5.94	23.74	5.37	21.49	5.54	22.17	5.37	21.47	5.55	22.18
22:00	5.16	20.64	5.71	22.83	5.17	20.67	5.33	21.32	5.16	20.65	5.33	21.33
22:15	4.93	19.71	5.45	21.80	4.93	19.73	5.09	20.36	4.93	19.72	5.09	20.37
22:30	4.71	18.83	5.21	20.83	4.71	18.85	4.86	19.45	4.71	18.84	4.86	19.46

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
22:45	4.47	17.90	4.95	19.80	4.48	17.92	4.62	18.49	4.48	17.90	4.62	18.49
23:00	4.15	16.58	4.58	18.34	4.15	16.60	4.28	17.13	4.15	16.59	4.28	17.13
23:15	3.84	15.37	4.25	17.00	3.85	15.39	3.97	15.88	3.84	15.38	3.97	15.88
23:30	3.57	14.28	3.95	15.79	3.57	14.29	3.69	14.74	3.57	14.28	3.69	14.75
23:45	3.34	13.34	3.69	14.76	3.34	13.36	3.45	13.78	3.34	13.35	3.45	13.79
24:00	3.18	12.74	3.52	14.09	3.19	12.75	3.29	13.16	3.19	12.74	3.29	13.16

Tabla LIX

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 101-150 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	2.98	11.92	2.98	11.91	3.08	12.30	2.98	11.91	3.08	12.30	2.98	11.91	0.13	0.51
0:30	2.83	11.31	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.30	0.12	0.49
0:45	2.69	10.76	2.69	10.76	2.78	11.11	2.69	10.76	2.78	11.11	2.69	10.75	0.12	0.46
1:00	2.59	10.38	2.59	10.37	2.68	10.71	2.59	10.37	2.68	10.71	2.59	10.37	0.11	0.45
1:15	2.51	10.05	2.51	10.04	2.59	10.37	2.51	10.04	2.59	10.37	2.51	10.04	0.11	0.43
1:30	2.46	9.83	2.46	9.82	2.54	10.15	2.46	9.82	2.54	10.15	2.46	9.82	0.11	0.42
1:45	2.40	9.61	2.40	9.60	2.48	9.92	2.40	9.60	2.48	9.92	2.40	9.60	0.10	0.41
2:00	2.38	9.50	2.37	9.49	2.45	9.81	2.37	9.49	2.45	9.81	2.37	9.49	0.10	0.41
2:15	2.27	9.06	2.26	9.06	2.34	9.35	2.26	9.06	2.34	9.35	2.26	9.05	0.10	0.39
2:30	2.14	8.57	2.14	8.56	2.21	8.84	2.14	8.56	2.21	8.84	2.14	8.56	0.09	0.37
2:45	2.11	8.46	2.11	8.45	2.18	8.73	2.11	8.45	2.18	8.73	2.11	8.45	0.09	0.36
3:00	2.10	8.40	2.10	8.40	2.17	8.67	2.10	8.40	2.17	8.67	2.10	8.39	0.09	0.36
3:15	2.07	8.29	2.07	8.29	2.14	8.56	2.07	8.29	2.14	8.56	2.07	8.28	0.09	0.36
3:30	2.05	8.18	2.04	8.18	2.11	8.45	2.04	8.18	2.11	8.45	2.04	8.17	0.09	0.35
3:45	2.03	8.13	2.03	8.12	2.10	8.39	2.03	8.12	2.10	8.39	2.03	8.12	0.09	0.35
4:00	2.03	8.13	2.03	8.12	2.10	8.39	2.03	8.12	2.10	8.39	2.03	8.12	0.09	0.35
4:15	2.13	8.51	2.13	8.51	2.20	8.79	2.13	8.51	2.20	8.79	2.13	8.50	0.09	0.37
4:30	2.36	9.45	2.36	9.44	2.44	9.75	2.36	9.44	2.44	9.75	2.36	9.44	0.10	0.41
4:45	2.24	8.95	2.24	8.95	2.31	9.24	2.24	8.95	2.31	9.24	2.24	8.94	0.10	0.39
5:00	2.28	9.12	2.28	9.11	2.35	9.41	2.28	9.11	2.35	9.41	2.28	9.11	0.10	0.39
5:15	2.33	9.34	2.33	9.33	2.41	9.64	2.33	9.33	2.41	9.64	2.33	9.33	0.10	0.40
5:30	2.47	9.89	2.47	9.88	2.55	10.20	2.47	9.88	2.55	10.20	2.47	9.88	0.11	0.43
5:45	2.57	10.27	2.57	10.26	2.65	10.60	2.57	10.26	2.65	10.60	2.56	10.26	0.11	0.44
6:00	2.66	10.65	2.66	10.65	2.75	11.00	2.66	10.65	2.75	11.00	2.66	10.64	0.11	0.46
6:15	2.83	11.31	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.30	0.12	0.49
6:30	3.09	12.36	3.09	12.35	3.19	12.75	3.09	12.35	3.19	12.75	3.09	12.34	0.13	0.53

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
6:45	3.27	13.07	3.27	13.06	3.37	13.49	3.27	13.06	3.37	13.49	3.26	13.06	0.14	0.56
7:00	3.12	12.47	3.11	12.46	3.22	12.87	3.11	12.46	3.22	12.87	3.11	12.45	0.13	0.54
7:15	2.99	11.97	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	0.13	0.52
7:30	2.80	11.20	2.80	11.20	2.89	11.56	2.80	11.20	2.89	11.56	2.80	11.19	0.12	0.48
7:45	2.81	11.26	2.81	11.25	2.91	11.62	2.81	11.25	2.91	11.62	2.81	11.25	0.12	0.48
8:00	2.72	10.87	2.72	10.87	2.81	11.22	2.72	10.87	2.81	11.22	2.72	10.86	0.12	0.47
8:15	2.79	11.15	2.79	11.14	2.88	11.51	2.79	11.14	2.88	11.51	2.78	11.14	0.12	0.48
8:30	2.77	11.09	2.77	11.09	2.86	11.45	2.77	11.09	2.86	11.45	2.77	11.08	0.12	0.48
8:45	2.66	10.65	2.66	10.65	2.75	11.00	2.66	10.65	2.75	11.00	2.66	10.64	0.11	0.46
9:00	2.62	10.49	2.62	10.48	2.71	10.83	2.62	10.48	2.71	10.83	2.62	10.48	0.11	0.45
9:15	2.73	10.93	2.73	10.92	2.82	11.28	2.73	10.92	2.82	11.28	2.73	10.92	0.12	0.47
9:30	2.83	11.31	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.30	0.12	0.49
9:45	2.88	11.53	2.88	11.52	2.98	11.90	2.88	11.52	2.98	11.90	2.88	11.52	0.12	0.50
10:00	2.75	10.98	2.74	10.98	2.83	11.34	2.74	10.98	2.83	11.34	2.74	10.97	0.12	0.47
10:15	2.83	11.31	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.31	2.92	11.68	2.83	11.30	0.12	0.49
10:30	3.01	12.03	3.00	12.02	3.10	12.41	3.00	12.02	3.10	12.41	3.00	12.01	0.13	0.52
10:45	3.10	12.41	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	0.13	0.53
11:00	3.20	12.80	3.20	12.79	3.30	13.21	3.20	12.79	3.30	13.21	3.20	12.78	0.14	0.55
11:15	3.10	12.41	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	0.13	0.53
11:30	3.23	12.91	3.22	12.90	3.33	13.32	3.22	12.90	3.33	13.32	3.22	12.89	0.14	0.56
11:45	3.32	13.29	3.32	13.28	3.43	13.72	3.32	13.28	3.43	13.72	3.32	13.28	0.14	0.57
12:00	3.34	13.34	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.33	0.14	0.57
12:15	3.31	13.24	3.31	13.23	3.42	13.66	3.31	13.23	3.42	13.66	3.31	13.22	0.14	0.57
12:30	3.16	12.63	3.16	12.62	3.26	13.04	3.16	12.62	3.26	13.04	3.15	12.62	0.14	0.54
12:45	2.86	11.42	2.85	11.41	2.95	11.79	2.85	11.42	2.95	11.79	2.85	11.41	0.12	0.49
13:00	2.79	11.15	2.79	11.14	2.88	11.51	2.79	11.14	2.88	11.51	2.78	11.14	0.12	0.48
13:15	2.79	11.15	2.79	11.14	2.88	11.51	2.79	11.14	2.88	11.51	2.78	11.14	0.12	0.48
13:30	2.95	11.81	2.95	11.80	3.05	12.19	2.95	11.80	3.05	12.19	2.95	11.80	0.13	0.51
13:45	2.99	11.97	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	0.13	0.52
14:00	3.05	12.19	3.05	12.18	3.15	12.58	3.05	12.18	3.15	12.58	3.04	12.18	0.13	0.52
14:15	3.08	12.30	3.07	12.29	3.17	12.70	3.07	12.29	3.17	12.70	3.07	12.29	0.13	0.53
14:30	3.10	12.41	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	3.20	12.81	3.10	12.40	0.13	0.53
14:45	3.12	12.47	3.11	12.46	3.22	12.87	3.11	12.46	3.22	12.87	3.11	12.45	0.13	0.54
15:00	3.13	12.52	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	0.13	0.54
15:15	3.13	12.52	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	0.13	0.54
15:30	3.13	12.52	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	3.23	12.92	3.13	12.51	0.13	0.54
15:45	2.95	11.81	2.95	11.80	3.05	12.19	2.95	11.80	3.05	12.19	2.95	11.80	0.13	0.51
16:00	2.94	11.75	2.94	11.74	3.03	12.13	2.94	11.74	3.03	12.13	2.94	11.74	0.13	0.51
16:15	3.02	12.08	3.02	12.07	3.12	12.47	3.02	12.07	3.12	12.47	3.02	12.07	0.13	0.52

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 101-150 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
16:30	3.01	12.03	3.00	12.02	3.10	12.41	3.00	12.02	3.10	12.41	3.00	12.01	0.13	0.52
16:45	2.99	11.97	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	3.09	12.36	2.99	11.96	0.13	0.52
17:00	2.97	11.86	2.96	11.85	3.06	12.24	2.96	11.85	3.06	12.24	2.96	11.85	0.13	0.51
17:15	2.98	11.92	2.98	11.91	3.08	12.30	2.98	11.91	3.08	12.30	2.98	11.91	0.13	0.51
17:30	3.06	12.25	3.06	12.24	3.16	12.64	3.06	12.24	3.16	12.64	3.06	12.23	0.13	0.53
17:45	3.14	12.58	3.14	12.57	3.25	12.98	3.14	12.57	3.25	12.98	3.14	12.56	0.14	0.54
18:00	3.34	13.34	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.33	0.14	0.57
18:15	3.51	14.06	3.51	14.05	3.63	14.51	3.51	14.05	3.63	14.51	3.51	14.04	0.15	0.61
18:30	4.24	16.97	4.24	16.96	4.38	17.52	4.24	16.96	4.38	17.52	4.24	16.95	0.18	0.73
18:45	4.90	19.61	4.90	19.59	5.06	20.24	4.90	19.59	5.06	20.24	4.90	19.59	0.21	0.84
19:00	5.27	21.09	5.27	21.07	5.44	21.77	5.27	21.07	5.44	21.77	5.27	21.07	0.23	0.91
19:15	5.57	22.30	5.57	22.28	5.75	23.01	5.57	22.28	5.75	23.01	5.57	22.27	0.24	0.96
19:30	5.70	22.79	5.69	22.77	5.88	23.52	5.69	22.78	5.88	23.52	5.69	22.77	0.25	0.98
19:45	5.81	23.23	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	0.25	1.00
20:00	5.81	23.23	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	0.25	1.00
20:15	5.79	23.18	5.79	23.16	5.98	23.92	5.79	23.16	5.98	23.92	5.79	23.15	0.25	1.00
20:30	5.81	23.23	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	5.99	23.98	5.80	23.21	0.25	1.00
20:45	5.74	22.96	5.73	22.94	5.92	23.69	5.73	22.94	5.92	23.69	5.73	22.93	0.25	0.99
21:00	5.64	22.57	5.64	22.56	5.82	23.30	5.64	22.56	5.82	23.30	5.64	22.55	0.24	0.97
21:15	5.56	22.24	5.56	22.23	5.74	22.96	5.56	22.23	5.74	22.96	5.55	22.22	0.24	0.96
21:30	5.46	21.86	5.46	21.84	5.64	22.56	5.46	21.84	5.64	22.56	5.46	21.84	0.24	0.94
21:45	5.37	21.47	5.36	21.46	5.54	22.16	5.36	21.46	5.54	22.16	5.36	21.45	0.23	0.92
22:00	5.16	20.65	5.16	20.63	5.33	21.31	5.16	20.63	5.33	21.31	5.16	20.63	0.22	0.89
22:15	4.93	19.72	4.93	19.70	5.09	20.35	4.93	19.70	5.09	20.35	4.92	19.70	0.21	0.85
22:30	4.71	18.84	4.71	18.82	4.86	19.44	4.71	18.82	4.86	19.44	4.70	18.82	0.20	0.81
22:45	4.48	17.90	4.47	17.89	4.62	18.48	4.47	17.89	4.62	18.48	4.47	17.89	0.19	0.77
23:00	4.15	16.59	4.14	16.57	4.28	17.12	4.14	16.57	4.28	17.12	4.14	16.57	0.18	0.71
23:15	3.84	15.38	3.84	15.37	3.97	15.87	3.84	15.37	3.97	15.87	3.84	15.36	0.17	0.66
23:30	3.57	14.28	3.57	14.27	3.68	14.74	3.57	14.27	3.68	14.74	3.57	14.26	0.15	0.61
23:45	3.34	13.34	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.34	3.44	13.77	3.33	13.33	0.14	0.57
24:00	3.19	12.74	3.18	12.73	3.29	13.15	3.18	12.73	3.29	13.15	3.18	12.73	0.14	0.55

Tabla LX

Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda
cada 15 minutos (Rango 101-150 kW.h)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Energía día promedio	317.93	351.62	318.25	328.37	318.02	328.50	318.00	317.78	328.24	317.78	328.23	317.68
Suma energía pico	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69
Factor	23.22	25.69	23.25	23.99	23.23	24.00	23.23	23.21	23.98	23.21	23.98	23.21

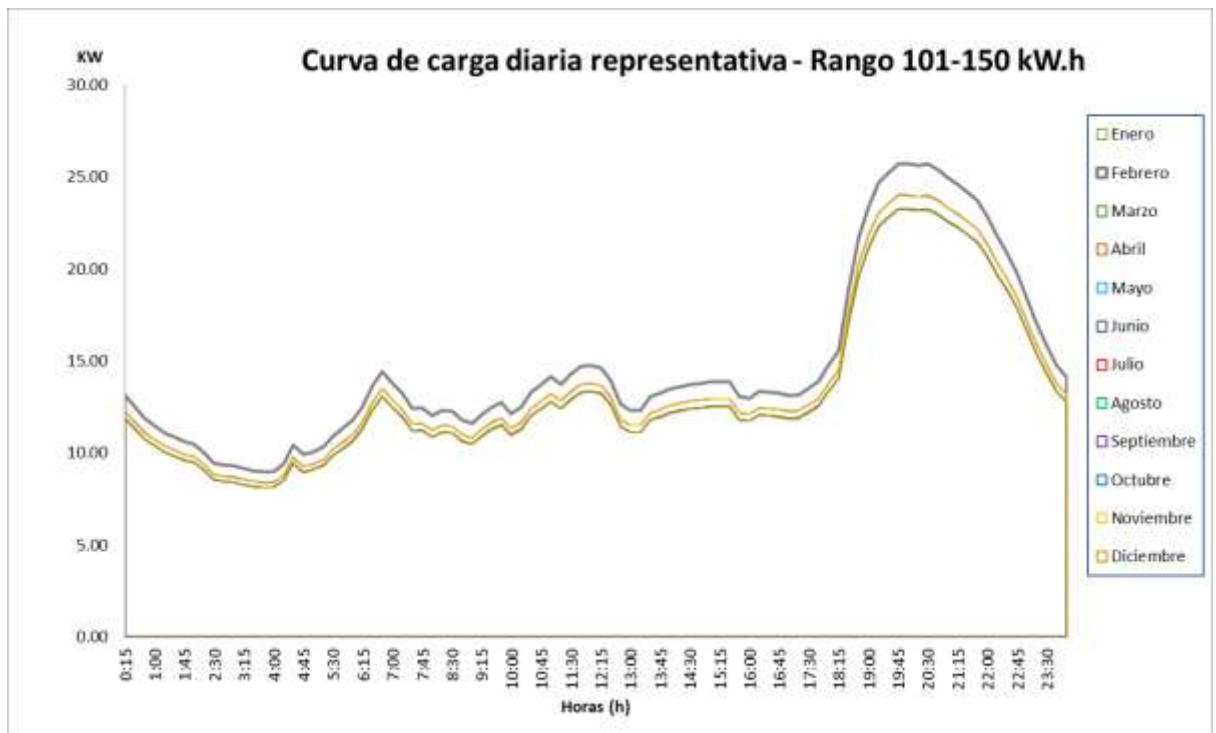


Fig. 30. Curva de carga diaria rango 101-150 kW.h

Tabla LXI

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de enero a junio- Rango 151-300 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	4.97	19.88	5.47	21.90	4.98	19.92	5.12	20.47	4.97	19.87	5.13	20.50
0:30	4.72	18.87	5.20	20.79	4.73	18.91	4.86	19.43	4.72	18.86	4.87	19.46
0:45	4.49	17.95	4.94	19.78	4.50	17.99	4.62	18.49	4.49	17.95	4.63	18.52
1:00	4.33	17.31	4.77	19.07	4.34	17.35	4.46	17.83	4.33	17.30	4.46	17.86
1:15	4.19	16.76	4.62	18.46	4.20	16.80	4.32	17.26	4.19	16.76	4.32	17.29
1:30	4.10	16.40	4.52	18.06	4.11	16.43	4.22	16.88	4.10	16.39	4.23	16.91
1:45	4.01	16.03	4.41	17.66	4.02	16.06	4.13	16.51	4.01	16.02	4.13	16.53
2:00	3.96	15.85	4.36	17.46	3.97	15.88	4.08	16.32	3.96	15.84	4.09	16.35
2:15	3.78	15.11	4.16	16.65	3.79	15.14	3.89	15.56	3.78	15.11	3.90	15.59
2:30	3.57	14.29	3.94	15.74	3.58	14.32	3.68	14.71	3.57	14.28	3.68	14.74
2:45	3.53	14.11	3.88	15.54	3.53	14.13	3.63	14.53	3.53	14.10	3.64	14.55
3:00	3.50	14.01	3.86	15.44	3.51	14.04	3.61	14.43	3.50	14.01	3.61	14.46
3:15	3.46	13.83	3.81	15.24	3.46	13.86	3.56	14.24	3.46	13.83	3.57	14.27
3:30	3.41	13.65	3.76	15.03	3.42	13.67	3.51	14.05	3.41	13.64	3.52	14.08
3:45	3.39	13.56	3.73	14.93	3.40	13.58	3.49	13.96	3.39	13.55	3.50	13.98
4:00	3.39	13.56	3.73	14.93	3.40	13.58	3.49	13.96	3.39	13.55	3.50	13.98
4:15	3.55	14.20	3.91	15.64	3.56	14.23	3.65	14.62	3.55	14.19	3.66	14.64
4:30	3.94	15.75	4.34	17.35	3.95	15.79	4.06	16.22	3.94	15.75	4.06	16.25
4:45	3.73	14.93	4.11	16.45	3.74	14.96	3.84	15.37	3.73	14.92	3.85	15.40
5:00	3.80	15.21	4.19	16.75	3.81	15.23	3.91	15.66	3.80	15.20	3.92	15.68
5:15	3.89	15.57	4.29	17.15	3.90	15.60	4.01	16.03	3.89	15.57	4.02	16.06
5:30	4.12	16.49	4.54	18.16	4.13	16.52	4.24	16.98	4.12	16.48	4.25	17.01
5:45	4.28	17.13	4.72	18.87	4.29	17.16	4.41	17.64	4.28	17.12	4.42	17.67
6:00	4.44	17.77	4.89	19.57	4.45	17.80	4.57	18.30	4.44	17.76	4.58	18.33
6:15	4.72	18.87	5.20	20.79	4.73	18.91	4.86	19.43	4.72	18.86	4.87	19.46
6:30	5.15	20.61	5.68	22.70	5.16	20.65	5.31	21.22	5.15	20.60	5.31	21.26
6:45	5.45	21.80	6.00	24.01	5.46	21.84	5.61	22.45	5.45	21.79	5.62	22.49
7:00	5.20	20.79	5.73	22.90	5.21	20.83	5.35	21.41	5.20	20.78	5.36	21.45
7:15	4.99	19.97	5.50	22.00	5.00	20.01	5.14	20.56	4.99	19.96	5.15	20.60
7:30	4.67	18.69	5.15	20.58	4.68	18.72	4.81	19.24	4.67	18.68	4.82	19.27
7:45	4.69	18.78	5.17	20.68	4.70	18.81	4.83	19.34	4.69	18.77	4.84	19.37
8:00	4.53	18.14	4.99	19.98	4.54	18.17	4.67	18.68	4.53	18.13	4.68	18.71
8:15	4.65	18.59	5.12	20.48	4.66	18.63	4.79	19.15	4.65	18.59	4.80	19.18
8:30	4.63	18.50	5.10	20.38	4.63	18.54	4.76	19.05	4.62	18.50	4.77	19.09
8:45	4.44	17.77	4.89	19.57	4.45	17.80	4.57	18.30	4.44	17.76	4.58	18.33
9:00	4.37	17.50	4.82	19.27	4.38	17.53	4.50	18.02	4.37	17.49	4.51	18.05
9:15	4.56	18.23	5.02	20.08	4.57	18.26	4.69	18.77	4.56	18.22	4.70	18.80
9:30	4.72	18.87	5.20	20.79	4.73	18.91	4.86	19.43	4.72	18.86	4.87	19.46
9:45	4.81	19.24	5.30	21.19	4.82	19.27	4.95	19.81	4.81	19.23	4.96	19.84
10:00	4.58	18.32	5.05	20.18	4.59	18.36	4.72	18.86	4.58	18.31	4.72	18.90
10:15	4.72	18.87	5.20	20.79	4.73	18.91	4.86	19.43	4.72	18.86	4.87	19.46
10:30	5.01	20.06	5.52	22.10	5.02	20.10	5.16	20.66	5.01	20.05	5.17	20.69
10:45	5.18	20.70	5.70	22.80	5.19	20.74	5.33	21.32	5.17	20.69	5.34	21.35

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
11:00	5.34	21.34	5.88	23.51	5.35	21.38	5.49	21.98	5.33	21.33	5.50	22.01
11:15	5.18	20.70	5.70	22.80	5.19	20.74	5.33	21.32	5.17	20.69	5.34	21.35
11:30	5.38	21.53	5.93	23.71	5.39	21.57	5.54	22.17	5.38	21.52	5.55	22.20
11:45	5.54	22.17	6.10	24.42	5.55	22.21	5.71	22.83	5.54	22.16	5.72	22.86
12:00	5.56	22.26	6.13	24.52	5.58	22.30	5.73	22.92	5.56	22.25	5.74	22.96
12:15	5.52	22.07	6.08	24.32	5.53	22.12	5.68	22.73	5.52	22.07	5.69	22.77
12:30	5.27	21.07	5.80	23.21	5.28	21.11	5.42	21.69	5.26	21.06	5.43	21.73
12:45	4.76	19.05	5.25	20.99	4.77	19.09	4.90	19.62	4.76	19.04	4.91	19.65
13:00	4.65	18.59	5.12	20.48	4.66	18.63	4.79	19.15	4.65	18.59	4.80	19.18
13:15	4.65	18.59	5.12	20.48	4.66	18.63	4.79	19.15	4.65	18.59	4.80	19.18
13:30	4.92	19.69	5.42	21.69	4.93	19.73	5.07	20.28	4.92	19.69	5.08	20.31
13:45	4.99	19.97	5.50	22.00	5.00	20.01	5.14	20.56	4.99	19.96	5.15	20.60
14:00	5.08	20.33	5.60	22.40	5.09	20.37	5.23	20.94	5.08	20.33	5.24	20.98
14:15	5.13	20.52	5.65	22.60	5.14	20.56	5.28	21.13	5.13	20.51	5.29	21.16
14:30	5.18	20.70	5.70	22.80	5.19	20.74	5.33	21.32	5.17	20.69	5.34	21.35
14:45	5.20	20.79	5.73	22.90	5.21	20.83	5.35	21.41	5.20	20.78	5.36	21.45
15:00	5.22	20.88	5.75	23.01	5.23	20.92	5.38	21.51	5.22	20.88	5.39	21.54
15:15	5.22	20.88	5.75	23.01	5.23	20.92	5.38	21.51	5.22	20.88	5.39	21.54
15:30	5.22	20.88	5.75	23.01	5.23	20.92	5.38	21.51	5.22	20.88	5.39	21.54
15:45	4.92	19.69	5.42	21.69	4.93	19.73	5.07	20.28	4.92	19.69	5.08	20.31
16:00	4.90	19.60	5.40	21.59	4.91	19.64	5.05	20.18	4.90	19.59	5.05	20.22
16:15	5.04	20.15	5.55	22.20	5.05	20.19	5.19	20.75	5.04	20.14	5.20	20.79
16:30	5.01	20.06	5.52	22.10	5.02	20.10	5.16	20.66	5.01	20.05	5.17	20.69
16:45	4.99	19.97	5.50	22.00	5.00	20.01	5.14	20.56	4.99	19.96	5.15	20.60
17:00	4.95	19.78	5.45	21.79	4.96	19.82	5.09	20.37	4.94	19.78	5.10	20.41
17:15	4.97	19.88	5.47	21.90	4.98	19.92	5.12	20.47	4.97	19.87	5.13	20.50
17:30	5.11	20.43	5.63	22.50	5.12	20.47	5.26	21.03	5.10	20.42	5.27	21.07
17:45	5.24	20.98	5.78	23.11	5.25	21.02	5.40	21.60	5.24	20.97	5.41	21.64
18:00	5.56	22.26	6.13	24.52	5.58	22.30	5.73	22.92	5.56	22.25	5.74	22.96
18:15	5.86	23.45	6.46	25.83	5.87	23.49	6.04	24.15	5.86	23.44	6.05	24.19
18:30	7.08	28.30	7.79	31.18	7.09	28.36	7.29	29.15	7.07	28.29	7.30	29.20
18:45	8.18	32.70	9.01	36.02	8.19	32.76	8.42	33.67	8.17	32.69	8.43	33.73
19:00	8.79	35.17	9.69	38.75	8.81	35.24	9.05	36.22	8.79	35.16	9.07	36.28
19:15	9.30	37.19	10.24	40.97	9.32	37.26	9.57	38.29	9.29	37.17	9.59	38.36
19:30	9.50	38.01	10.47	41.87	9.52	38.09	9.79	39.14	9.50	38.00	9.80	39.21
19:45	9.69	38.75	10.67	42.68	9.71	38.82	9.97	39.90	9.68	38.73	9.99	39.97
20:00	9.69	38.75	10.67	42.68	9.71	38.82	9.97	39.90	9.68	38.73	9.99	39.97
20:15	9.66	38.65	10.64	42.58	9.68	38.73	9.95	39.80	9.66	38.64	9.97	39.87
20:30	9.69	38.75	10.67	42.68	9.71	38.82	9.97	39.90	9.68	38.73	9.99	39.97
20:45	9.57	38.29	10.54	42.18	9.59	38.36	9.86	39.43	9.57	38.27	9.87	39.49
21:00	9.41	37.65	10.37	41.47	9.43	37.72	9.69	38.77	9.41	37.63	9.71	38.83
21:15	9.27	37.10	10.22	40.86	9.29	37.17	9.55	38.20	9.27	37.08	9.57	38.27
21:30	9.11	36.46	10.04	40.16	9.13	36.53	9.39	37.54	9.11	36.44	9.40	37.60
21:45	8.95	35.81	9.86	39.45	8.97	35.88	9.22	36.88	8.95	35.80	9.24	36.94
22:00	8.61	34.44	9.48	37.94	8.63	34.51	8.87	35.47	8.61	34.43	8.88	35.53
22:15	8.22	32.88	9.06	36.22	8.24	32.95	8.47	33.86	8.22	32.87	8.48	33.92
22:30	7.85	31.42	8.65	34.61	7.87	31.48	8.09	32.35	7.85	31.41	8.10	32.41

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h											
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
22:45	7.47	29.86	8.22	32.89	7.48	29.92	7.69	30.75	7.46	29.85	7.70	30.80
23:00	6.92	27.66	7.62	30.47	6.93	27.72	7.12	28.49	6.91	27.65	7.13	28.53
23:15	6.41	25.65	7.06	28.25	6.42	25.70	6.60	26.41	6.41	25.64	6.61	26.46
23:30	5.95	23.82	6.56	26.23	5.97	23.86	6.13	24.52	5.95	23.81	6.14	24.57
23:45	5.56	22.26	6.13	24.52	5.58	22.30	5.73	22.92	5.56	22.25	5.74	22.96
24:00	5.31	21.25	5.85	23.41	5.32	21.29	5.47	21.88	5.31	21.24	5.48	21.92

Tabla LXII

Perfil de carga cada 15 minutos para un día desde el mes de julio a diciembre- Rango 151-300 kW.h

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
0:15	4.97	19.87	4.96	19.84	5.12	20.48	4.97	19.86	5.12	20.47	4.96	19.83	0.13	0.51
0:30	4.72	18.86	4.71	18.83	4.86	19.45	4.71	18.86	4.86	19.44	4.71	18.82	0.12	0.49
0:45	4.49	17.95	4.48	17.92	4.63	18.50	4.49	17.94	4.62	18.49	4.48	17.91	0.12	0.46
1:00	4.33	17.31	4.32	17.28	4.46	17.84	4.32	17.30	4.46	17.83	4.32	17.27	0.11	0.45
1:15	4.19	16.76	4.18	16.73	4.32	17.27	4.19	16.75	4.32	17.27	4.18	16.72	0.11	0.43
1:30	4.10	16.39	4.09	16.37	4.22	16.90	4.10	16.38	4.22	16.89	4.09	16.35	0.11	0.42
1:45	4.01	16.02	4.00	16.00	4.13	16.52	4.00	16.02	4.13	16.51	4.00	15.99	0.10	0.41
2:00	3.96	15.84	3.95	15.82	4.08	16.33	3.96	15.84	4.08	16.32	3.95	15.81	0.10	0.41
2:15	3.78	15.11	3.77	15.09	3.89	15.58	3.78	15.10	3.89	15.57	3.77	15.07	0.10	0.39
2:30	3.57	14.28	3.57	14.26	3.68	14.73	3.57	14.28	3.68	14.72	3.56	14.25	0.09	0.37
2:45	3.53	14.10	3.52	14.08	3.63	14.54	3.52	14.10	3.63	14.53	3.52	14.07	0.09	0.36
3:00	3.50	14.01	3.50	13.99	3.61	14.44	3.50	14.00	3.61	14.43	3.49	13.98	0.09	0.36
3:15	3.46	13.83	3.45	13.81	3.56	14.25	3.46	13.82	3.56	14.25	3.45	13.80	0.09	0.36
3:30	3.41	13.64	3.41	13.62	3.52	14.06	3.41	13.64	3.51	14.06	3.40	13.61	0.09	0.35
3:45	3.39	13.55	3.38	13.53	3.49	13.97	3.39	13.55	3.49	13.96	3.38	13.52	0.09	0.35
4:00	3.39	13.55	3.38	13.53	3.49	13.97	3.39	13.55	3.49	13.96	3.38	13.52	0.09	0.35
4:15	3.55	14.19	3.54	14.17	3.66	14.63	3.55	14.19	3.66	14.62	3.54	14.16	0.09	0.37
4:30	3.94	15.75	3.93	15.73	4.06	16.24	3.94	15.74	4.06	16.23	3.93	15.71	0.10	0.41
4:45	3.73	14.93	3.73	14.90	3.85	15.39	3.73	14.92	3.84	15.38	3.72	14.89	0.10	0.39
5:00	3.80	15.20	3.79	15.18	3.92	15.67	3.80	15.19	3.92	15.66	3.79	15.17	0.10	0.39
5:15	3.89	15.57	3.89	15.54	4.01	16.05	3.89	15.56	4.01	16.04	3.88	15.53	0.10	0.40
5:30	4.12	16.48	4.11	16.46	4.25	16.99	4.12	16.48	4.25	16.98	4.11	16.44	0.11	0.43
5:45	4.28	17.12	4.27	17.10	4.41	17.65	4.28	17.12	4.41	17.64	4.27	17.08	0.11	0.44
6:00	4.44	17.76	4.43	17.74	4.58	18.31	4.44	17.76	4.58	18.30	4.43	17.72	0.11	0.46
6:15	4.72	18.86	4.71	18.83	4.86	19.45	4.71	18.86	4.86	19.44	4.71	18.82	0.12	0.49
6:30	5.15	20.60	5.14	20.57	5.31	21.24	5.15	20.60	5.31	21.23	5.14	20.56	0.13	0.53

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
6:45	5.45	21.79	5.44	21.76	5.62	22.47	5.45	21.78	5.61	22.45	5.44	21.74	0.14	0.56
7:00	5.20	20.79	5.19	20.75	5.36	21.43	5.19	20.78	5.35	21.42	5.18	20.74	0.13	0.54
7:15	4.99	19.96	4.98	19.93	5.14	20.58	4.99	19.95	5.14	20.57	4.98	19.92	0.13	0.52
7:30	4.67	18.68	4.66	18.65	4.81	19.26	4.67	18.67	4.81	19.25	4.66	18.64	0.12	0.48
7:45	4.69	18.77	4.69	18.74	4.84	19.35	4.69	18.76	4.84	19.34	4.68	18.73	0.12	0.48
8:00	4.53	18.13	4.53	18.10	4.67	18.69	4.53	18.12	4.67	18.68	4.52	18.09	0.12	0.47
8:15	4.65	18.59	4.64	18.56	4.79	19.16	4.65	18.58	4.79	19.15	4.64	18.55	0.12	0.48
8:30	4.62	18.50	4.62	18.47	4.77	19.07	4.62	18.49	4.76	19.06	4.61	18.45	0.12	0.48
8:45	4.44	17.76	4.43	17.74	4.58	18.31	4.44	17.76	4.58	18.30	4.43	17.72	0.11	0.46
9:00	4.37	17.49	4.37	17.46	4.51	18.03	4.37	17.48	4.51	18.02	4.36	17.45	0.11	0.45
9:15	4.56	18.22	4.55	18.19	4.70	18.78	4.55	18.22	4.69	18.77	4.55	18.18	0.12	0.47
9:30	4.72	18.86	4.71	18.83	4.86	19.45	4.71	18.86	4.86	19.44	4.71	18.82	0.12	0.49
9:45	4.81	19.23	4.80	19.20	4.96	19.82	4.81	19.22	4.95	19.81	4.80	19.19	0.12	0.50
10:00	4.58	18.31	4.57	18.29	4.72	18.88	4.58	18.31	4.72	18.87	4.57	18.27	0.12	0.47
10:15	4.72	18.86	4.71	18.83	4.86	19.45	4.71	18.86	4.86	19.44	4.71	18.82	0.12	0.49
10:30	5.01	20.05	5.01	20.02	5.17	20.67	5.01	20.05	5.17	20.66	5.00	20.01	0.13	0.52
10:45	5.17	20.69	5.17	20.66	5.33	21.33	5.17	20.69	5.33	21.32	5.16	20.65	0.13	0.53
11:00	5.33	21.33	5.33	21.30	5.50	21.99	5.33	21.33	5.50	21.98	5.32	21.29	0.14	0.55
11:15	5.17	20.69	5.17	20.66	5.33	21.33	5.17	20.69	5.33	21.32	5.16	20.65	0.13	0.53
11:30	5.38	21.52	5.37	21.49	5.55	22.18	5.38	21.51	5.54	22.17	5.37	21.47	0.14	0.56
11:45	5.54	22.16	5.53	22.13	5.71	22.84	5.54	22.15	5.71	22.83	5.53	22.11	0.14	0.57
12:00	5.56	22.25	5.55	22.22	5.73	22.94	5.56	22.24	5.73	22.93	5.55	22.20	0.14	0.57
12:15	5.52	22.07	5.51	22.03	5.69	22.75	5.51	22.06	5.68	22.74	5.50	22.02	0.14	0.57
12:30	5.26	21.06	5.26	21.03	5.43	21.71	5.26	21.05	5.42	21.70	5.25	21.01	0.14	0.54
12:45	4.76	19.05	4.75	19.02	4.91	19.63	4.76	19.04	4.91	19.62	4.75	19.00	0.12	0.49
13:00	4.65	18.59	4.64	18.56	4.79	19.16	4.65	18.58	4.79	19.15	4.64	18.55	0.12	0.48
13:15	4.65	18.59	4.64	18.56	4.79	19.16	4.65	18.58	4.79	19.15	4.64	18.55	0.12	0.48
13:30	4.92	19.69	4.91	19.66	5.07	20.30	4.92	19.68	5.07	20.28	4.91	19.64	0.13	0.51
13:45	4.99	19.96	4.98	19.93	5.14	20.58	4.99	19.95	5.14	20.57	4.98	19.92	0.13	0.52
14:00	5.08	20.33	5.07	20.30	5.24	20.96	5.08	20.32	5.24	20.94	5.07	20.28	0.13	0.52
14:15	5.13	20.51	5.12	20.48	5.29	21.14	5.13	20.50	5.28	21.13	5.12	20.46	0.13	0.53
14:30	5.17	20.69	5.17	20.66	5.33	21.33	5.17	20.69	5.33	21.32	5.16	20.65	0.13	0.53
14:45	5.20	20.79	5.19	20.75	5.36	21.43	5.19	20.78	5.35	21.42	5.18	20.74	0.13	0.54
15:00	5.22	20.88	5.21	20.85	5.38	21.52	5.22	20.87	5.38	21.51	5.21	20.83	0.13	0.54
15:15	5.22	20.88	5.21	20.85	5.38	21.52	5.22	20.87	5.38	21.51	5.21	20.83	0.13	0.54
15:30	5.22	20.88	5.21	20.85	5.38	21.52	5.22	20.87	5.38	21.51	5.21	20.83	0.13	0.54
15:45	4.92	19.69	4.91	19.66	5.07	20.30	4.92	19.68	5.07	20.28	4.91	19.64	0.13	0.51
16:00	4.90	19.59	4.89	19.57	5.05	20.20	4.90	19.59	5.05	20.19	4.89	19.55	0.13	0.51
16:15	5.04	20.14	5.03	20.11	5.19	20.77	5.03	20.14	5.19	20.76	5.02	20.10	0.13	0.52

Hora	Energía y potencia representativa del edificio multifamiliar - Rango 151-300 kW.h													
	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		P.u. HID	
	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
16:30	5.01	20.05	5.01	20.02	5.17	20.67	5.01	20.05	5.17	20.66	5.00	20.01	0.13	0.52
16:45	4.99	19.96	4.98	19.93	5.14	20.58	4.99	19.95	5.14	20.57	4.98	19.92	0.13	0.52
17:00	4.94	19.78	4.94	19.75	5.10	20.39	4.94	19.77	5.09	20.38	4.93	19.73	0.13	0.51
17:15	4.97	19.87	4.96	19.84	5.12	20.48	4.97	19.86	5.12	20.47	4.96	19.83	0.13	0.51
17:30	5.10	20.42	5.10	20.39	5.26	21.05	5.10	20.41	5.26	21.04	5.09	20.37	0.13	0.53
17:45	5.24	20.97	5.23	20.94	5.40	21.62	5.24	20.96	5.40	21.61	5.23	20.92	0.14	0.54
18:00	5.56	22.25	5.55	22.22	5.73	22.94	5.56	22.24	5.73	22.93	5.55	22.20	0.14	0.57
18:15	5.86	23.44	5.85	23.41	6.04	24.17	5.86	23.43	6.04	24.15	5.85	23.39	0.15	0.61
18:30	7.07	28.29	7.06	28.25	7.29	29.17	7.07	28.28	7.29	29.15	7.06	28.23	0.18	0.73
18:45	8.17	32.69	8.16	32.64	8.42	33.70	8.17	32.68	8.42	33.68	8.15	32.62	0.21	0.84
19:00	8.79	35.16	8.78	35.11	9.06	36.25	8.79	35.15	9.06	36.23	8.77	35.08	0.23	0.91
19:15	9.29	37.18	9.28	37.12	9.58	38.32	9.29	37.16	9.58	38.30	9.27	37.09	0.24	0.96
19:30	9.50	38.00	9.49	37.94	9.79	39.17	9.50	37.99	9.79	39.15	9.48	37.91	0.25	0.98
19:45	9.68	38.73	9.67	38.68	9.98	39.93	9.68	38.72	9.98	39.91	9.66	38.65	0.25	1.00
20:00	9.68	38.73	9.67	38.68	9.98	39.93	9.68	38.72	9.98	39.91	9.66	38.65	0.25	1.00
20:15	9.66	38.64	9.65	38.58	9.96	39.84	9.66	38.63	9.95	39.81	9.64	38.55	0.25	1.00
20:30	9.68	38.73	9.67	38.68	9.98	39.93	9.68	38.72	9.98	39.91	9.66	38.65	0.25	1.00
20:45	9.57	38.27	9.55	38.22	9.86	39.46	9.57	38.26	9.86	39.44	9.55	38.19	0.25	0.99
21:00	9.41	37.63	9.39	37.58	9.70	38.80	9.41	37.62	9.69	38.78	9.39	37.55	0.24	0.97
21:15	9.27	37.08	9.26	37.03	9.56	38.23	9.27	37.07	9.55	38.21	9.25	37.00	0.24	0.96
21:30	9.11	36.44	9.10	36.39	9.39	37.57	9.11	36.43	9.39	37.55	9.09	36.36	0.24	0.94
21:45	8.95	35.80	8.94	35.75	9.23	36.91	8.95	35.79	9.22	36.89	8.93	35.72	0.23	0.92
22:00	8.61	34.43	8.59	34.38	8.87	35.49	8.60	34.42	8.87	35.47	8.59	34.35	0.22	0.89
22:15	8.22	32.87	8.21	32.82	8.47	33.89	8.22	32.86	8.47	33.87	8.20	32.80	0.21	0.85
22:30	7.85	31.41	7.84	31.36	8.09	32.38	7.85	31.40	8.09	32.36	7.83	31.34	0.20	0.81
22:45	7.46	29.85	7.45	29.81	7.69	30.77	7.46	29.84	7.69	30.76	7.45	29.78	0.19	0.77
23:00	6.91	27.65	6.90	27.61	7.13	28.51	6.91	27.64	7.12	28.49	6.90	27.59	0.18	0.71
23:15	6.41	25.64	6.40	25.60	6.61	26.43	6.41	25.63	6.60	26.42	6.40	25.58	0.17	0.66
23:30	5.95	23.81	5.94	23.77	6.14	24.54	5.95	23.80	6.13	24.53	5.94	23.75	0.15	0.61
23:45	5.56	22.25	5.55	22.22	5.73	22.94	5.56	22.24	5.73	22.93	5.55	22.20	0.14	0.57
24:00	5.31	21.24	5.30	21.21	5.47	21.90	5.31	21.24	5.47	21.89	5.30	21.20	0.14	0.55

Tabla LXIII

Determinación del factor de proporción para el cálculo de la demanda cada 15 minutos (Rango 151-300 kW.h)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Energía día promedio	530.39	584.26	531.43	546.17	530.18	547.11	530.21	529.43	546.60	530.02	546.31	529.02
Suma energía pico	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69
Factor	38.75	42.68	38.82	39.90	38.73	39.97	38.73	38.68	39.93	38.72	39.91	38.65

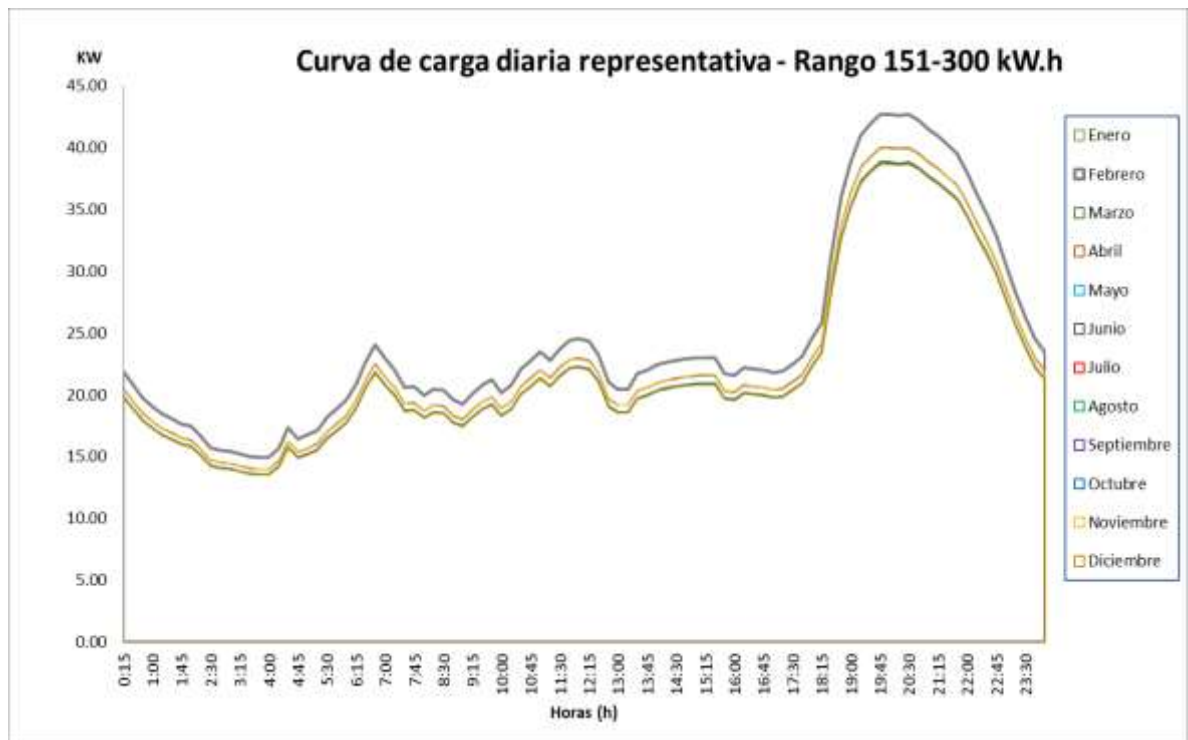


Fig. 31. Curva de carga diaria rango 151-300 kW.h

Anexo 2.- Perfiles de potencia de generación cada 15 minutos y curvas representativas para cada escenario.

Adquisición de los datos de la radiación solar:



Fig. 32. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar colocando la ubicación del edificio residencial. Datos extraídos de NREL [55].



Fig. 33. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Dirección de correo electrónico para el envío de los datos.



Fig. 34. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Selección de los datos por capa.

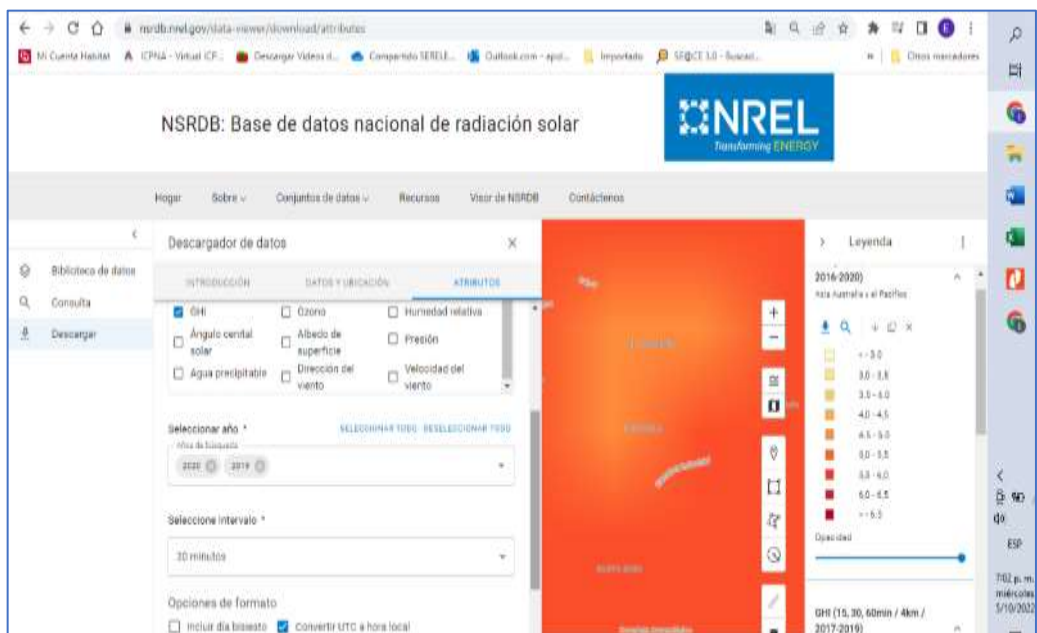


Fig. 35. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Selección de los valores de irradiancia para el año 2020.

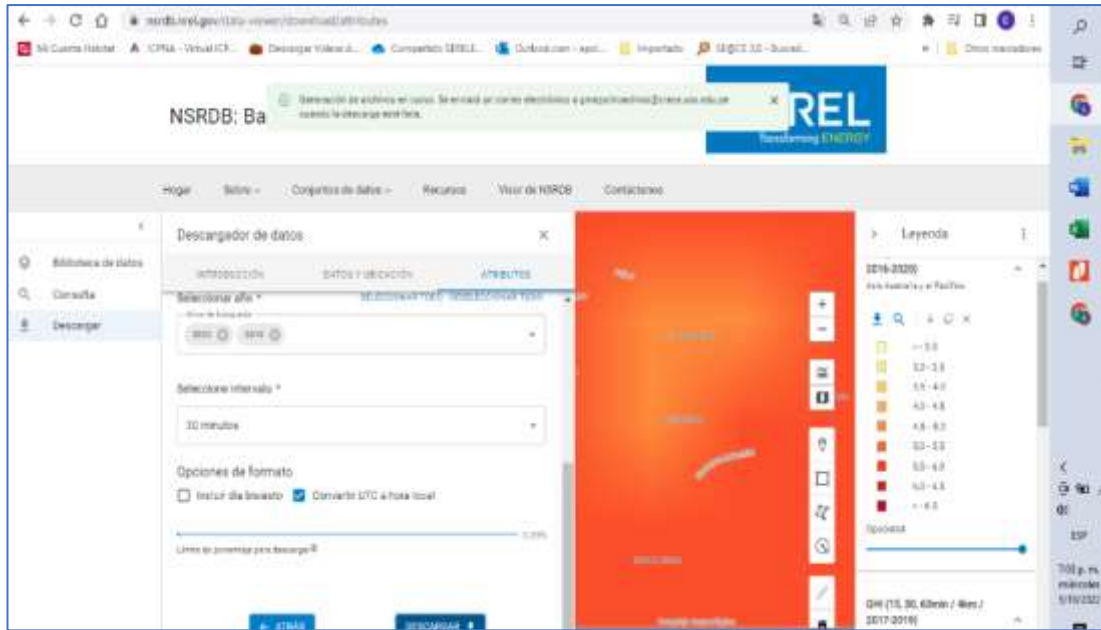


Fig. 36. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Envío de los datos al correo electrónico.

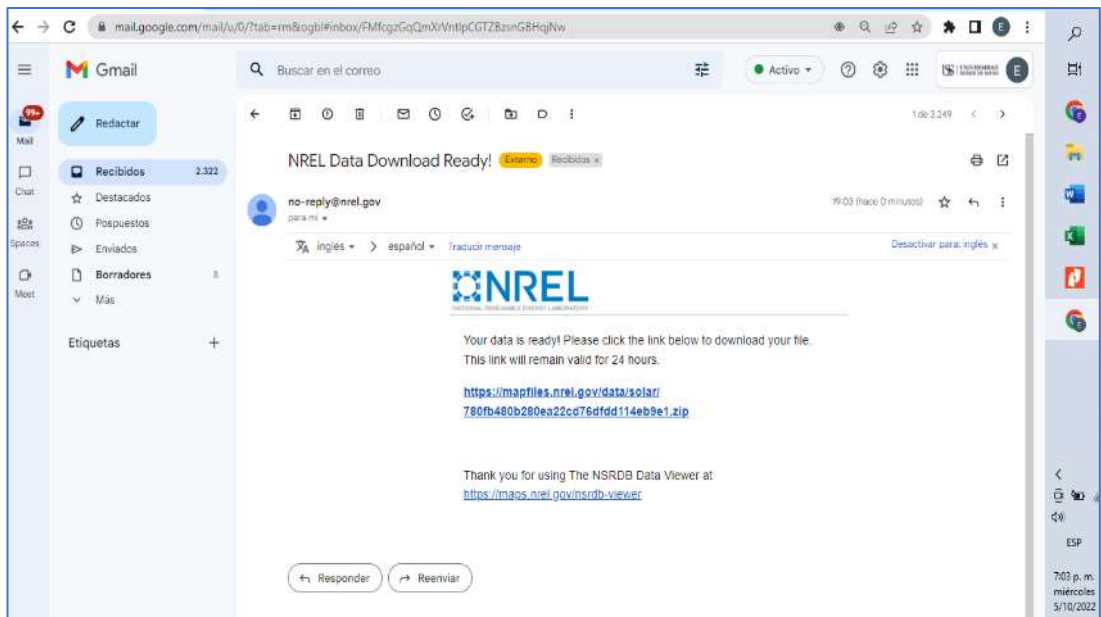


Fig. 37. Proceso para la adquisición de datos de la radiación solar: Datos recibidos en el correo electrónico.

Tabla LXIV

Irradiancia (W/m²) cada 30 minutos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU para el año 2020

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
12:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	13.33	2.48
6:30:00 a. m.	30.23	10.14	7.55	11.30	9.94	0.00	0.00	4.35	28.93	71.29	85.30	40.32
7:00:00 a. m.	108.45	78.43	74.42	84.53	76.19	61.00	45.97	70.45	120.53	139.06	168.13	115.00
7:30:00 a. m.	165.90	165.75	172.65	175.07	147.10	145.50	133.48	124.58	112.87	195.52	261.87	192.42
8:00:00 a. m.	248.39	272.89	284.03	292.60	246.84	113.57	140.35	151.55	142.80	267.13	339.77	279.13
8:30:00 a. m.	355.81	398.71	407.77	401.20	345.10	151.87	191.39	214.65	180.13	347.06	405.70	418.71
9:00:00 a. m.	479.97	497.61	530.65	507.30	441.13	206.37	222.03	246.58	234.70	437.71	486.40	515.52
9:30:00 a. m.	574.16	574.54	640.87	593.80	525.94	273.23	243.81	317.03	283.07	510.90	549.60	621.00
10:00:00 a. m.	690.23	664.68	733.71	703.50	613.00	330.03	323.65	384.23	399.33	590.23	694.83	723.84
10:30:00 a. m.	762.77	773.89	798.81	789.33	679.48	372.83	387.42	460.74	424.93	657.61	759.50	779.52
11:00:00 a. m.	830.29	797.18	854.94	839.90	722.55	457.27	457.42	559.55	539.50	762.35	870.73	825.55
11:30:00 a. m.	880.61	866.29	934.03	885.80	767.87	538.77	537.19	684.03	672.60	845.87	921.70	870.97
12:00:00 p. m.	901.48	886.54	968.19	915.57	777.29	588.57	544.39	730.23	734.80	904.48	932.57	905.94
12:30:00 p. m.	920.84	928.36	975.81	867.70	804.03	628.77	569.26	762.77	766.57	869.03	940.20	890.52
1:00:00 p. m.	918.87	932.00	959.94	836.53	788.39	607.63	626.81	785.77	758.57	899.29	890.70	850.61
1:30:00 p. m.	902.26	884.68	901.26	808.90	753.35	647.67	582.90	756.45	739.93	854.74	815.17	776.39
2:00:00 p. m.	859.13	810.36	833.32	736.10	706.77	634.13	553.26	751.32	683.70	760.29	753.10	723.06
2:30:00 p. m.	803.03	768.32	719.74	652.70	641.06	613.13	515.81	682.55	643.17	681.58	691.00	648.00
3:00:00 p. m.	688.48	662.46	642.65	539.20	546.19	540.53	462.13	635.55	487.50	595.26	609.47	577.29
3:30:00 p. m.	585.90	587.61	518.42	411.13	470.58	438.33	415.32	536.29	413.60	511.55	487.93	495.90
4:00:00 p. m.	482.13	480.61	414.58	347.00	346.13	328.63	344.58	418.77	337.93	368.84	380.37	367.29
4:30:00 p. m.	384.90	370.64	305.16	228.87	256.10	237.50	263.74	318.97	249.23	258.65	286.67	258.39
5:00:00 p. m.	270.35	253.39	199.71	167.20	156.42	164.80	187.77	210.42	171.60	157.58	189.13	195.10
5:30:00 p. m.	179.94	158.50	116.52	80.77	61.81	70.30	79.23	102.13	79.57	74.10	84.93	101.84
6:00:00 p. m.	76.48	74.18	39.13	14.07	1.10	4.77	15.42	21.19	11.53	9.61	16.57	38.52
6:30:00 p. m.	11.58	10.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
7:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
9:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Información extraída del NREL [55]

Tabla LXV

Irradiancia (W/m²) cada 15 minutos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de EE.UU para el año 2020

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
12:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00 a. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	13.33	2.48
6:15:00 a. m.	14.13	2.01	0.00	0.00	4.53	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	41.76	12.64
6:30:00 a. m.	30.23	10.14	7.55	11.30	9.94	0.00	0.00	4.35	28.93	71.29	85.30	40.32
6:45:00 a. m.	55.35	52.65	47.67	54.18	46.26	15.45	22.21	15.53	80.37	56.63	95.29	73.80
7:00:00 a. m.	108.45	78.43	74.42	84.53	76.19	61.00	45.97	70.45	120.53	139.06	168.13	115.00
7:15:00 a. m.	124.08	127.58	127.11	135.05	112.18	29.62	46.74	34.45	56.93	119.75	172.72	156.95
7:30:00 a. m.	165.90	165.75	172.65	175.07	147.10	145.50	133.48	124.58	112.87	195.52	261.87	192.42
7:45:00 a. m.	212.35	219.39	227.41	233.48	194.83	66.67	88.09	80.96	75.95	203.02	266.18	254.42
8:00:00 a. m.	248.39	272.89	284.03	292.60	246.84	113.57	140.35	151.55	142.80	267.13	339.77	279.13
8:15:00 a. m.	312.93	321.31	340.10	341.58	287.42	120.51	141.46	147.63	126.68	298.88	368.59	359.32
8:30:00 a. m.	355.81	398.71	407.77	401.20	345.10	151.87	191.39	214.65	180.13	347.06	405.70	418.71
8:45:00 a. m.	419.29	427.27	457.57	452.27	383.88	185.55	202.43	227.68	199.37	400.53	473.57	465.47

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
9:00:00 a. m.	479.97	497.61	530.65	507.30	441.13	206.37	222.03	246.58	234.70	437.71	486.40	515.52
9:15:00 a. m.	525.60	531.86	573.12	559.40	478.83	256.77	267.02	314.99	285.24	501.94	575.53	567.47
9:30:00 a. m.	574.16	574.54	640.87	593.80	525.94	273.23	243.81	317.03	283.07	510.90	549.60	621.00
9:45:00 a. m.	626.76	630.35	680.96	657.64	567.60	329.62	331.66	404.05	376.51	597.85	669.62	660.66
10:00:00 a. m.	690.23	664.68	733.71	703.50	613.00	330.03	323.65	384.23	399.33	590.23	694.83	723.84
10:15:00 a. m.	718.36	718.65	776.14	742.54	646.22	400.13	393.20	490.02	466.37	683.74	751.73	741.13
10:30:00 a. m.	762.77	773.89	798.81	789.33	679.48	372.83	387.42	460.74	424.93	657.61	759.50	779.52
10:45:00 a. m.	796.70	793.40	854.64	810.52	711.40	464.81	448.89	568.71	548.99	755.89	818.51	805.72
11:00:00 a. m.	830.29	797.18	854.94	839.90	722.55	457.27	457.42	559.55	539.50	762.35	870.73	825.55
11:15:00 a. m.	858.80	851.85	913.32	858.86	760.58	520.70	496.43	636.57	619.56	811.31	867.36	852.03
11:30:00 a. m.	880.61	866.29	934.03	885.80	767.87	538.77	537.19	684.03	672.60	845.87	921.70	870.97
11:45:00 a. m.	902.39	891.97	949.92	885.70	791.87	565.40	533.90	690.67	674.20	847.79	896.42	878.39
12:00:00 p. m.	901.48	886.54	968.19	915.57	777.29	588.57	544.39	730.23	734.80	904.48	932.57	905.94
12:15:00 p. m.	925.90	912.37	963.09	890.06	804.12	596.98	559.81	728.78	710.06	863.90	904.60	883.92
12:30:00 p. m.	920.84	928.36	975.81	867.70	804.03	628.77	569.26	762.77	766.57	869.03	940.20	890.52
12:45:00 p. m.	928.48	912.36	952.35	871.82	796.84	614.07	573.11	749.25	725.26	858.95	891.54	868.44
1:00:00 p. m.	918.87	932.00	959.94	836.53	788.39	607.63	626.81	785.77	758.57	899.29	890.70	850.61
1:15:00 p. m.	909.97	891.90	918.12	831.72	770.26	615.82	573.14	751.14	718.89	833.03	857.65	832.56
1:30:00 p. m.	902.26	884.68	901.26	808.90	753.35	647.67	582.90	756.45	739.93	854.74	815.17	776.39
1:45:00 p. m.	870.94	851.62	861.72	771.37	725.31	601.89	559.65	734.11	691.05	786.98	804.06	777.62
2:00:00 p. m.	859.13	810.36	833.32	736.10	706.77	634.13	553.26	751.32	683.70	760.29	753.10	723.06
2:15:00 p. m.	812.67	792.84	785.33	693.24	663.61	572.47	532.84	698.48	642.80	722.43	732.69	705.72
2:30:00 p. m.	803.03	768.32	719.74	652.70	641.06	613.13	515.81	682.55	643.17	681.58	691.00	648.00
2:45:00 p. m.	737.12	717.54	692.04	600.67	587.50	528.29	493.30	645.21	576.21	641.74	646.18	619.71
3:00:00 p. m.	688.48	662.46	642.65	539.20	546.19	540.53	462.13	635.55	487.50	595.26	609.47	577.29
3:15:00 p. m.	647.00	628.38	585.85	497.87	500.01	470.57	442.05	575.93	494.30	548.07	547.92	523.19
3:30:00 p. m.	585.90	587.61	518.42	411.13	470.58	438.33	415.32	536.29	413.60	511.55	487.93	495.90
3:45:00 p. m.	545.70	528.68	471.60	389.90	404.86	401.09	380.52	492.89	401.11	445.31	442.08	420.51
4:00:00 p. m.	482.13	480.61	414.58	347.00	346.13	328.63	344.58	418.77	337.93	368.84	380.37	367.29
4:15:00 p. m.	437.34	422.45	355.08	282.72	306.48	322.13	310.55	398.99	301.64	338.15	333.55	316.77
4:30:00 p. m.	384.90	370.64	305.16	228.87	256.10	237.50	263.74	318.97	249.23	258.65	286.67	258.39
4:45:00 p. m.	326.72	314.34	242.91	183.10	210.00	236.50	234.41	297.78	201.89	232.02	227.99	217.82
5:00:00 p. m.	270.35	253.39	199.71	167.20	156.42	164.80	187.77	210.42	171.60	157.58	189.13	195.10
5:15:00 p. m.	219.38	209.72	142.65	98.73	121.25	147.54	154.79	193.45	108.83	133.13	131.79	130.27
5:30:00 p. m.	179.94	158.50	116.52	80.77	61.81	70.30	79.23	102.13	79.57	74.10	84.93	101.84
5:45:00 p. m.	121.56	114.58	62.72	38.14	46.77	59.10	74.78	90.85	30.43	48.44	52.11	61.46
6:00:00 p. m.	76.48	74.18	39.13	14.07	1.10	4.77	15.42	21.19	11.53	9.61	16.57	38.52
6:15:00 p. m.	40.20	35.63	12.44	10.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.50
6:30:00 p. m.	11.58	10.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
6:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:15:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:15:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:15:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:15:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:00:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:15:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:30:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:45:00 p. m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

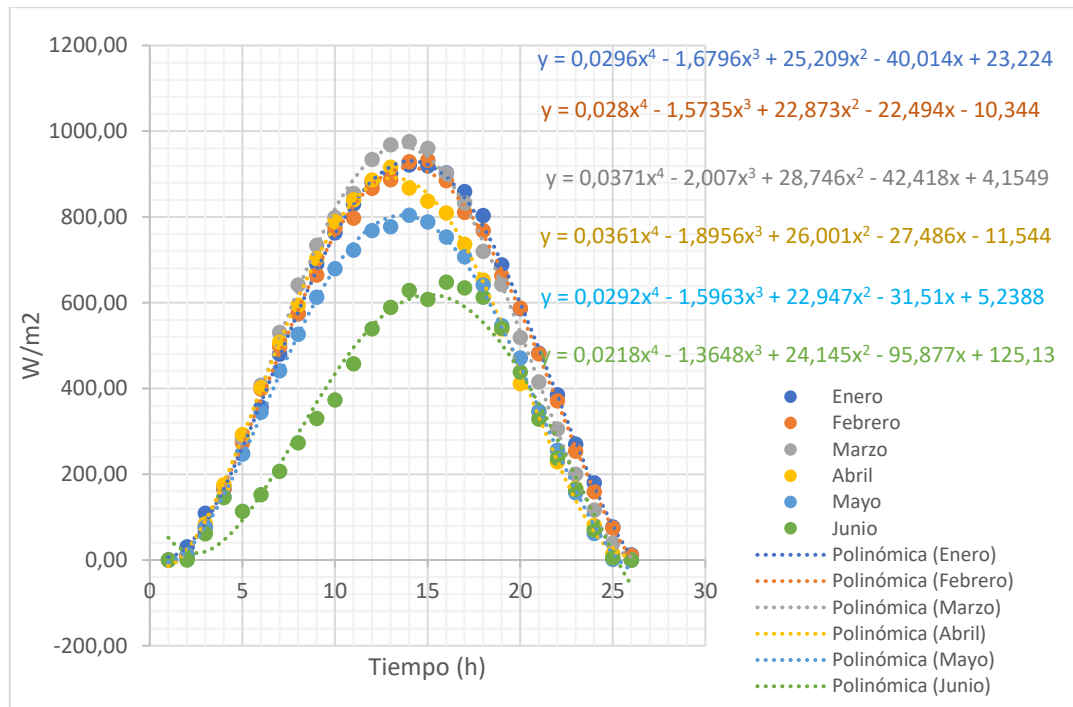


Fig. 38. Ecuaciones de cuarto grado para convertir los valores de irradiancia de 30 a 15 minutos – Meses de enero a junio.

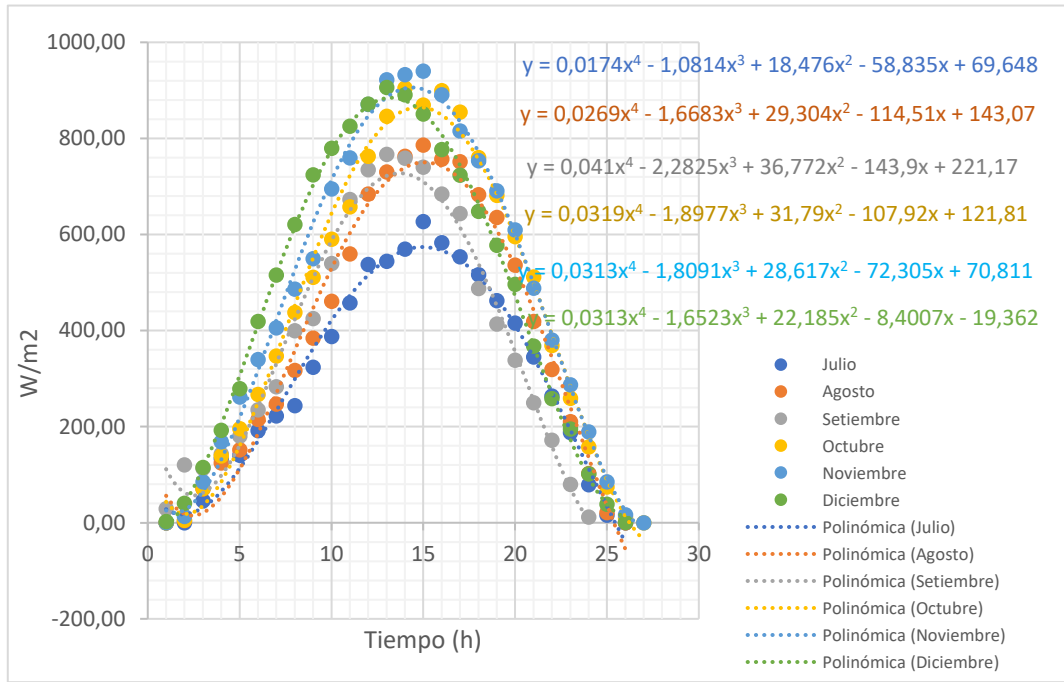


Fig. 39. Ecuaciones de cuarto grado para convertir los valores de irradiancia de 30 a 15 minutos – Meses de julio a diciembre.

Tabla LXVI

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.01
6:15:00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.24	0.07
6:30:00	0.17	0.06	0.04	0.06	0.06	0.00	0.00	0.02	0.16	0.41	0.48	0.23
6:45:00	0.31	0.30	0.27	0.31	0.26	0.09	0.13	0.09	0.46	0.32	0.54	0.42
7:00:00	0.62	0.45	0.42	0.48	0.43	0.35	0.26	0.40	0.68	0.79	0.96	0.65
7:15:00	0.70	0.72	0.72	0.77	0.64	0.17	0.27	0.20	0.32	0.68	0.98	0.89
7:30:00	0.94	0.94	0.98	0.99	0.84	0.83	0.76	0.71	0.64	1.11	1.49	1.09
7:45:00	1.21	1.25	1.29	1.33	1.11	0.38	0.50	0.46	0.43	1.15	1.51	1.45
8:00:00	1.41	1.55	1.61	1.66	1.40	0.65	0.80	0.86	0.81	1.52	1.93	1.59
8:15:00	1.78	1.83	1.93	1.94	1.63	0.68	0.80	0.84	0.72	1.70	2.09	2.04
8:30:00	2.02	2.27	2.32	2.28	1.96	0.86	1.09	1.22	1.02	1.97	2.31	2.38
8:45:00	2.38	2.43	2.60	2.57	2.18	1.05	1.15	1.29	1.13	2.28	2.69	2.64
9:00:00	2.73	2.83	3.02	2.88	2.51	1.17	1.26	1.40	1.33	2.49	2.76	2.93
9:15:00	2.99	3.02	3.26	3.18	2.72	1.46	1.52	1.79	1.62	2.85	3.27	3.22
9:30:00	3.26	3.26	3.64	3.37	2.99	1.55	1.39	1.80	1.61	2.90	3.12	3.53
9:45:00	3.56	3.58	3.87	3.74	3.23	1.87	1.88	2.30	2.14	3.40	3.80	3.75

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	3.92	3.78	4.17	4.00	3.48	1.88	1.84	2.18	2.27	3.35	3.95	4.11
10:15:00	4.08	4.08	4.41	4.22	3.67	2.27	2.23	2.78	2.65	3.88	4.27	4.21
10:30:00	4.33	4.40	4.54	4.48	3.86	2.12	2.20	2.62	2.41	3.74	4.32	4.43
10:45:00	4.53	4.51	4.86	4.61	4.04	2.64	2.55	3.23	3.12	4.29	4.65	4.58
11:00:00	4.72	4.53	4.86	4.77	4.11	2.60	2.60	3.18	3.07	4.33	4.95	4.69
11:15:00	4.88	4.84	5.19	4.88	4.32	2.96	2.82	3.62	3.52	4.61	4.93	4.84
11:30:00	5.00	4.92	5.31	5.03	4.36	3.06	3.05	3.89	3.82	4.81	5.24	4.95
11:45:00	5.13	5.07	5.40	5.03	4.50	3.21	3.03	3.92	3.83	4.82	5.09	4.99
12:00:00	5.12	5.04	5.50	5.20	4.42	3.34	3.09	4.15	4.17	5.14	5.30	5.15
12:15:00	5.26	5.18	5.47	5.06	4.57	3.39	3.18	4.14	4.03	4.91	5.14	5.02
12:30:00	5.23	5.27	5.54	4.93	4.57	3.57	3.23	4.33	4.36	4.94	5.34	5.06
12:45:00	5.28	5.18	5.41	4.95	4.53	3.49	3.26	4.26	4.12	4.88	5.07	4.93
13:00:00	5.22	5.30	5.45	4.75	4.48	3.45	3.56	4.46	4.31	5.11	5.06	4.83
13:15:00	5.17	5.07	5.22	4.73	4.38	3.50	3.26	4.27	4.08	4.73	4.87	4.73
13:30:00	5.13	5.03	5.12	4.60	4.28	3.68	3.31	4.30	4.20	4.86	4.63	4.41
13:45:00	4.95	4.84	4.90	4.38	4.12	3.42	3.18	4.17	3.93	4.47	4.57	4.42
14:00:00	4.88	4.60	4.73	4.18	4.02	3.60	3.14	4.27	3.88	4.32	4.28	4.11
14:15:00	4.62	4.50	4.46	3.94	3.77	3.25	3.03	3.97	3.65	4.10	4.16	4.01
14:30:00	4.56	4.37	4.09	3.71	3.64	3.48	2.93	3.88	3.65	3.87	3.93	3.68
14:45:00	4.19	4.08	3.93	3.41	3.34	3.00	2.80	3.67	3.27	3.65	3.67	3.52
15:00:00	3.91	3.76	3.65	3.06	3.10	3.07	2.63	3.61	2.77	3.38	3.46	3.28
15:15:00	3.68	3.57	3.33	2.83	2.84	2.67	2.51	3.27	2.81	3.11	3.11	2.97
15:30:00	3.33	3.34	2.95	2.34	2.67	2.49	2.36	3.05	2.35	2.91	2.77	2.82
15:45:00	3.10	3.00	2.68	2.22	2.30	2.28	2.16	2.80	2.28	2.53	2.51	2.39
16:00:00	2.74	2.73	2.36	1.97	1.97	1.87	1.96	2.38	1.92	2.10	2.16	2.09
16:15:00	2.48	2.40	2.02	1.61	1.74	1.83	1.76	2.27	1.71	1.92	1.90	1.80
16:30:00	2.19	2.11	1.73	1.30	1.46	1.35	1.50	1.81	1.42	1.47	1.63	1.47
16:45:00	1.86	1.79	1.38	1.04	1.19	1.34	1.33	1.69	1.15	1.32	1.30	1.24
17:00:00	1.54	1.44	1.13	0.95	0.89	0.94	1.07	1.20	0.97	0.90	1.07	1.11
17:15:00	1.25	1.19	0.81	0.56	0.69	0.84	0.88	1.10	0.62	0.76	0.75	0.74
17:30:00	1.02	0.90	0.66	0.46	0.35	0.40	0.45	0.58	0.45	0.42	0.48	0.58
17:45:00	0.69	0.65	0.36	0.22	0.27	0.34	0.42	0.52	0.17	0.28	0.30	0.35
18:00:00	0.43	0.42	0.22	0.08	0.01	0.03	0.09	0.12	0.07	0.05	0.09	0.22
18:15:00	0.23	0.20	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
18:30:00	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXVII

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.15	0.03
6:15:00	0.16	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.47	0.14
6:30:00	0.34	0.12	0.09	0.13	0.11	0.00	0.00	0.05	0.33	0.81	0.97	0.46
6:45:00	0.63	0.60	0.54	0.62	0.53	0.18	0.25	0.18	0.91	0.64	1.08	0.84
7:00:00	1.23	0.89	0.85	0.96	0.87	0.69	0.52	0.80	1.37	1.58	1.91	1.31
7:15:00	1.41	1.45	1.44	1.53	1.27	0.34	0.53	0.39	0.65	1.36	1.96	1.78
7:30:00	1.89	1.88	1.96	1.99	1.67	1.65	1.52	1.42	1.28	2.22	2.98	2.19
7:45:00	2.41	2.49	2.58	2.65	2.21	0.76	1.00	0.92	0.86	2.31	3.02	2.89
8:00:00	2.82	3.10	3.23	3.32	2.80	1.29	1.59	1.72	1.62	3.04	3.86	3.17
8:15:00	3.56	3.65	3.86	3.88	3.27	1.37	1.61	1.68	1.44	3.40	4.19	4.08
8:30:00	4.04	4.53	4.63	4.56	3.92	1.73	2.17	2.44	2.05	3.94	4.61	4.76
8:45:00	4.76	4.86	5.20	5.14	4.36	2.11	2.30	2.59	2.27	4.55	5.38	5.29
9:00:00	5.45	5.65	6.03	5.76	5.01	2.35	2.52	2.80	2.67	4.97	5.53	5.86
9:15:00	5.97	6.04	6.51	6.36	5.44	2.92	3.03	3.58	3.24	5.70	6.54	6.45
9:30:00	6.52	6.53	7.28	6.75	5.98	3.10	2.77	3.60	3.22	5.81	6.25	7.06
9:45:00	7.12	7.16	7.74	7.47	6.45	3.75	3.77	4.59	4.28	6.79	7.61	7.51

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	7.84	7.55	8.34	7.99	6.97	3.75	3.68	4.37	4.54	6.71	7.90	8.23
10:15:00	8.16	8.17	8.82	8.44	7.34	4.55	4.47	5.57	5.30	7.77	8.54	8.42
10:30:00	8.67	8.79	9.08	8.97	7.72	4.24	4.40	5.24	4.83	7.47	8.63	8.86
10:45:00	9.05	9.02	9.71	9.21	8.08	5.28	5.10	6.46	6.24	8.59	9.30	9.16
11:00:00	9.44	9.06	9.72	9.54	8.21	5.20	5.20	6.36	6.13	8.66	9.89	9.38
11:15:00	9.76	9.68	10.38	9.76	8.64	5.92	5.64	7.23	7.04	9.22	9.86	9.68
11:30:00	10.01	9.84	10.61	10.07	8.73	6.12	6.10	7.77	7.64	9.61	10.47	9.90
11:45:00	10.25	10.14	10.79	10.06	9.00	6.42	6.07	7.85	7.66	9.63	10.19	9.98
12:00:00	10.24	10.07	11.00	10.40	8.83	6.69	6.19	8.30	8.35	10.28	10.60	10.29
12:15:00	10.52	10.37	10.94	10.11	9.14	6.78	6.36	8.28	8.07	9.82	10.28	10.04
12:30:00	10.46	10.55	11.09	9.86	9.14	7.15	6.47	8.67	8.71	9.88	10.68	10.12
12:45:00	10.55	10.37	10.82	9.91	9.05	6.98	6.51	8.51	8.24	9.76	10.13	9.87
13:00:00	10.44	10.59	10.91	9.51	8.96	6.90	7.12	8.93	8.62	10.22	10.12	9.67
13:15:00	10.34	10.14	10.43	9.45	8.75	7.00	6.51	8.54	8.17	9.47	9.75	9.46
13:30:00	10.25	10.05	10.24	9.19	8.56	7.36	6.62	8.60	8.41	9.71	9.26	8.82
13:45:00	9.90	9.68	9.79	8.77	8.24	6.84	6.36	8.34	7.85	8.94	9.14	8.84
14:00:00	9.76	9.21	9.47	8.36	8.03	7.21	6.29	8.54	7.77	8.64	8.56	8.22
14:15:00	9.23	9.01	8.92	7.88	7.54	6.51	6.06	7.94	7.30	8.21	8.33	8.02
14:30:00	9.13	8.73	8.18	7.42	7.28	6.97	5.86	7.76	7.31	7.75	7.85	7.36
14:45:00	8.38	8.15	7.86	6.83	6.68	6.00	5.61	7.33	6.55	7.29	7.34	7.04
15:00:00	7.82	7.53	7.30	6.13	6.21	6.14	5.25	7.22	5.54	6.76	6.93	6.56
15:15:00	7.35	7.14	6.66	5.66	5.68	5.35	5.02	6.54	5.62	6.23	6.23	5.95
15:30:00	6.66	6.68	5.89	4.67	5.35	4.98	4.72	6.09	4.70	5.81	5.54	5.64
15:45:00	6.20	6.01	5.36	4.43	4.60	4.56	4.32	5.60	4.56	5.06	5.02	4.78
16:00:00	5.48	5.46	4.71	3.94	3.93	3.73	3.92	4.76	3.84	4.19	4.32	4.17
16:15:00	4.97	4.80	4.03	3.21	3.48	3.66	3.53	4.53	3.43	3.84	3.79	3.60
16:30:00	4.37	4.21	3.47	2.60	2.91	2.70	3.00	3.62	2.83	2.94	3.26	2.94
16:45:00	3.71	3.57	2.76	2.08	2.39	2.69	2.66	3.38	2.29	2.64	2.59	2.48
17:00:00	3.07	2.88	2.27	1.90	1.78	1.87	2.13	2.39	1.95	1.79	2.15	2.22
17:15:00	2.49	2.38	1.62	1.12	1.38	1.68	1.76	2.20	1.24	1.51	1.50	1.48
17:30:00	2.04	1.80	1.32	0.92	0.70	0.80	0.90	1.16	0.90	0.84	0.97	1.16
17:45:00	1.38	1.30	0.71	0.43	0.53	0.67	0.85	1.03	0.35	0.55	0.59	0.70
18:00:00	0.87	0.84	0.44	0.16	0.01	0.05	0.18	0.24	0.13	0.11	0.19	0.44
18:15:00	0.46	0.40	0.14	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
18:30:00	0.13	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXVIII

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.23	0.04
6:15:00	0.24	0.03	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.71	0.22
6:30:00	0.52	0.17	0.13	0.19	0.17	0.00	0.00	0.07	0.49	1.22	1.45	0.69
6:45:00	0.94	0.90	0.81	0.92	0.79	0.26	0.38	0.26	1.37	0.97	1.62	1.26
7:00:00	1.85	1.34	1.27	1.44	1.30	1.04	0.78	1.20	2.05	2.37	2.87	1.96
7:15:00	2.11	2.17	2.17	2.30	1.91	0.50	0.80	0.59	0.97	2.04	2.94	2.68
7:30:00	2.83	2.83	2.94	2.98	2.51	2.48	2.28	2.12	1.92	3.33	4.46	3.28
7:45:00	3.62	3.74	3.88	3.98	3.32	1.14	1.50	1.38	1.29	3.46	4.54	4.34
8:00:00	4.23	4.65	4.84	4.99	4.21	1.94	2.39	2.58	2.43	4.55	5.79	4.76
8:15:00	5.33	5.48	5.80	5.82	4.90	2.05	2.41	2.52	2.16	5.09	6.28	6.12
8:30:00	6.06	6.80	6.95	6.84	5.88	2.59	3.26	3.66	3.07	5.92	6.92	7.14
8:45:00	7.15	7.28	7.80	7.71	6.54	3.16	3.45	3.88	3.40	6.83	8.07	7.93
9:00:00	8.18	8.48	9.05	8.65	7.52	3.52	3.78	4.20	4.00	7.46	8.29	8.79
9:15:00	8.96	9.07	9.77	9.54	8.16	4.38	4.55	5.37	4.86	8.56	9.81	9.67
9:30:00	9.79	9.79	10.92	10.12	8.96	4.66	4.16	5.40	4.82	8.71	9.37	10.59
9:45:00	10.68	10.74	11.61	11.21	9.68	5.62	5.65	6.89	6.42	10.19	11.41	11.26

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	11.77	11.33	12.51	11.99	10.45	5.63	5.52	6.55	6.81	10.06	11.84	12.34
10:15:00	12.24	12.25	13.23	12.66	11.02	6.82	6.70	8.35	7.95	11.65	12.81	12.63
10:30:00	13.00	13.19	13.62	13.45	11.58	6.36	6.60	7.85	7.24	11.21	12.95	13.29
10:45:00	13.58	13.52	14.57	13.82	12.13	7.92	7.65	9.69	9.36	12.88	13.95	13.73
11:00:00	14.15	13.59	14.57	14.32	12.32	7.79	7.80	9.54	9.20	12.99	14.84	14.07
11:15:00	14.64	14.52	15.57	14.64	12.96	8.88	8.46	10.85	10.56	13.83	14.78	14.52
11:30:00	15.01	14.77	15.92	15.10	13.09	9.18	9.16	11.66	11.46	14.42	15.71	14.85
11:45:00	15.38	15.20	16.19	15.10	13.50	9.64	9.10	11.77	11.49	14.45	15.28	14.97
12:00:00	15.37	15.11	16.50	15.61	13.25	10.03	9.28	12.45	12.52	15.42	15.90	15.44
12:15:00	15.78	15.55	16.42	15.17	13.71	10.18	9.54	12.42	12.10	14.73	15.42	15.07
12:30:00	15.70	15.82	16.63	14.79	13.71	10.72	9.70	13.00	13.07	14.81	16.03	15.18
12:45:00	15.83	15.55	16.23	14.86	13.58	10.47	9.77	12.77	12.36	14.64	15.20	14.80
13:00:00	15.66	15.89	16.36	14.26	13.44	10.36	10.68	13.39	12.93	15.33	15.18	14.50
13:15:00	15.51	15.20	15.65	14.18	13.13	10.50	9.77	12.80	12.25	14.20	14.62	14.19
13:30:00	15.38	15.08	15.36	13.79	12.84	11.04	9.94	12.89	12.61	14.57	13.89	13.23
13:45:00	14.85	14.52	14.69	13.15	12.36	10.26	9.54	12.51	11.78	13.41	13.71	13.25
14:00:00	14.64	13.81	14.20	12.55	12.05	10.81	9.43	12.81	11.65	12.96	12.84	12.32
14:15:00	13.85	13.51	13.39	11.82	11.31	9.76	9.08	11.91	10.96	12.31	12.49	12.03
14:30:00	13.69	13.10	12.27	11.13	10.93	10.45	8.79	11.63	10.96	11.62	11.78	11.05
14:45:00	12.56	12.23	11.80	10.24	10.01	9.00	8.41	11.00	9.82	10.94	11.01	10.56
15:00:00	11.74	11.29	10.95	9.19	9.31	9.21	7.88	10.83	8.31	10.15	10.39	9.84
15:15:00	11.03	10.71	9.99	8.49	8.52	8.02	7.53	9.82	8.43	9.34	9.34	8.92
15:30:00	9.99	10.02	8.84	7.01	8.02	7.47	7.08	9.14	7.05	8.72	8.32	8.45
15:45:00	9.30	9.01	8.04	6.65	6.90	6.84	6.49	8.40	6.84	7.59	7.54	7.17
16:00:00	8.22	8.19	7.07	5.91	5.90	5.60	5.87	7.14	5.76	6.29	6.48	6.26
16:15:00	7.45	7.20	6.05	4.82	5.22	5.49	5.29	6.80	5.14	5.76	5.69	5.40
16:30:00	6.56	6.32	5.20	3.90	4.37	4.05	4.50	5.44	4.25	4.41	4.89	4.40
16:45:00	5.57	5.36	4.14	3.12	3.58	4.03	4.00	5.08	3.44	3.95	3.89	3.71
17:00:00	4.61	4.32	3.40	2.85	2.67	2.81	3.20	3.59	2.92	2.69	3.22	3.33
17:15:00	3.74	3.57	2.43	1.68	2.07	2.51	2.64	3.30	1.86	2.27	2.25	2.22
17:30:00	3.07	2.70	1.99	1.38	1.05	1.20	1.35	1.74	1.36	1.26	1.45	1.74
17:45:00	2.07	1.95	1.07	0.65	0.80	1.01	1.27	1.55	0.52	0.83	0.89	1.05
18:00:00	1.30	1.26	0.67	0.24	0.02	0.08	0.26	0.36	0.20	0.16	0.28	0.66
18:15:00	0.69	0.61	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
18:30:00	0.20	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXIX

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 31-100 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.30	0.06
6:15:00	0.32	0.05	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.95	0.29
6:30:00	0.69	0.23	0.17	0.26	0.23	0.00	0.00	0.10	0.66	1.62	1.94	0.92
6:45:00	1.26	1.20	1.08	1.23	1.05	0.35	0.50	0.35	1.83	1.29	2.17	1.68
7:00:00	2.46	1.78	1.69	1.92	1.73	1.39	1.04	1.60	2.74	3.16	3.82	2.61
7:15:00	2.82	2.90	2.89	3.07	2.55	0.67	1.06	0.78	1.29	2.72	3.93	3.57
7:30:00	3.77	3.77	3.92	3.98	3.34	3.31	3.03	2.83	2.57	4.44	5.95	4.37
7:45:00	4.83	4.99	5.17	5.31	4.43	1.52	2.00	1.84	1.73	4.61	6.05	5.78
8:00:00	5.65	6.20	6.46	6.65	5.61	2.58	3.19	3.44	3.25	6.07	7.72	6.34
8:15:00	7.11	7.30	7.73	7.76	6.53	2.74	3.21	3.36	2.88	6.79	8.38	8.17
8:30:00	8.09	9.06	9.27	9.12	7.84	3.45	4.35	4.88	4.09	7.89	9.22	9.52
8:45:00	9.53	9.71	10.40	10.28	8.72	4.22	4.60	5.17	4.53	9.10	10.76	10.58
9:00:00	10.91	11.31	12.06	11.53	10.03	4.69	5.05	5.60	5.33	9.95	11.05	11.72
9:15:00	11.95	12.09	13.03	12.71	10.88	5.84	6.07	7.16	6.48	11.41	13.08	12.90
9:30:00	13.05	13.06	14.57	13.50	11.95	6.21	5.54	7.21	6.43	11.61	12.49	14.11
9:45:00	14.24	14.33	15.48	14.95	12.90	7.49	7.54	9.18	8.56	13.59	15.22	15.02

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	15.69	15.11	16.68	15.99	13.93	7.50	7.36	8.73	9.08	13.41	15.79	16.45
10:15:00	16.33	16.33	17.64	16.88	14.69	9.09	8.94	11.14	10.60	15.54	17.08	16.84
10:30:00	17.34	17.59	18.15	17.94	15.44	8.47	8.80	10.47	9.66	14.95	17.26	17.72
10:45:00	18.11	18.03	19.42	18.42	16.17	10.56	10.20	12.93	12.48	17.18	18.60	18.31
11:00:00	18.87	18.12	19.43	19.09	16.42	10.39	10.40	12.72	12.26	17.33	19.79	18.76
11:15:00	19.52	19.36	20.76	19.52	17.29	11.83	11.28	14.47	14.08	18.44	19.71	19.36
11:30:00	20.01	19.69	21.23	20.13	17.45	12.24	12.21	15.55	15.29	19.22	20.95	19.79
11:45:00	20.51	20.27	21.59	20.13	18.00	12.85	12.13	15.70	15.32	19.27	20.37	19.96
12:00:00	20.49	20.15	22.00	20.81	17.67	13.38	12.37	16.60	16.70	20.56	21.19	20.59
12:15:00	21.04	20.74	21.89	20.23	18.28	13.57	12.72	16.56	16.14	19.63	20.56	20.09
12:30:00	20.93	21.10	22.18	19.72	18.27	14.29	12.94	17.34	17.42	19.75	21.37	20.24
12:45:00	21.10	20.74	21.64	19.81	18.11	13.96	13.03	17.03	16.48	19.52	20.26	19.74
13:00:00	20.88	21.18	21.82	19.01	17.92	13.81	14.25	17.86	17.24	20.44	20.24	19.33
13:15:00	20.68	20.27	20.87	18.90	17.51	14.00	13.03	17.07	16.34	18.93	19.49	18.92
13:30:00	20.51	20.11	20.48	18.38	17.12	14.72	13.25	17.19	16.82	19.43	18.53	17.65
13:45:00	19.79	19.35	19.58	17.53	16.48	13.68	12.72	16.68	15.71	17.89	18.27	17.67
14:00:00	19.53	18.42	18.94	16.73	16.06	14.41	12.57	17.08	15.54	17.28	17.12	16.43
14:15:00	18.47	18.02	17.85	15.76	15.08	13.01	12.11	15.87	14.61	16.42	16.65	16.04
14:30:00	18.25	17.46	16.36	14.83	14.57	13.93	11.72	15.51	14.62	15.49	15.70	14.73
14:45:00	16.75	16.31	15.73	13.65	13.35	12.01	11.21	14.66	13.10	14.58	14.69	14.08
15:00:00	15.65	15.06	14.61	12.25	12.41	12.28	10.50	14.44	11.08	13.53	13.85	13.12
15:15:00	14.70	14.28	13.31	11.32	11.36	10.69	10.05	13.09	11.23	12.46	12.45	11.89
15:30:00	13.32	13.35	11.78	9.34	10.70	9.96	9.44	12.19	9.40	11.63	11.09	11.27
15:45:00	12.40	12.02	10.72	8.86	9.20	9.12	8.65	11.20	9.12	10.12	10.05	9.56
16:00:00	10.96	10.92	9.42	7.89	7.87	7.47	7.83	9.52	7.68	8.38	8.64	8.35
16:15:00	9.94	9.60	8.07	6.43	6.97	7.32	7.06	9.07	6.86	7.69	7.58	7.20
16:30:00	8.75	8.42	6.94	5.20	5.82	5.40	5.99	7.25	5.66	5.88	6.52	5.87
16:45:00	7.43	7.14	5.52	4.16	4.77	5.38	5.33	6.77	4.59	5.27	5.18	4.95
17:00:00	6.14	5.76	4.54	3.80	3.55	3.75	4.27	4.78	3.90	3.58	4.30	4.43
17:15:00	4.99	4.77	3.24	2.24	2.76	3.35	3.52	4.40	2.47	3.03	3.00	2.96
17:30:00	4.09	3.60	2.65	1.84	1.40	1.60	1.80	2.32	1.81	1.68	1.93	2.31
17:45:00	2.76	2.60	1.43	0.87	1.06	1.34	1.70	2.06	0.69	1.10	1.18	1.40
18:00:00	1.74	1.69	0.89	0.32	0.02	0.11	0.35	0.48	0.26	0.22	0.38	0.88
18:15:00	0.91	0.81	0.28	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
18:30:00	0.26	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXX

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.14	0.03
6:15:00	0.15	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.45	0.14
6:30:00	0.33	0.11	0.08	0.12	0.11	0.00	0.00	0.05	0.31	0.77	0.92	0.44
6:45:00	0.60	0.57	0.51	0.58	0.50	0.17	0.24	0.17	0.87	0.61	1.03	0.80
7:00:00	1.17	0.85	0.80	0.91	0.82	0.66	0.50	0.76	1.30	1.50	1.82	1.24
7:15:00	1.34	1.38	1.37	1.46	1.21	0.32	0.50	0.37	0.61	1.29	1.86	1.69
7:30:00	1.79	1.79	1.86	1.89	1.59	1.57	1.44	1.34	1.22	2.11	2.83	2.08
7:45:00	2.29	2.37	2.46	2.52	2.10	0.72	0.95	0.87	0.82	2.19	2.87	2.75
8:00:00	2.68	2.95	3.07	3.16	2.66	1.23	1.52	1.64	1.54	2.88	3.67	3.01
8:15:00	3.38	3.47	3.67	3.69	3.10	1.30	1.53	1.59	1.37	3.23	3.98	3.88
8:30:00	3.84	4.30	4.40	4.33	3.73	1.64	2.07	2.32	1.94	3.75	4.38	4.52
8:45:00	4.53	4.61	4.94	4.88	4.14	2.00	2.19	2.46	2.15	4.32	5.11	5.02
9:00:00	5.18	5.37	5.73	5.48	4.76	2.23	2.40	2.66	2.53	4.73	5.25	5.57
9:15:00	5.67	5.74	6.19	6.04	5.17	2.77	2.88	3.40	3.08	5.42	6.21	6.13
9:30:00	6.20	6.20	6.92	6.41	5.68	2.95	2.63	3.42	3.06	5.52	5.93	6.70
9:45:00	6.77	6.80	7.35	7.10	6.13	3.56	3.58	4.36	4.06	6.45	7.23	7.13

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	7.45	7.18	7.92	7.59	6.62	3.56	3.49	4.15	4.31	6.37	7.50	7.81
10:15:00	7.75	7.76	8.38	8.02	6.98	4.32	4.24	5.29	5.03	7.38	8.12	8.00
10:30:00	8.23	8.35	8.62	8.52	7.34	4.02	4.18	4.97	4.59	7.10	8.20	8.42
10:45:00	8.60	8.57	9.23	8.75	7.68	5.02	4.85	6.14	5.93	8.16	8.84	8.70
11:00:00	8.96	8.61	9.23	9.07	7.80	4.94	4.94	6.04	5.82	8.23	9.40	8.91
11:15:00	9.27	9.20	9.86	9.27	8.21	5.62	5.36	6.87	6.69	8.76	9.36	9.20
11:30:00	9.51	9.35	10.08	9.56	8.29	5.82	5.80	7.38	7.26	9.13	9.95	9.40
11:45:00	9.74	9.63	10.25	9.56	8.55	6.10	5.76	7.46	7.28	9.15	9.68	9.48
12:00:00	9.73	9.57	10.45	9.88	8.39	6.35	5.88	7.88	7.93	9.76	10.07	9.78
12:15:00	10.00	9.85	10.40	9.61	8.68	6.44	6.04	7.87	7.67	9.33	9.77	9.54
12:30:00	9.94	10.02	10.53	9.37	8.68	6.79	6.15	8.23	8.28	9.38	10.15	9.61
12:45:00	10.02	9.85	10.28	9.41	8.60	6.63	6.19	8.09	7.83	9.27	9.62	9.38
13:00:00	9.92	10.06	10.36	9.03	8.51	6.56	6.77	8.48	8.19	9.71	9.62	9.18
13:15:00	9.82	9.63	9.91	8.98	8.32	6.65	6.19	8.11	7.76	8.99	9.26	8.99
13:30:00	9.74	9.55	9.73	8.73	8.13	6.99	6.29	8.17	7.99	9.23	8.80	8.38
13:45:00	9.40	9.19	9.30	8.33	7.83	6.50	6.04	7.93	7.46	8.50	8.68	8.39
14:00:00	9.27	8.75	9.00	7.95	7.63	6.85	5.97	8.11	7.38	8.21	8.13	7.81
14:15:00	8.77	8.56	8.48	7.48	7.16	6.18	5.75	7.54	6.94	7.80	7.91	7.62
14:30:00	8.67	8.29	7.77	7.05	6.92	6.62	5.57	7.37	6.94	7.36	7.46	7.00
14:45:00	7.96	7.75	7.47	6.48	6.34	5.70	5.33	6.97	6.22	6.93	6.98	6.69
15:00:00	7.43	7.15	6.94	5.82	5.90	5.84	4.99	6.86	5.26	6.43	6.58	6.23
15:15:00	6.98	6.78	6.32	5.37	5.40	5.08	4.77	6.22	5.34	5.92	5.92	5.65
15:30:00	6.33	6.34	5.60	4.44	5.08	4.73	4.48	5.79	4.46	5.52	5.27	5.35
15:45:00	5.89	5.71	5.09	4.21	4.37	4.33	4.11	5.32	4.33	4.81	4.77	4.54
16:00:00	5.20	5.19	4.48	3.75	3.74	3.55	3.72	4.52	3.65	3.98	4.11	3.97
16:15:00	4.72	4.56	3.83	3.05	3.31	3.48	3.35	4.31	3.26	3.65	3.60	3.42
16:30:00	4.16	4.00	3.29	2.47	2.76	2.56	2.85	3.44	2.69	2.79	3.09	2.79
16:45:00	3.53	3.39	2.62	1.98	2.27	2.55	2.53	3.21	2.18	2.50	2.46	2.35
17:00:00	2.92	2.74	2.16	1.80	1.69	1.78	2.03	2.27	1.85	1.70	2.04	2.11
17:15:00	2.37	2.26	1.54	1.07	1.31	1.59	1.67	2.09	1.17	1.44	1.42	1.41
17:30:00	1.94	1.71	1.26	0.87	0.67	0.76	0.86	1.10	0.86	0.80	0.92	1.10
17:45:00	1.31	1.24	0.68	0.41	0.50	0.64	0.81	0.98	0.33	0.52	0.56	0.66
18:00:00	0.83	0.80	0.42	0.15	0.01	0.05	0.17	0.23	0.12	0.10	0.18	0.42
18:15:00	0.43	0.38	0.13	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
18:30:00	0.13	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXI

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.29	0.05
6:15:00	0.30	0.04	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.90	0.27
6:30:00	0.65	0.22	0.16	0.24	0.21	0.00	0.00	0.09	0.62	1.54	1.84	0.87
6:45:00	1.20	1.14	1.03	1.17	1.00	0.33	0.48	0.34	1.74	1.22	2.06	1.59
7:00:00	2.34	1.69	1.61	1.83	1.65	1.32	0.99	1.52	2.60	3.00	3.63	2.48
7:15:00	2.68	2.75	2.74	2.92	2.42	0.64	1.01	0.74	1.23	2.59	3.73	3.39
7:30:00	3.58	3.58	3.73	3.78	3.18	3.14	2.88	2.69	2.44	4.22	5.65	4.15
7:45:00	4.58	4.74	4.91	5.04	4.21	1.44	1.90	1.75	1.64	4.38	5.75	5.49
8:00:00	5.36	5.89	6.13	6.32	5.33	2.45	3.03	3.27	3.08	5.77	7.34	6.03
8:15:00	6.76	6.94	7.34	7.37	6.21	2.60	3.05	3.19	2.74	6.45	7.96	7.76
8:30:00	7.68	8.61	8.80	8.66	7.45	3.28	4.13	4.63	3.89	7.49	8.76	9.04
8:45:00	9.05	9.23	9.88	9.77	8.29	4.01	4.37	4.92	4.30	8.65	10.22	10.05
9:00:00	10.36	10.74	11.46	10.95	9.52	4.46	4.79	5.32	5.07	9.45	10.50	11.13
9:15:00	11.35	11.48	12.37	12.08	10.34	5.54	5.77	6.80	6.16	10.84	12.43	12.25
9:30:00	12.40	12.40	13.84	12.82	11.36	5.90	5.26	6.85	6.11	11.03	11.87	13.41
9:45:00	13.53	13.61	14.70	14.20	12.26	7.12	7.16	8.72	8.13	12.91	14.46	14.26

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	14.90	14.35	15.84	15.19	13.24	7.13	6.99	8.30	8.62	12.74	15.00	15.63
10:15:00	15.51	15.52	16.76	16.03	13.95	8.64	8.49	10.58	10.07	14.76	16.23	16.00
10:30:00	16.47	16.71	17.25	17.04	14.67	8.05	8.36	9.95	9.17	14.20	16.40	16.83
10:45:00	17.20	17.13	18.45	17.50	15.36	10.04	9.69	12.28	11.85	16.32	17.67	17.40
11:00:00	17.93	17.21	18.46	18.13	15.60	9.87	9.88	12.08	11.65	16.46	18.80	17.82
11:15:00	18.54	18.39	19.72	18.54	16.42	11.24	10.72	13.74	13.38	17.52	18.73	18.40
11:30:00	19.01	18.70	20.17	19.13	16.58	11.63	11.60	14.77	14.52	18.26	19.90	18.80
11:45:00	19.48	19.26	20.51	19.12	17.10	12.21	11.53	14.91	14.56	18.30	19.35	18.97
12:00:00	19.46	19.14	20.90	19.77	16.78	12.71	11.75	15.77	15.86	19.53	20.13	19.56
12:15:00	19.99	19.70	20.79	19.22	17.36	12.89	12.09	15.73	15.33	18.65	19.53	19.08
12:30:00	19.88	20.04	21.07	18.73	17.36	13.58	12.29	16.47	16.55	18.76	20.30	19.23
12:45:00	20.05	19.70	20.56	18.82	17.20	13.26	12.37	16.18	15.66	18.55	19.25	18.75
13:00:00	19.84	20.12	20.73	18.06	17.02	13.12	13.53	16.97	16.38	19.42	19.23	18.37
13:15:00	19.65	19.26	19.82	17.96	16.63	13.30	12.37	16.22	15.52	17.99	18.52	17.98
13:30:00	19.48	19.10	19.46	17.46	16.27	13.98	12.59	16.33	15.98	18.45	17.60	16.76
13:45:00	18.80	18.39	18.61	16.65	15.66	13.00	12.08	15.85	14.92	16.99	17.36	16.79
14:00:00	18.55	17.50	17.99	15.89	15.26	13.69	11.95	16.22	14.76	16.42	16.26	15.61
14:15:00	17.55	17.12	16.96	14.97	14.33	12.36	11.50	15.08	13.88	15.60	15.82	15.24
14:30:00	17.34	16.59	15.54	14.09	13.84	13.24	11.14	14.74	13.89	14.72	14.92	13.99
14:45:00	15.92	15.49	14.94	12.97	12.68	11.41	10.65	13.93	12.44	13.86	13.95	13.38
15:00:00	14.86	14.30	13.88	11.64	11.79	11.67	9.98	13.72	10.53	12.85	13.16	12.46
15:15:00	13.97	13.57	12.65	10.75	10.80	10.16	9.54	12.43	10.67	11.83	11.83	11.30
15:30:00	12.65	12.69	11.19	8.88	10.16	9.46	8.97	11.58	8.93	11.04	10.53	10.71
15:45:00	11.78	11.41	10.18	8.42	8.74	8.66	8.22	10.64	8.66	9.61	9.54	9.08
16:00:00	10.41	10.38	8.95	7.49	7.47	7.10	7.44	9.04	7.30	7.96	8.21	7.93
16:15:00	9.44	9.12	7.67	6.10	6.62	6.96	6.71	8.61	6.51	7.30	7.20	6.84
16:30:00	8.31	8.00	6.59	4.94	5.53	5.13	5.69	6.89	5.38	5.58	6.19	5.58
16:45:00	7.05	6.79	5.24	3.95	4.53	5.11	5.06	6.43	4.36	5.01	4.92	4.70
17:00:00	5.84	5.47	4.31	3.61	3.38	3.56	4.05	4.54	3.70	3.40	4.08	4.21
17:15:00	4.74	4.53	3.08	2.13	2.62	3.19	3.34	4.18	2.35	2.87	2.85	2.81
17:30:00	3.88	3.42	2.52	1.74	1.33	1.52	1.71	2.21	1.72	1.60	1.83	2.20
17:45:00	2.62	2.47	1.35	0.82	1.01	1.28	1.61	1.96	0.66	1.05	1.13	1.33
18:00:00	1.65	1.60	0.84	0.30	0.02	0.10	0.33	0.46	0.25	0.21	0.36	0.83
18:15:00	0.87	0.77	0.27	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
18:30:00	0.25	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXII

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.43	0.08
6:15:00	0.46	0.07	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	1.35	0.41
6:30:00	0.98	0.33	0.24	0.37	0.32	0.00	0.00	0.14	0.94	2.31	2.76	1.31
6:45:00	1.79	1.71	1.54	1.75	1.50	0.50	0.72	0.50	2.60	1.83	3.09	2.39
7:00:00	3.51	2.54	2.41	2.74	2.47	1.98	1.49	2.28	3.90	4.50	5.45	3.72
7:15:00	4.02	4.13	4.12	4.37	3.63	0.96	1.51	1.12	1.84	3.88	5.59	5.08
7:30:00	5.37	5.37	5.59	5.67	4.76	4.71	4.32	4.03	3.66	6.33	8.48	6.23
7:45:00	6.88	7.11	7.37	7.56	6.31	2.16	2.85	2.62	2.46	6.58	8.62	8.24
8:00:00	8.04	8.84	9.20	9.48	7.99	3.68	4.55	4.91	4.62	8.65	11.00	9.04
8:15:00	10.13	10.41	11.01	11.06	9.31	3.90	4.58	4.78	4.10	9.68	11.94	11.64
8:30:00	11.52	12.91	13.21	12.99	11.18	4.92	6.20	6.95	5.83	11.24	13.14	13.56
8:45:00	13.58	13.84	14.82	14.65	12.43	6.01	6.56	7.37	6.46	12.97	15.34	15.07
9:00:00	15.54	16.12	17.19	16.43	14.29	6.68	7.19	7.99	7.60	14.18	15.75	16.70
9:15:00	17.02	17.23	18.56	18.12	15.51	8.32	8.65	10.20	9.24	16.26	18.64	18.38
9:30:00	18.59	18.61	20.76	19.23	17.03	8.85	7.90	10.27	9.17	16.55	17.80	20.11
9:45:00	20.30	20.41	22.05	21.30	18.38	10.68	10.74	13.09	12.19	19.36	21.69	21.40

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	22.35	21.53	23.76	22.78	19.85	10.69	10.48	12.44	12.93	19.12	22.50	23.44
10:15:00	23.26	23.27	25.14	24.05	20.93	12.96	12.73	15.87	15.10	22.14	24.35	24.00
10:30:00	24.70	25.06	25.87	25.56	22.01	12.07	12.55	14.92	13.76	21.30	24.60	25.25
10:45:00	25.80	25.70	27.68	26.25	23.04	15.05	14.54	18.42	17.78	24.48	26.51	26.09
11:00:00	26.89	25.82	27.69	27.20	23.40	14.81	14.81	18.12	17.47	24.69	28.20	26.74
11:15:00	27.81	27.59	29.58	27.82	24.63	16.86	16.08	20.62	20.07	26.28	28.09	27.59
11:30:00	28.52	28.06	30.25	28.69	24.87	17.45	17.40	22.15	21.78	27.39	29.85	28.21
11:45:00	29.23	28.89	30.76	28.68	25.65	18.31	17.29	22.37	21.83	27.46	29.03	28.45
12:00:00	29.20	28.71	31.36	29.65	25.17	19.06	17.63	23.65	23.80	29.29	30.20	29.34
12:15:00	29.99	29.55	31.19	28.83	26.04	19.33	18.13	23.60	23.00	27.98	29.30	28.63
12:30:00	29.82	30.07	31.60	28.10	26.04	20.36	18.44	24.70	24.83	28.14	30.45	28.84
12:45:00	30.07	29.55	30.84	28.24	25.81	19.89	18.56	24.27	23.49	27.82	28.87	28.13
13:00:00	29.76	30.18	31.09	27.09	25.53	19.68	20.30	25.45	24.57	29.12	28.85	27.55
13:15:00	29.47	28.89	29.73	26.94	24.95	19.94	18.56	24.33	23.28	26.98	27.78	26.96
13:30:00	29.22	28.65	29.19	26.20	24.40	20.98	18.88	24.50	23.96	27.68	26.40	25.14
13:45:00	28.21	27.58	27.91	24.98	23.49	19.49	18.13	23.78	22.38	25.49	26.04	25.18
14:00:00	27.82	26.24	26.99	23.84	22.89	20.54	17.92	24.33	22.14	24.62	24.39	23.42
14:15:00	26.32	25.68	25.43	22.45	21.49	18.54	17.26	22.62	20.82	23.40	23.73	22.86
14:30:00	26.01	24.88	23.31	21.14	20.76	19.86	16.71	22.11	20.83	22.07	22.38	20.99
14:45:00	23.87	23.24	22.41	19.45	19.03	17.11	15.98	20.90	18.66	20.78	20.93	20.07
15:00:00	22.30	21.45	20.81	17.46	17.69	17.51	14.97	20.58	15.79	19.28	19.74	18.70
15:15:00	20.95	20.35	18.97	16.12	16.19	15.24	14.32	18.65	16.01	17.75	17.75	16.94
15:30:00	18.98	19.03	16.79	13.32	15.24	14.20	13.45	17.37	13.39	16.57	15.80	16.06
15:45:00	17.67	17.12	15.27	12.63	13.11	12.99	12.32	15.96	12.99	14.42	14.32	13.62
16:00:00	15.61	15.57	13.43	11.24	11.21	10.64	11.16	13.56	10.94	11.95	12.32	11.90
16:15:00	14.16	13.68	11.50	9.16	9.93	10.43	10.06	12.92	9.77	10.95	10.80	10.26
16:30:00	12.47	12.00	9.88	7.41	8.29	7.69	8.54	10.33	8.07	8.38	9.28	8.37
16:45:00	10.58	10.18	7.87	5.93	6.80	7.66	7.59	9.64	6.54	7.51	7.38	7.05
17:00:00	8.76	8.21	6.47	5.41	5.07	5.34	6.08	6.81	5.56	5.10	6.13	6.32
17:15:00	7.10	6.79	4.62	3.20	3.93	4.78	5.01	6.27	3.52	4.31	4.27	4.22
17:30:00	5.83	5.13	3.77	2.62	2.00	2.28	2.57	3.31	2.58	2.40	2.75	3.30
17:45:00	3.94	3.71	2.03	1.24	1.51	1.91	2.42	2.94	0.99	1.57	1.69	1.99
18:00:00	2.48	2.40	1.27	0.46	0.04	0.15	0.50	0.69	0.37	0.31	0.54	1.25
18:15:00	1.30	1.15	0.40	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
18:30:00	0.38	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXIII

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 101-150 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.58	0.11
6:15:00	0.61	0.09	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.80	0.55
6:30:00	1.31	0.44	0.33	0.49	0.43	0.00	0.00	0.19	1.25	3.08	3.68	1.74
6:45:00	2.39	2.27	2.06	2.34	2.00	0.67	0.96	0.67	3.47	2.45	4.11	3.19
7:00:00	4.68	3.39	3.21	3.65	3.29	2.63	1.98	3.04	5.20	6.01	7.26	4.97
7:15:00	5.36	5.51	5.49	5.83	4.84	1.28	2.02	1.49	2.46	5.17	7.46	6.78
7:30:00	7.16	7.16	7.46	7.56	6.35	6.28	5.76	5.38	4.87	8.44	11.31	8.31
7:45:00	9.17	9.47	9.82	10.08	8.41	2.88	3.80	3.50	3.28	8.77	11.49	10.99
8:00:00	10.73	11.78	12.27	12.63	10.66	4.90	6.06	6.54	6.17	11.54	14.67	12.05
8:15:00	13.51	13.87	14.69	14.75	12.41	5.20	6.11	6.37	5.47	12.91	15.92	15.52
8:30:00	15.36	17.22	17.61	17.32	14.90	6.56	8.26	9.27	7.78	14.99	17.52	18.08
8:45:00	18.11	18.45	19.76	19.53	16.58	8.01	8.74	9.83	8.61	17.30	20.45	20.10
9:00:00	20.73	21.49	22.91	21.91	19.05	8.91	9.59	10.65	10.13	18.90	21.00	22.26
9:15:00	22.70	22.97	24.75	24.16	20.68	11.09	11.53	13.60	12.32	21.67	24.85	24.50
9:30:00	24.79	24.81	27.67	25.64	22.71	11.80	10.53	13.69	12.22	22.06	23.73	26.82
9:45:00	27.06	27.22	29.40	28.40	24.51	14.23	14.32	17.45	16.26	25.82	28.92	28.53

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	29.81	28.70	31.68	30.38	26.47	14.25	13.98	16.59	17.24	25.49	30.00	31.26
10:15:00	31.02	31.03	33.51	32.06	27.90	17.28	16.98	21.16	20.14	29.53	32.46	32.00
10:30:00	32.94	33.42	34.49	34.08	29.34	16.10	16.73	19.90	18.35	28.40	32.80	33.66
10:45:00	34.40	34.26	36.90	35.00	30.72	20.07	19.38	24.56	23.71	32.64	35.34	34.79
11:00:00	35.85	34.42	36.92	36.27	31.20	19.75	19.75	24.16	23.30	32.92	37.60	35.65
11:15:00	37.08	36.78	39.44	37.09	32.84	22.48	21.44	27.49	26.75	35.03	37.45	36.79
11:30:00	38.03	37.41	40.33	38.25	33.16	23.26	23.20	29.54	29.04	36.53	39.80	37.61
11:45:00	38.97	38.52	41.02	38.25	34.19	24.41	23.05	29.82	29.11	36.61	38.71	37.93
12:00:00	38.93	38.28	41.81	39.54	33.56	25.42	23.51	31.53	31.73	39.06	40.27	39.12
12:15:00	39.98	39.40	41.59	38.43	34.72	25.78	24.17	31.47	30.66	37.30	39.06	38.17
12:30:00	39.76	40.09	42.14	37.47	34.72	27.15	24.58	32.94	33.10	37.53	40.60	38.45
12:45:00	40.09	39.40	41.12	37.65	34.41	26.52	24.75	32.35	31.32	37.09	38.50	37.50
13:00:00	39.68	40.25	41.45	36.12	34.04	26.24	27.07	33.93	32.76	38.83	38.46	36.73
13:15:00	39.29	38.51	39.65	35.92	33.26	26.59	24.75	32.44	31.04	35.97	37.03	35.95
13:30:00	38.96	38.20	38.92	34.93	32.53	27.97	25.17	32.66	31.95	36.91	35.20	33.53
13:45:00	37.61	36.77	37.21	33.31	31.32	25.99	24.17	31.70	29.84	33.98	34.72	33.58
14:00:00	37.10	34.99	35.98	31.79	30.52	27.38	23.89	32.44	29.52	32.83	32.52	31.22
14:15:00	35.09	34.24	33.91	29.94	28.66	24.72	23.01	30.16	27.76	31.20	31.64	30.47
14:30:00	34.68	33.18	31.08	28.18	27.68	26.48	22.27	29.47	27.77	29.43	29.84	27.98
14:45:00	31.83	30.98	29.88	25.94	25.37	22.81	21.30	27.86	24.88	27.71	27.90	26.76
15:00:00	29.73	28.61	27.75	23.28	23.59	23.34	19.96	27.44	21.05	25.70	26.32	24.93
15:15:00	27.94	27.13	25.30	21.50	21.59	20.32	19.09	24.87	21.34	23.67	23.66	22.59
15:30:00	25.30	25.37	22.39	17.75	20.32	18.93	17.93	23.16	17.86	22.09	21.07	21.41
15:45:00	23.56	22.83	20.36	16.84	17.48	17.32	16.43	21.28	17.32	19.23	19.09	18.16
16:00:00	20.82	20.75	17.90	14.98	14.95	14.19	14.88	18.08	14.59	15.93	16.42	15.86
16:15:00	18.88	18.24	15.33	12.21	13.23	13.91	13.41	17.23	13.03	14.60	14.40	13.68
16:30:00	16.62	16.01	13.18	9.88	11.06	10.26	11.39	13.77	10.76	11.17	12.38	11.16
16:45:00	14.11	13.57	10.49	7.91	9.07	10.21	10.12	12.86	8.72	10.02	9.85	9.41
17:00:00	11.67	10.94	8.62	7.22	6.75	7.12	8.11	9.09	7.41	6.80	8.17	8.42
17:15:00	9.47	9.06	6.16	4.26	5.24	6.37	6.68	8.35	4.70	5.75	5.69	5.63
17:30:00	7.77	6.84	5.03	3.49	2.67	3.04	3.42	4.41	3.44	3.20	3.67	4.40
17:45:00	5.25	4.95	2.71	1.65	2.02	2.55	3.23	3.92	1.31	2.09	2.25	2.65
18:00:00	3.30	3.20	1.69	0.61	0.05	0.21	0.67	0.92	0.50	0.42	0.72	1.66
18:15:00	1.74	1.54	0.54	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84
18:30:00	0.50	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXIV

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 25%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.24	0.05
6:15:00	0.26	0.04	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.76	0.23
6:30:00	0.55	0.18	0.14	0.21	0.18	0.00	0.00	0.08	0.53	1.30	1.55	0.73
6:45:00	1.01	0.96	0.87	0.99	0.84	0.28	0.40	0.28	1.46	1.03	1.73	1.34
7:00:00	1.97	1.43	1.35	1.54	1.39	1.11	0.84	1.28	2.19	2.53	3.06	2.09
7:15:00	2.26	2.32	2.31	2.46	2.04	0.54	0.85	0.63	1.04	2.18	3.14	2.85
7:30:00	3.02	3.01	3.14	3.18	2.67	2.65	2.43	2.27	2.05	3.55	4.76	3.50
7:45:00	3.86	3.99	4.13	4.25	3.54	1.21	1.60	1.47	1.38	3.69	4.84	4.63
8:00:00	4.52	4.96	5.16	5.32	4.49	2.06	2.55	2.76	2.60	4.86	6.18	5.08
8:15:00	5.69	5.84	6.18	6.21	5.23	2.19	2.57	2.68	2.30	5.43	6.70	6.53
8:30:00	6.47	7.25	7.41	7.29	6.27	2.76	3.48	3.90	3.28	6.31	7.38	7.61
8:45:00	7.62	7.77	8.32	8.22	6.98	3.37	3.68	4.14	3.62	7.28	8.61	8.46
9:00:00	8.73	9.05	9.65	9.22	8.02	3.75	4.04	4.48	4.27	7.96	8.84	9.37
9:15:00	9.56	9.67	10.42	10.17	8.71	4.67	4.85	5.73	5.19	9.13	10.46	10.32
9:30:00	10.44	10.45	11.65	10.80	9.56	4.97	4.43	5.76	5.15	9.29	9.99	11.29
9:45:00	11.40	11.46	12.38	11.96	10.32	5.99	6.03	7.35	6.85	10.87	12.17	12.01

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	12.55	12.09	13.34	12.79	11.15	6.00	5.88	6.99	7.26	10.73	12.63	13.16
10:15:00	13.06	13.07	14.11	13.50	11.75	7.28	7.15	8.91	8.48	12.43	13.67	13.48
10:30:00	13.87	14.07	14.52	14.35	12.35	6.78	7.04	8.38	7.73	11.96	13.81	14.17
10:45:00	14.49	14.43	15.54	14.74	12.93	8.45	8.16	10.34	9.98	13.74	14.88	14.65
11:00:00	15.10	14.49	15.54	15.27	13.14	8.31	8.32	10.17	9.81	13.86	15.83	15.01
11:15:00	15.61	15.49	16.61	15.62	13.83	9.47	9.03	11.57	11.26	14.75	15.77	15.49
11:30:00	16.01	15.75	16.98	16.11	13.96	9.80	9.77	12.44	12.23	15.38	16.76	15.84
11:45:00	16.41	16.22	17.27	16.10	14.40	10.28	9.71	12.56	12.26	15.41	16.30	15.97
12:00:00	16.39	16.12	17.60	16.65	14.13	10.70	9.90	13.28	13.36	16.45	16.96	16.47
12:15:00	16.83	16.59	17.51	16.18	14.62	10.85	10.18	13.25	12.91	15.71	16.45	16.07
12:30:00	16.74	16.88	17.74	15.78	14.62	11.43	10.35	13.87	13.94	15.80	17.09	16.19
12:45:00	16.88	16.59	17.32	15.85	14.49	11.16	10.42	13.62	13.19	15.62	16.21	15.79
13:00:00	16.71	16.95	17.45	15.21	14.33	11.05	11.40	14.29	13.79	16.35	16.19	15.47
13:15:00	16.54	16.22	16.69	15.12	14.00	11.20	10.42	13.66	13.07	15.15	15.59	15.14
13:30:00	16.40	16.09	16.39	14.71	13.70	11.78	10.60	13.75	13.45	15.54	14.82	14.12
13:45:00	15.84	15.48	15.67	14.02	13.19	10.94	10.18	13.35	12.56	14.31	14.62	14.14
14:00:00	15.62	14.73	15.15	13.38	12.85	11.53	10.06	13.66	12.43	13.82	13.69	13.15
14:15:00	14.78	14.42	14.28	12.60	12.07	10.41	9.69	12.70	11.69	13.14	13.32	12.83
14:30:00	14.60	13.97	13.09	11.87	11.66	11.15	9.38	12.41	11.69	12.39	12.56	11.78
14:45:00	13.40	13.05	12.58	10.92	10.68	9.61	8.97	11.73	10.48	11.67	11.75	11.27
15:00:00	12.52	12.04	11.68	9.80	9.93	9.83	8.40	11.56	8.86	10.82	11.08	10.50
15:15:00	11.76	11.43	10.65	9.05	9.09	8.56	8.04	10.47	8.99	9.96	9.96	9.51
15:30:00	10.65	10.68	9.43	7.48	8.56	7.97	7.55	9.75	7.52	9.30	8.87	9.02
15:45:00	9.92	9.61	8.57	7.09	7.36	7.29	6.92	8.96	7.29	8.10	8.04	7.65
16:00:00	8.77	8.74	7.54	6.31	6.29	5.98	6.27	7.61	6.14	6.71	6.92	6.68
16:15:00	7.95	7.68	6.46	5.14	5.57	5.86	5.65	7.25	5.48	6.15	6.06	5.76
16:30:00	7.00	6.74	5.55	4.16	4.66	4.32	4.80	5.80	4.53	4.70	5.21	4.70
16:45:00	5.94	5.72	4.42	3.33	3.82	4.30	4.26	5.41	3.67	4.22	4.15	3.96
17:00:00	4.92	4.61	3.63	3.04	2.84	3.00	3.41	3.83	3.12	2.87	3.44	3.55
17:15:00	3.99	3.81	2.59	1.80	2.20	2.68	2.81	3.52	1.98	2.42	2.40	2.37
17:30:00	3.27	2.88	2.12	1.47	1.12	1.28	1.44	1.86	1.45	1.35	1.54	1.85
17:45:00	2.21	2.08	1.14	0.69	0.85	1.07	1.36	1.65	0.55	0.88	0.95	1.12
18:00:00	1.39	1.35	0.71	0.26	0.02	0.09	0.28	0.39	0.21	0.17	0.30	0.70
18:15:00	0.73	0.65	0.23	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
18:30:00	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXV

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 50%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.48	0.09
6:15:00	0.51	0.07	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	1.52	0.46
6:30:00	1.10	0.37	0.27	0.41	0.36	0.00	0.00	0.16	1.05	2.59	3.10	1.47
6:45:00	2.01	1.91	1.73	1.97	1.68	0.56	0.81	0.56	2.92	2.06	3.47	2.68
7:00:00	3.94	2.85	2.71	3.07	2.77	2.22	1.67	2.56	4.38	5.06	6.11	4.18
7:15:00	4.51	4.64	4.62	4.91	4.08	1.08	1.70	1.25	2.07	4.35	6.28	5.71
7:30:00	6.03	6.03	6.28	6.37	5.35	5.29	4.85	4.53	4.10	7.11	9.52	7.00
7:45:00	7.72	7.98	8.27	8.49	7.08	2.42	3.20	2.94	2.76	7.38	9.68	9.25
8:00:00	9.03	9.92	10.33	10.64	8.98	4.13	5.10	5.51	5.19	9.71	12.36	10.15
8:15:00	11.38	11.68	12.37	12.42	10.45	4.38	5.14	5.37	4.61	10.87	13.40	13.07
8:30:00	12.94	14.50	14.83	14.59	12.55	5.52	6.96	7.81	6.55	12.62	14.75	15.23
8:45:00	15.25	15.54	16.64	16.45	13.96	6.75	7.36	8.28	7.25	14.56	17.22	16.93
9:00:00	17.45	18.09	19.30	18.45	16.04	7.50	8.07	8.97	8.53	15.92	17.69	18.75
9:15:00	19.11	19.34	20.84	20.34	17.41	9.34	9.71	11.45	10.37	18.25	20.93	20.64
9:30:00	20.88	20.89	23.30	21.59	19.12	9.94	8.87	11.53	10.29	18.58	19.99	22.58
9:45:00	22.79	22.92	24.76	23.91	20.64	11.99	12.06	14.69	13.69	21.74	24.35	24.02

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	25.10	24.17	26.68	25.58	22.29	12.00	11.77	13.97	14.52	21.46	25.27	26.32
10:15:00	26.12	26.13	28.22	27.00	23.50	14.55	14.30	17.82	16.96	24.86	27.34	26.95
10:30:00	27.74	28.14	29.05	28.70	24.71	13.56	14.09	16.75	15.45	23.91	27.62	28.35
10:45:00	28.97	28.85	31.08	29.47	25.87	16.90	16.32	20.68	19.96	27.49	29.76	29.30
11:00:00	30.19	28.99	31.09	30.54	26.27	16.63	16.63	20.35	19.62	27.72	31.66	30.02
11:15:00	31.23	30.98	33.21	31.23	27.66	18.93	18.05	23.15	22.53	29.50	31.54	30.98
11:30:00	32.02	31.50	33.96	32.21	27.92	19.59	19.53	24.87	24.46	30.76	33.52	31.67
11:45:00	32.81	32.44	34.54	32.21	28.80	20.56	19.41	25.12	24.52	30.83	32.60	31.94
12:00:00	32.78	32.24	35.21	33.29	28.27	21.40	19.80	26.55	26.72	32.89	33.91	32.94
12:15:00	33.67	33.18	35.02	32.37	29.24	21.71	20.36	26.50	25.82	31.41	32.89	32.14
12:30:00	33.49	33.76	35.48	31.55	29.24	22.86	20.70	27.74	27.88	31.60	34.19	32.38
12:45:00	33.76	33.18	34.63	31.70	28.98	22.33	20.84	27.25	26.37	31.23	32.42	31.58
13:00:00	33.41	33.89	34.91	30.42	28.67	22.10	22.79	28.57	27.58	32.70	32.39	30.93
13:15:00	33.09	32.43	33.39	30.24	28.01	22.39	20.84	27.31	26.14	30.29	31.19	30.27
13:30:00	32.81	32.17	32.77	29.41	27.39	23.55	21.20	27.51	26.91	31.08	29.64	28.23
13:45:00	31.67	30.97	31.34	28.05	26.37	21.89	20.35	26.69	25.13	28.62	29.24	28.28
14:00:00	31.24	29.47	30.30	26.77	25.70	23.06	20.12	27.32	24.86	27.65	27.39	26.29
14:15:00	29.55	28.83	28.56	25.21	24.13	20.82	19.38	25.40	23.37	26.27	26.64	25.66
14:30:00	29.20	27.94	26.17	23.73	23.31	22.30	18.76	24.82	23.39	24.78	25.13	23.56
14:45:00	26.80	26.09	25.17	21.84	21.36	19.21	17.94	23.46	20.95	23.34	23.50	22.53
15:00:00	25.04	24.09	23.37	19.61	19.86	19.66	16.80	23.11	17.73	21.65	22.16	20.99
15:15:00	23.53	22.85	21.30	18.10	18.18	17.11	16.07	20.94	17.97	19.93	19.92	19.03
15:30:00	21.31	21.37	18.85	14.95	17.11	15.94	15.10	19.50	15.04	18.60	17.74	18.03
15:45:00	19.84	19.22	17.15	14.18	14.72	14.59	13.84	17.92	14.59	16.19	16.08	15.29
16:00:00	17.53	17.48	15.08	12.62	12.59	11.95	12.53	15.23	12.29	13.41	13.83	13.36
16:15:00	15.90	15.36	12.91	10.28	11.14	11.71	11.29	14.51	10.97	12.30	12.13	11.52
16:30:00	14.00	13.48	11.10	8.32	9.31	8.64	9.59	11.60	9.06	9.41	10.42	9.40
16:45:00	11.88	11.43	8.83	6.66	7.64	8.60	8.52	10.83	7.34	8.44	8.29	7.92
17:00:00	9.83	9.21	7.26	6.08	5.69	5.99	6.83	7.65	6.24	5.73	6.88	7.09
17:15:00	7.98	7.63	5.19	3.59	4.41	5.37	5.63	7.03	3.96	4.84	4.79	4.74
17:30:00	6.54	5.76	4.24	2.94	2.25	2.56	2.88	3.71	2.89	2.69	3.09	3.70
17:45:00	4.42	4.17	2.28	1.39	1.70	2.15	2.72	3.30	1.11	1.76	1.89	2.23
18:00:00	2.78	2.70	1.42	0.51	0.04	0.17	0.56	0.77	0.42	0.35	0.60	1.40
18:15:00	1.46	1.30	0.45	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
18:30:00	0.42	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXVI

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 75%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.73	0.14
6:15:00	0.77	0.11	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.28	0.69
6:30:00	1.65	0.55	0.41	0.62	0.54	0.00	0.00	0.24	1.58	3.89	4.65	2.20
6:45:00	3.02	2.87	2.60	2.96	2.52	0.84	1.21	0.85	4.38	3.09	5.20	4.03
7:00:00	5.92	4.28	4.06	4.61	4.16	3.33	2.51	3.84	6.57	7.59	9.17	6.27
7:15:00	6.77	6.96	6.93	7.37	6.12	1.62	2.55	1.88	3.11	6.53	9.42	8.56
7:30:00	9.05	9.04	9.42	9.55	8.02	7.94	7.28	6.80	6.16	10.66	14.28	10.50
7:45:00	11.58	11.97	12.40	12.74	10.63	3.64	4.80	4.42	4.14	11.07	14.52	13.88
8:00:00	13.55	14.89	15.49	15.96	13.46	6.19	7.66	8.27	7.79	14.57	18.53	15.23
8:15:00	17.07	17.53	18.55	18.63	15.68	6.57	7.72	8.05	6.91	16.30	20.10	19.60
8:30:00	19.41	21.75	22.24	21.88	18.82	8.28	10.44	11.71	9.83	18.93	22.13	22.84
8:45:00	22.87	23.31	24.96	24.67	20.94	10.12	11.04	12.42	10.87	21.85	25.83	25.39
9:00:00	26.18	27.14	28.94	27.67	24.06	11.26	12.11	13.45	12.80	23.88	26.53	28.12
9:15:00	28.67	29.01	31.26	30.51	26.12	14.01	14.56	17.18	15.56	27.38	31.39	30.95
9:30:00	31.32	31.34	34.96	32.39	28.69	14.90	13.30	17.29	15.44	27.87	29.98	33.87
9:45:00	34.19	34.38	37.14	35.87	30.96	17.98	18.09	22.04	20.54	32.61	36.52	36.04

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	37.65	36.26	40.02	38.37	33.44	18.00	17.65	20.96	21.78	32.19	37.90	39.48
10:15:00	39.18	39.20	42.33	40.50	35.25	21.83	21.45	26.73	25.44	37.30	41.00	40.43
10:30:00	41.61	42.21	43.57	43.05	37.06	20.34	21.13	25.13	23.18	35.87	41.43	42.52
10:45:00	43.46	43.28	46.62	44.21	38.80	25.35	24.49	31.02	29.95	41.23	44.65	43.95
11:00:00	45.29	43.48	46.63	45.81	39.41	24.94	24.95	30.52	29.43	41.58	47.49	45.03
11:15:00	46.84	46.46	49.82	46.85	41.49	28.40	27.08	34.72	33.79	44.25	47.31	46.47
11:30:00	48.03	47.25	50.95	48.32	41.88	29.39	29.30	37.31	36.69	46.14	50.27	47.51
11:45:00	49.22	48.65	51.81	48.31	43.19	30.84	29.12	37.67	36.77	46.24	48.90	47.91
12:00:00	49.17	48.36	52.81	49.94	42.40	32.10	29.69	39.83	40.08	49.34	50.87	49.41
12:15:00	50.50	49.77	52.53	48.55	43.86	32.56	30.54	39.75	38.73	47.12	49.34	48.21
12:30:00	50.23	50.64	53.23	47.33	43.86	34.30	31.05	41.61	41.81	47.40	51.28	48.57
12:45:00	50.64	49.77	51.95	47.55	43.46	33.49	31.26	40.87	39.56	46.85	48.63	47.37
13:00:00	50.12	50.84	52.36	45.63	43.00	33.14	34.19	42.86	41.38	49.05	48.58	46.40
13:15:00	49.63	48.65	50.08	45.37	42.01	33.59	31.26	40.97	39.21	45.44	46.78	45.41
13:30:00	49.21	48.26	49.16	44.12	41.09	35.33	31.79	41.26	40.36	46.62	44.46	42.35
13:45:00	47.51	46.45	47.00	42.07	39.56	32.83	30.53	40.04	37.69	42.93	43.86	42.42
14:00:00	46.86	44.20	45.45	40.15	38.55	34.59	30.18	40.98	37.29	41.47	41.08	39.44
14:15:00	44.33	43.25	42.84	37.81	36.20	31.23	29.06	38.10	35.06	39.41	39.96	38.49
14:30:00	43.80	41.91	39.26	35.60	34.97	33.44	28.13	37.23	35.08	37.18	37.69	35.35
14:45:00	40.21	39.14	37.75	32.76	32.05	28.82	26.91	35.19	31.43	35.00	35.25	33.80
15:00:00	37.55	36.13	35.05	29.41	29.79	29.48	25.21	34.67	26.59	32.47	33.24	31.49
15:15:00	35.29	34.28	31.96	27.16	27.27	25.67	24.11	31.41	26.96	29.89	29.89	28.54
15:30:00	31.96	32.05	28.28	22.43	25.67	23.91	22.65	29.25	22.56	27.90	26.61	27.05
15:45:00	29.77	28.84	25.72	21.27	22.08	21.88	20.76	26.88	21.88	24.29	24.11	22.94
16:00:00	26.30	26.21	22.61	18.93	18.88	17.93	18.80	22.84	18.43	20.12	20.75	20.03
16:15:00	23.85	23.04	19.37	15.42	16.72	17.57	16.94	21.76	16.45	18.44	18.19	17.28
16:30:00	20.99	20.22	16.65	12.48	13.97	12.95	14.39	17.40	13.59	14.11	15.64	14.09
16:45:00	17.82	17.15	13.25	9.99	11.45	12.90	12.79	16.24	11.01	12.66	12.44	11.88
17:00:00	14.75	13.82	10.89	9.12	8.53	8.99	10.24	11.48	9.36	8.60	10.32	10.64
17:15:00	11.97	11.44	7.78	5.39	6.61	8.05	8.44	10.55	5.94	7.26	7.19	7.11
17:30:00	9.81	8.65	6.36	4.41	3.37	3.83	4.32	5.57	4.34	4.04	4.63	5.55
17:45:00	6.63	6.25	3.42	2.08	2.55	3.22	4.08	4.96	1.66	2.64	2.84	3.35
18:00:00	4.17	4.05	2.13	0.77	0.06	0.26	0.84	1.16	0.63	0.52	0.90	2.10
18:15:00	2.19	1.94	0.68	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06
18:30:00	0.63	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla LXXVII

Potencia generada cada 15 minutos (kW) para un consumo promedio por departamento de 151-300 kW.h y con un escenario de compensación diaria diurna del 100%

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
24:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.97	0.18
6:15:00	1.03	0.15	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	3.04	0.92
6:30:00	2.20	0.74	0.55	0.82	0.72	0.00	0.00	0.32	2.10	5.18	6.20	2.93
6:45:00	4.03	3.83	3.47	3.94	3.36	1.12	1.62	1.13	5.84	4.12	6.93	5.37
7:00:00	7.89	5.70	5.41	6.15	5.54	4.44	3.34	5.12	8.77	10.11	12.23	8.36
7:15:00	9.02	9.28	9.24	9.82	8.16	2.15	3.40	2.51	4.14	8.71	12.56	11.41
7:30:00	12.07	12.05	12.56	12.73	10.70	10.58	9.71	9.06	8.21	14.22	19.04	13.99
7:45:00	15.44	15.96	16.54	16.98	14.17	4.85	6.41	5.89	5.52	14.76	19.36	18.50
8:00:00	18.06	19.85	20.66	21.28	17.95	8.26	10.21	11.02	10.39	19.43	24.71	20.30
8:15:00	22.76	23.37	24.73	24.84	20.90	8.76	10.29	10.74	9.21	21.74	26.81	26.13
8:30:00	25.88	29.00	29.66	29.18	25.10	11.04	13.92	15.61	13.10	25.24	29.51	30.45
8:45:00	30.49	31.07	33.28	32.89	27.92	13.49	14.72	16.56	14.50	29.13	34.44	33.85
9:00:00	34.91	36.19	38.59	36.89	32.08	15.01	16.15	17.93	17.07	31.83	35.37	37.49
9:15:00	38.23	38.68	41.68	40.68	34.82	18.67	19.42	22.91	20.74	36.51	41.86	41.27
9:30:00	41.76	41.78	46.61	43.19	38.25	19.87	17.73	23.06	20.59	37.16	39.97	45.16
9:45:00	45.58	45.84	49.52	47.83	41.28	23.97	24.12	29.39	27.38	43.48	48.70	48.05

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10:00:00	50.20	48.34	53.36	51.16	44.58	24.00	23.54	27.94	29.04	42.93	50.53	52.64
10:15:00	52.24	52.27	56.45	54.00	47.00	29.10	28.60	35.64	33.92	49.73	54.67	53.90
10:30:00	55.47	56.28	58.09	57.41	49.42	27.12	28.18	33.51	30.90	47.83	55.24	56.69
10:45:00	57.94	57.70	62.16	58.95	51.74	33.80	32.65	41.36	39.93	54.97	59.53	58.60
11:00:00	60.38	57.98	62.18	61.08	52.55	33.26	33.27	40.69	39.24	55.44	63.33	60.04
11:15:00	62.46	61.95	66.42	62.46	55.31	37.87	36.10	46.30	45.06	59.00	63.08	61.97
11:30:00	64.04	63.00	67.93	64.42	55.85	39.18	39.07	49.75	48.92	61.52	67.03	63.34
11:45:00	65.63	64.87	69.09	64.41	57.59	41.12	38.83	50.23	49.03	61.66	65.19	63.88
12:00:00	65.56	64.48	70.41	66.59	56.53	42.80	39.59	53.11	53.44	65.78	67.82	65.89
12:15:00	67.34	66.35	70.04	64.73	58.48	43.42	40.71	53.00	51.64	62.83	65.79	64.28
12:30:00	66.97	67.52	70.97	63.11	58.48	45.73	41.40	55.47	55.75	63.20	68.38	64.76
12:45:00	67.53	66.35	69.26	63.41	57.95	44.66	41.68	54.49	52.75	62.47	64.84	63.16
13:00:00	66.83	67.78	69.81	60.84	57.34	44.19	45.59	57.15	55.17	65.40	64.78	61.86
13:15:00	66.18	64.87	66.77	60.49	56.02	44.79	41.68	54.63	52.28	60.58	62.37	60.55
13:30:00	65.62	64.34	65.55	58.83	54.79	47.10	42.39	55.01	53.81	62.16	59.28	56.46
13:45:00	63.34	61.94	62.67	56.10	52.75	43.77	40.70	53.39	50.26	57.24	58.48	56.55
14:00:00	62.48	58.94	60.61	53.53	51.40	46.12	40.24	54.64	49.72	55.29	54.77	52.59
14:15:00	59.10	57.66	57.11	50.42	48.26	41.63	38.75	50.80	46.75	52.54	53.29	51.33
14:30:00	58.40	55.88	52.34	47.47	46.62	44.59	37.51	49.64	46.78	49.57	50.25	47.13
14:45:00	53.61	52.18	50.33	43.68	42.73	38.42	35.88	46.92	41.91	46.67	46.99	45.07
15:00:00	50.07	48.18	46.74	39.21	39.72	39.31	33.61	46.22	35.45	43.29	44.32	41.98
15:15:00	47.05	45.70	42.61	36.21	36.36	34.22	32.15	41.89	35.95	39.86	39.85	38.05
15:30:00	42.61	42.74	37.70	29.90	34.22	31.88	30.21	39.00	30.08	37.20	35.49	36.07
15:45:00	39.69	38.45	34.30	28.36	29.44	29.17	27.67	35.85	29.17	32.39	32.15	30.58
16:00:00	35.06	34.95	30.15	25.24	25.17	23.90	25.06	30.46	24.58	26.82	27.66	26.71
16:15:00	31.81	30.72	25.82	20.56	22.29	23.43	22.59	29.02	21.94	24.59	24.26	23.04
16:30:00	27.99	26.96	22.19	16.64	18.63	17.27	19.18	23.20	18.13	18.81	20.85	18.79
16:45:00	23.76	22.86	17.67	13.32	15.27	17.20	17.05	21.66	14.68	16.87	16.58	15.84
17:00:00	19.66	18.43	14.52	12.16	11.38	11.99	13.66	15.30	12.48	11.46	13.76	14.19
17:15:00	15.96	15.25	10.37	7.18	8.82	10.73	11.26	14.07	7.91	9.68	9.58	9.47
17:30:00	13.09	11.53	8.47	5.87	4.50	5.11	5.76	7.43	5.79	5.39	6.18	7.41
17:45:00	8.84	8.33	4.56	2.77	3.40	4.30	5.44	6.61	2.21	3.52	3.79	4.47
18:00:00	5.56	5.39	2.85	1.02	0.08	0.35	1.12	1.54	0.84	0.70	1.20	2.80
18:15:00	2.92	2.59	0.90	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42
18:30:00	0.84	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
18:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
21:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo 3.- Balance de energía para cada rango de consumo y escenario de compensación de energía diurna.

Cálculos del balance de energía para el rango de 30-100 kW.h

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 25%	Energía a compensar 21.79 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 30-100 (kWh):		87.17

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	5,296.35	1,153.78	0.00	4,142.58	12.48	5.28
Febrero	6.45	5,300.72	1,026.47	0.00	4,274.24	13.83	5.30
Marzo	6.52	5,343.58	1,146.10	0.00	4,197.47	12.59	5.54
Abril	5.95	5,278.03	1,013.41	0.00	4,264.62	12.85	5.20
Mayo	5.44	5,247.59	960.25	0.00	4,287.34	12.37	4.57
Junio	4.08	5,217.69	693.62	0.00	4,524.08	12.71	3.68
Julio	3.92	5,227.50	691.52	0.00	4,535.98	12.32	3.56
Agosto	4.97	5,210.78	876.20	0.00	4,334.58	12.28	4.46
Setiembre	4.61	5,179.89	781.10	0.00	4,398.80	12.61	4.36
Octubre	5.89	5,202.88	1,035.95	0.00	4,166.92	12.26	5.14
Noviembre	6.32	5,201.21	1,074.04	0.00	4,127.17	12.67	5.34
Diciembre	6.11	5,250.97	1,075.28	0.00	4,175.69	12.37	5.15
Total		62,957.20	11,527.72	0.00	51,429.48	13.83	5.54

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 50%	Energía a compensar 43.58 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 30-100 (kWh):		87.17

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	5,296.35	2,307.55	498.96	3,487.76	12.48	10.55
Febrero	6.45	5,300.72	2,052.95	309.06	3,556.83	13.83	10.59
Marzo	6.52	5,343.58	2,292.21	533.39	3,584.76	12.59	11.09
Abril	5.95	5,278.03	2,026.82	364.36	3,615.58	12.85	10.40
Mayo	5.44	5,247.59	1,920.50	272.90	3,599.99	12.37	9.14
Junio	4.08	5,217.69	1,387.23	34.40	3,864.86	12.71	7.36
Julio	3.92	5,227.50	1,383.05	20.47	3,864.93	12.32	7.12
Agosto	4.97	5,210.78	1,752.40	198.12	3,656.50	12.28	8.93
Setiembre	4.61	5,179.89	1,562.19	132.29	3,750.00	12.61	8.71
Octubre	5.89	5,202.88	2,071.91	384.37	3,515.34	12.26	10.28
Noviembre	6.32	5,201.21	2,148.08	418.15	3,471.28	12.67	10.68
Diciembre	6.11	5,250.97	2,150.56	422.90	3,523.31	12.37	10.29
Total		62,957.20	23,055.45	3,589.37	43,491.13	13.83	11.09

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 75%	Energía a compensar
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 30-100 (kWh):		65.38 kWh
		87.17

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	5,296.35	3,461.33	1,482.07	3,317.10	12.48	15.83
Febrero	6.45	5,300.72	3,079.42	1,148.52	3,369.82	13.83	15.89
Marzo	6.52	5,343.58	3,438.31	1,514.05	3,419.32	12.59	16.63
Abril	5.95	5,278.03	3,040.23	1,192.82	3,430.62	12.85	15.61
Mayo	5.44	5,247.59	2,880.75	1,049.80	3,416.65	12.37	13.71
Junio	4.08	5,217.69	2,080.85	430.20	3,567.04	12.71	11.04
Julio	3.92	5,227.50	2,074.57	376.09	3,529.02	12.32	10.68
Agosto	4.97	5,210.78	2,628.61	860.26	3,442.43	12.28	13.39
Setiembre	4.61	5,179.89	2,343.29	663.51	3,500.12	12.61	13.07
Octubre	5.89	5,202.88	3,107.86	1,241.50	3,336.51	12.26	15.42
Noviembre	6.32	5,201.21	3,222.12	1,304.32	3,283.42	12.67	16.03
Diciembre	6.11	5,250.97	3,225.84	1,320.89	3,346.03	12.37	15.44
Total		62,957.20	34,583.17	12,584.04	40,958.07	13.83	16.63

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 100%	Energía a compensar
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 30-100 (kWh):		87.17 kWh
		87.17

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	5,296.35	4,615.10	2,541.37	3,222.62	12.48	21.10
Febrero	6.45	5,300.72	4,105.90	2,077.61	3,272.43	13.83	21.18
Marzo	6.52	5,343.58	4,584.42	2,571.18	3,330.34	12.59	22.18
Abril	5.95	5,278.03	4,053.64	2,114.91	3,339.30	12.85	20.81
Mayo	5.44	5,247.59	3,841.00	1,915.26	3,321.85	12.37	18.28
Junio	4.08	5,217.69	2,774.47	991.19	3,434.42	12.71	14.72
Julio	3.92	5,227.50	2,766.10	931.04	3,392.44	12.32	14.25
Agosto	4.97	5,210.78	3,504.81	1,627.19	3,333.16	12.28	17.86
Setiembre	4.61	5,179.89	3,124.38	1,317.12	3,372.63	12.61	17.42
Octubre	5.89	5,202.88	4,143.82	2,181.41	3,240.47	12.26	20.56
Noviembre	6.32	5,201.21	4,296.16	2,281.35	3,186.41	12.67	21.37
Diciembre	6.11	5,250.97	4,301.11	2,297.72	3,247.58	12.37	20.59
Total		62,957.20	46,110.90	22,847.34	39,693.64	13.83	22.18

Cálculos del balance de energía para el rango de 101-150 kW.h

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 25%	Energía a compensar 40.48 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		161.90

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	9,855.78	2,192.17	0.00	7,663.61	23.22	10.02
Febrero	6.45	9,845.27	1,950.30	0.00	7,894.97	25.69	10.06
Marzo	6.52	9,865.80	2,177.60	0.00	7,688.20	23.25	10.53
Abril	5.95	9,851.14	1,925.48	0.00	7,925.66	23.99	9.88
Mayo	5.44	9,858.52	1,824.47	0.00	8,034.05	23.23	8.68
Junio	4.08	9,855.05	1,317.87	0.00	8,537.18	24.00	6.99
Julio	3.92	9,857.96	1,313.90	0.00	8,544.07	23.23	6.77
Agosto	4.97	9,851.17	1,664.78	0.00	8,186.39	23.21	8.48
Setiembre	4.61	9,847.22	1,484.08	0.00	8,363.14	23.98	8.28
Octubre	5.89	9,851.30	1,968.31	0.00	7,882.99	23.21	9.76
Noviembre	6.32	9,847.02	2,040.67	0.00	7,806.35	23.98	10.15
Diciembre	6.11	9,848.20	2,043.03	0.00	7,805.17	23.21	9.78
Total		118,234.45	21,902.68	0.00	96,331.77	25.69	10.53

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 50%	Energía a compensar 80.95 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		161.90

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	9,855.78	4,384.35	998.42	6,469.85	23.22	20.05
Febrero	6.45	9,845.27	3,900.60	634.90	6,579.57	25.69	20.12
Marzo	6.52	9,865.80	4,355.20	1,082.27	6,592.87	23.25	21.07
Abril	5.95	9,851.14	3,850.95	730.90	6,731.08	23.99	19.77
Mayo	5.44	9,858.52	3,648.95	541.33	6,750.90	23.23	17.36
Junio	4.08	9,855.05	2,635.74	69.73	7,289.03	24.00	13.98
Julio	3.92	9,857.96	2,627.79	42.25	7,272.43	23.23	13.53
Agosto	4.97	9,851.17	3,329.57	384.08	6,905.68	23.21	16.97
Setiembre	4.61	9,847.22	2,968.16	250.62	7,129.68	23.98	16.55
Octubre	5.89	9,851.30	3,936.63	737.52	6,652.19	23.21	19.53
Noviembre	6.32	9,847.02	4,081.35	802.54	6,568.22	23.98	20.30
Diciembre	6.11	9,848.20	4,086.06	832.68	6,594.82	23.21	19.56
Total		118,234.45	43,805.35	7,107.23	81,536.32	25.69	21.07

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 75%	Energía a compensar 121.43 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		161.90

Periodo	Radiación (kW/m ² /día)	Energía demandada (kWh)	Energía generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	9,855.78	6,576.52	2,880.38	6,159.64	23.22	30.07
Febrero	6.45	9,845.27	5,850.90	2,250.35	6,244.71	25.69	30.18
Marzo	6.52	9,865.80	6,532.80	2,960.49	6,293.49	23.25	31.60
Abril	5.95	9,851.14	5,776.43	2,316.43	6,391.14	23.99	29.65
Mayo	5.44	9,858.52	5,473.42	2,025.92	6,411.02	23.23	26.04
Junio	4.08	9,855.05	3,953.62	829.83	6,731.27	24.00	20.98
Julio	3.92	9,857.96	3,941.69	731.07	6,647.35	23.23	20.30
Agosto	4.97	9,851.17	4,994.35	1,647.24	6,504.06	23.21	25.45
Setiembre	4.61	9,847.22	4,452.24	1,259.37	6,654.35	23.98	24.83
Octubre	5.89	9,851.30	5,904.94	2,368.82	6,315.18	23.21	29.29
Noviembre	6.32	9,847.02	6,122.02	2,488.82	6,213.82	23.98	30.45
Diciembre	6.11	9,848.20	6,129.09	2,548.38	6,267.50	23.21	29.34
Total		118,234.45	65,708.03	24,307.11	76,833.53	25.69	31.60

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 100%	Energía a compensar 161.90 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		161.90

Periodo	Radiación (kW/m ² /día)	Energía demandada (kWh)	Energía generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	9,855.78	8,768.70	4,896.81	5,983.89	23.22	40.09
Febrero	6.45	9,845.27	7,801.21	4,021.86	6,065.92	25.69	40.25
Marzo	6.52	9,865.80	8,710.40	4,979.43	6,134.84	23.25	42.14
Abril	5.95	9,851.14	7,701.91	4,073.10	6,222.33	23.99	39.54
Mayo	5.44	9,858.52	7,297.89	3,673.70	6,234.33	23.23	34.72
Junio	4.08	9,855.05	5,271.49	1,898.93	6,482.49	24.00	27.97
Julio	3.92	9,857.96	5,255.59	1,788.82	6,391.20	23.23	27.07
Agosto	4.97	9,851.17	6,659.14	3,106.61	6,298.65	23.21	33.93
Setiembre	4.61	9,847.22	5,936.33	2,501.03	6,411.92	23.98	33.10
Octubre	5.89	9,851.30	7,873.25	4,155.56	6,133.61	23.21	39.06
Noviembre	6.32	9,847.02	8,162.69	4,345.81	6,030.14	23.98	40.60
Diciembre	6.11	9,848.20	8,172.12	4,406.68	6,082.77	23.21	39.12
Total		118,234.45	87,610.71	43,848.35	74,472.09	25.69	42.14

Cálculos del balance de energía para el rango de 151-300 kWh

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 25%	Energía a compensar 67.26 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		269.02

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	16,442.20	3,692.08	0.00	12,750.12	38.75	16.88
Febrero	6.45	16,359.32	3,284.72	0.00	13,074.61	42.68	16.95
Marzo	6.52	16,474.29	3,667.54	0.00	12,806.76	38.82	17.74
Abril	5.95	16,385.17	3,242.91	0.00	13,142.26	39.90	16.65
Mayo	5.44	16,435.66	3,072.80	0.00	13,362.86	38.73	14.62
Junio	4.08	16,413.18	2,219.57	0.00	14,193.61	39.97	11.78
Julio	3.92	16,436.37	2,212.88	0.00	14,223.50	38.73	11.40
Agosto	4.97	16,412.36	2,803.85	0.00	13,608.51	38.68	14.29
Setiembre	4.61	16,397.97	2,499.51	0.00	13,898.46	39.93	13.94
Octubre	5.89	16,430.77	3,315.05	0.00	13,115.72	38.72	16.45
Noviembre	6.32	16,389.32	3,436.92	0.00	12,952.40	39.91	17.09
Diciembre	6.11	16,399.54	3,440.89	0.00	12,958.65	38.65	16.47
Total		196,976.17	36,888.72	0.00	160,087.45	42.68	17.74

Dimensionamiento del abastecimiento:	Al 50%	Energía a compensar 134.51 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		269.02

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	16,442.20	7,384.17	1,721.67	10,779.70	38.75	33.76
Febrero	6.45	16,359.32	6,569.44	1,116.91	10,906.80	42.68	33.89
Marzo	6.52	16,474.29	7,335.07	1,857.71	10,996.94	38.82	35.48
Abril	5.95	16,385.17	6,485.82	1,277.76	11,177.11	39.90	33.29
Mayo	5.44	16,435.66	6,145.59	947.02	11,237.08	38.73	29.24
Junio	4.08	16,413.18	4,439.15	131.19	12,105.23	39.97	23.55
Julio	3.92	16,436.37	4,425.76	78.69	12,089.31	38.73	22.79
Agosto	4.97	16,412.36	5,607.69	675.51	11,480.18	38.68	28.57
Setiembre	4.61	16,397.97	4,999.01	447.40	11,846.36	39.93	27.88
Octubre	5.89	16,430.77	6,630.11	1,276.36	11,077.02	38.72	32.89
Noviembre	6.32	16,389.32	6,873.85	1,396.22	10,911.69	39.91	34.19
Diciembre	6.11	16,399.54	6,881.78	1,446.05	10,963.81	38.65	32.94
Total		196,976.17	73,777.44	12,372.49	135,571.22	42.68	35.48

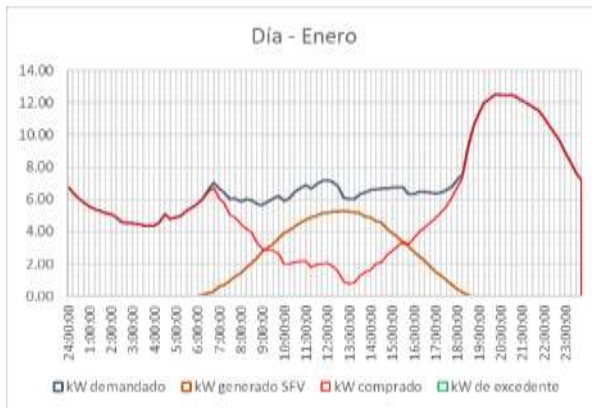
Dimensionamiento del abastecimiento:	AI 75%	Energía a compensar 201.77 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		269.02

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	16,442.20	11,076.25	4,899.98	10,265.94	38.75	50.64
Febrero	6.45	16,359.32	9,854.16	3,857.03	10,362.20	42.68	50.84
Marzo	6.52	16,474.29	11,002.61	5,027.48	10,499.17	38.82	53.23
Abril	5.95	16,385.17	9,728.73	3,959.66	10,616.11	39.90	49.94
Mayo	5.44	16,435.66	9,218.39	3,459.62	10,676.88	38.73	43.86
Junio	4.08	16,413.18	6,658.72	1,436.92	11,191.38	39.97	35.33
Julio	3.92	16,436.37	6,638.63	1,268.27	11,066.01	38.73	34.19
Agosto	4.97	16,412.36	8,411.54	2,820.61	10,821.43	38.68	42.86
Setiembre	4.61	16,397.97	7,498.52	2,165.87	11,065.32	39.93	41.81
Octubre	5.89	16,430.77	9,945.16	4,036.57	10,522.17	38.72	49.34
Noviembre	6.32	16,389.32	10,310.77	4,250.38	10,328.93	39.91	51.28
Diciembre	6.11	16,399.54	10,322.68	4,348.21	10,425.08	38.65	49.41
Total		196,976.17	110,666.16	41,530.61	127,840.63	42.68	53.23

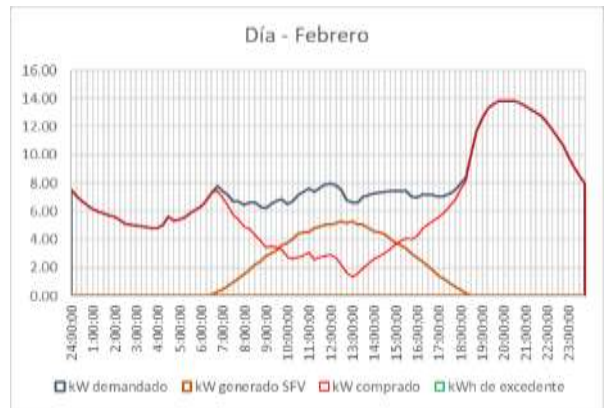
Dimensionamiento del abastecimiento:	AI 100%	Energía a compensar 269.02 kWh
Total de energía diurna disponible 6 am - 6 pm. y para el rango de 151-300 (kWh):		269.02

Periodo	Radiación (kW/m2/día)	Enería demandada (kWh)	Enería generada SFV (kWh)	Venta de excesos de la red (kWh)	Compra de energía (kWh)	MD carga (kW)	MD gene (kW)
Enero	6.56	16,442.20	14,768.34	8,298.93	9,972.80	38.75	67.53
Febrero	6.45	16,359.32	13,138.87	6,846.77	10,067.22	42.68	67.78
Marzo	6.52	16,474.29	14,670.14	8,432.95	10,237.10	38.82	70.97
Abril	5.95	16,385.17	12,971.64	6,923.73	10,337.26	39.90	66.59
Mayo	5.44	16,435.66	12,291.19	6,239.46	10,383.92	38.73	58.48
Junio	4.08	16,413.18	8,878.30	3,247.63	10,782.51	39.97	47.10
Julio	3.92	16,436.37	8,851.51	3,057.25	10,642.11	38.73	45.59
Agosto	4.97	16,412.36	11,215.39	5,286.49	10,483.46	38.68	57.15
Setiembre	4.61	16,397.97	9,998.02	4,263.84	10,663.78	39.93	55.75
Octubre	5.89	16,430.77	13,260.22	7,050.13	10,220.68	38.72	65.78
Noviembre	6.32	16,389.32	13,747.70	7,383.00	10,024.62	39.91	68.38
Diciembre	6.11	16,399.54	13,763.57	7,481.36	10,117.33	38.65	65.89
Total		196,976.17	147,554.87	74,511.52	123,932.82	42.68	70.97

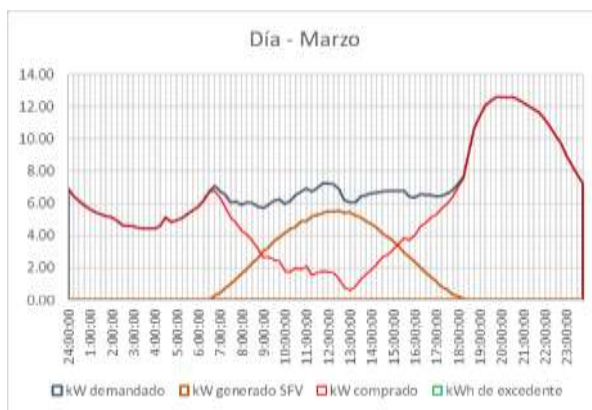
Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 25%



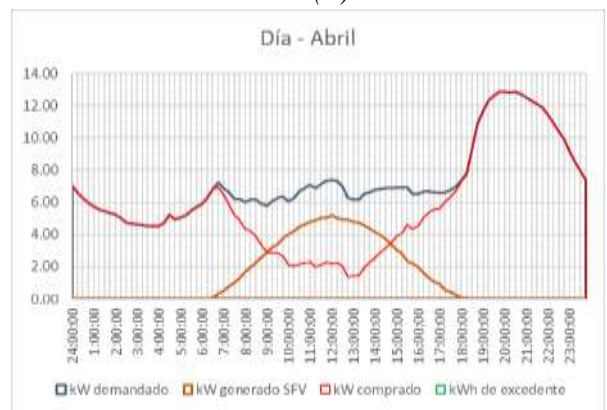
(a)



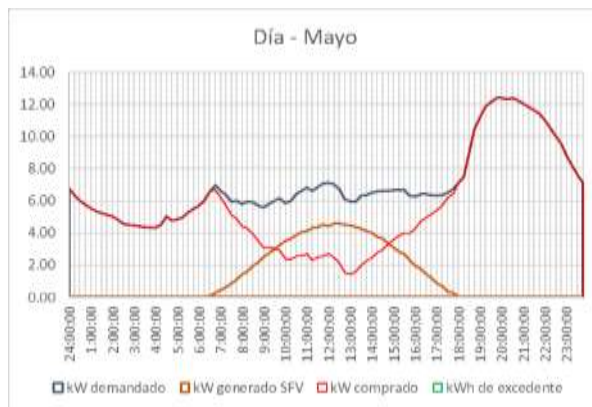
(b)



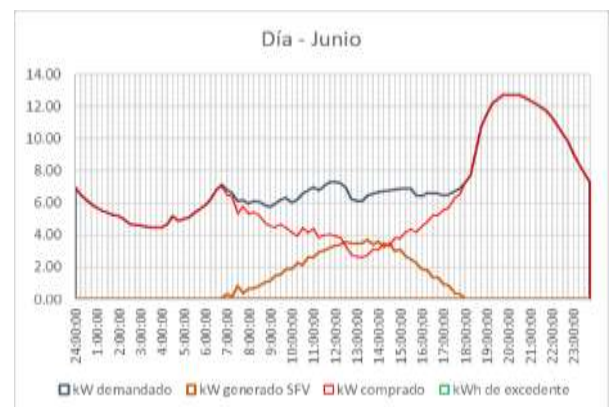
(c)



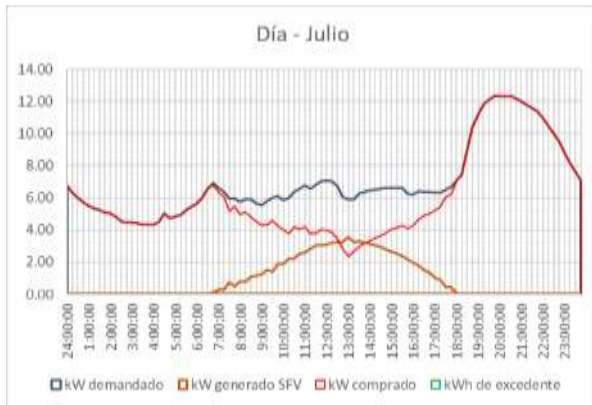
(d)



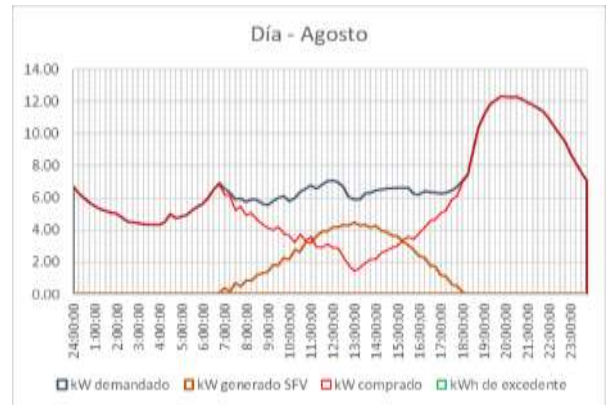
(e)



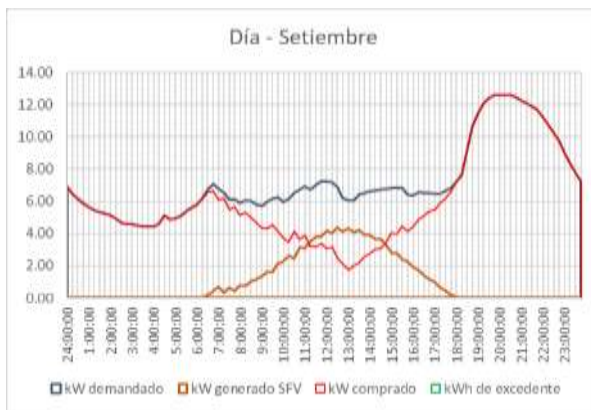
(f)



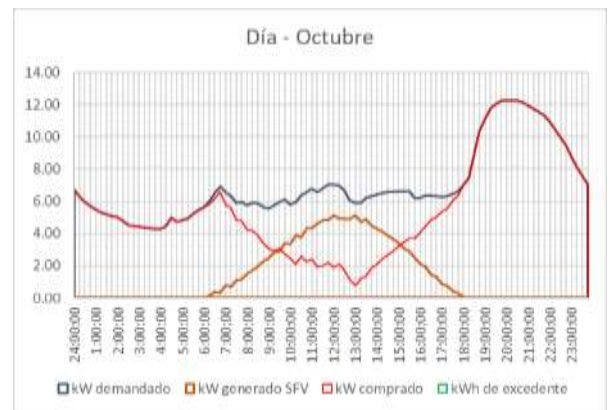
(g)



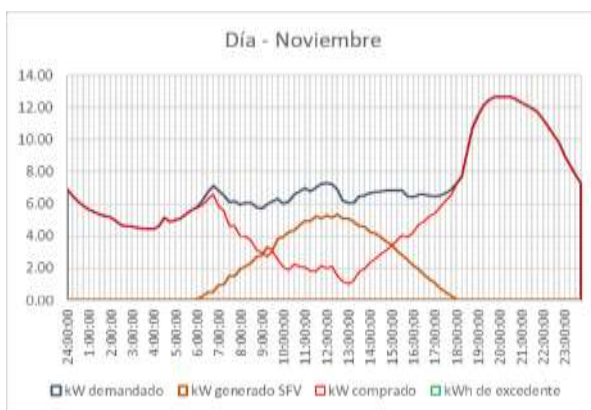
(h)



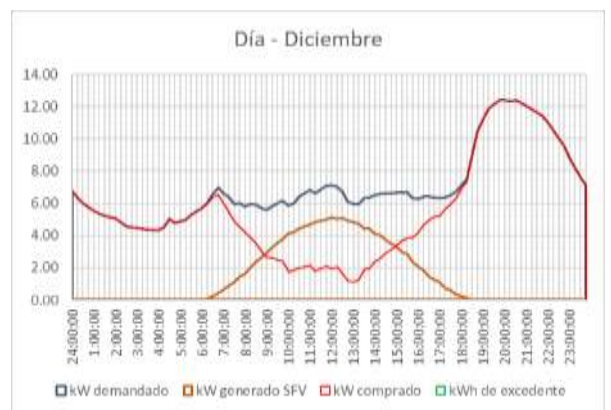
(i)



(j)



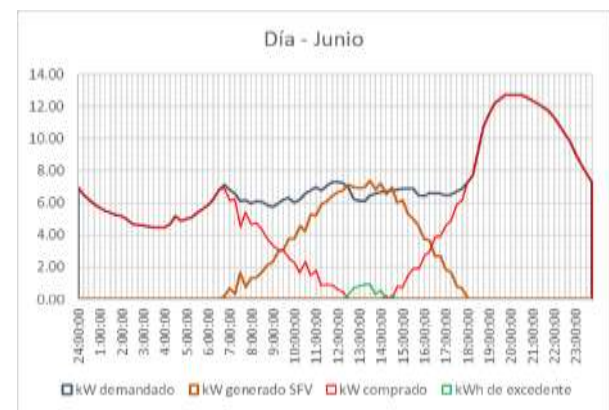
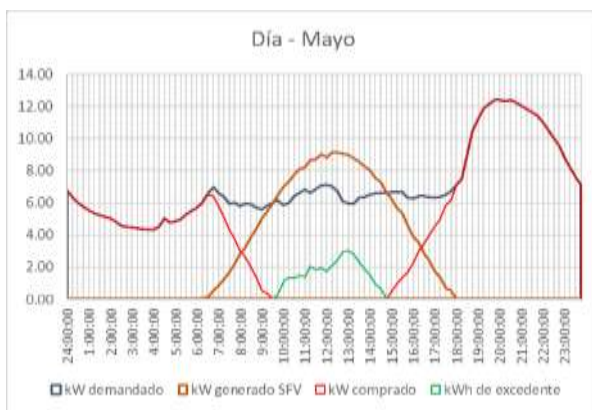
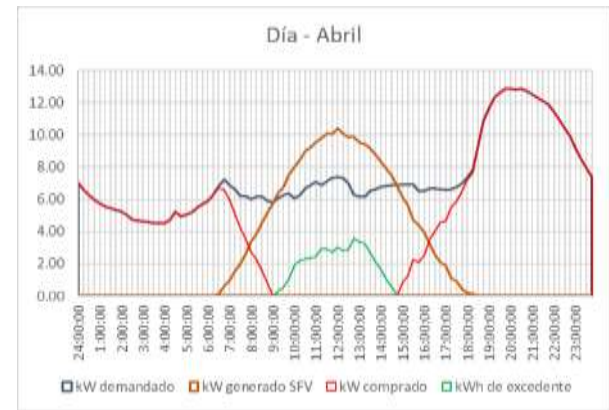
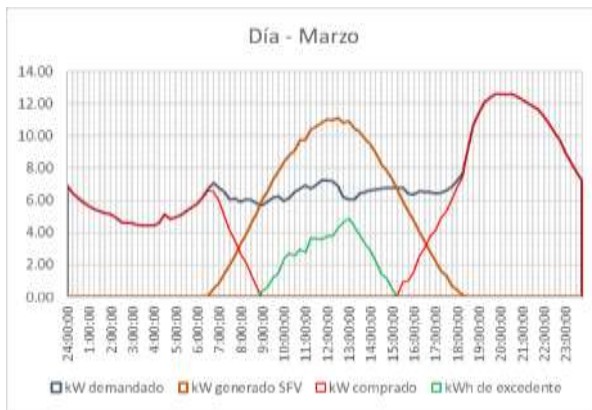
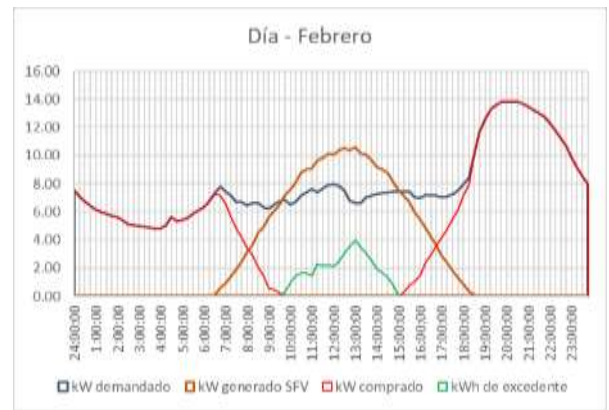
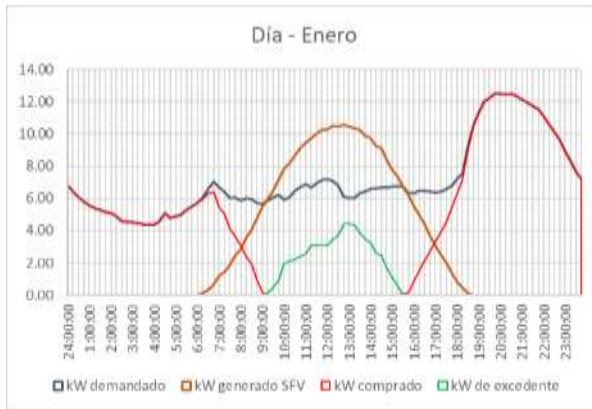
(k)



(l)

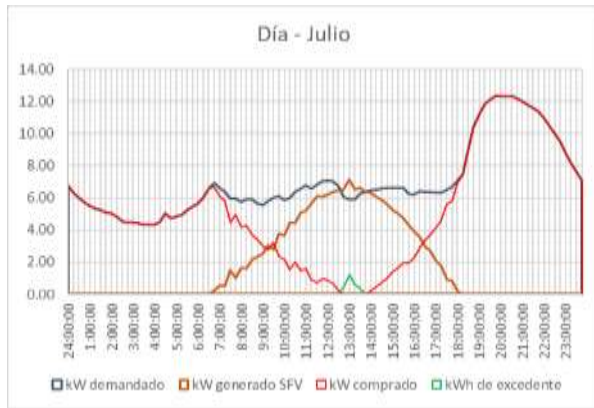
Fig. 40. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 50%

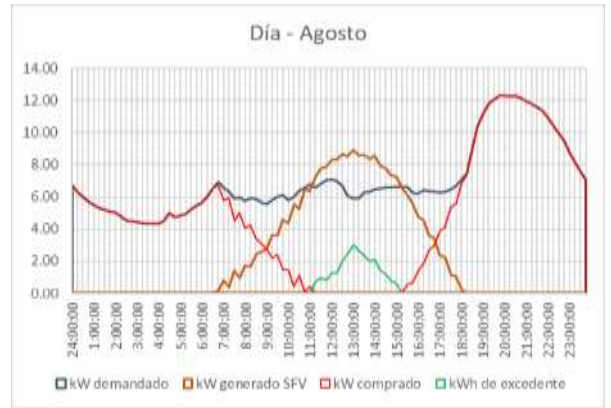


(e)

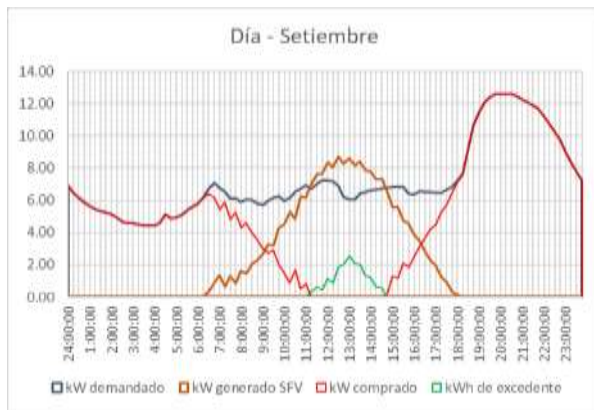
(f)



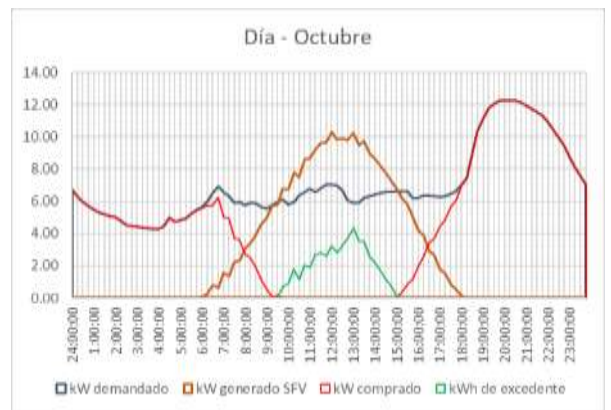
(g)



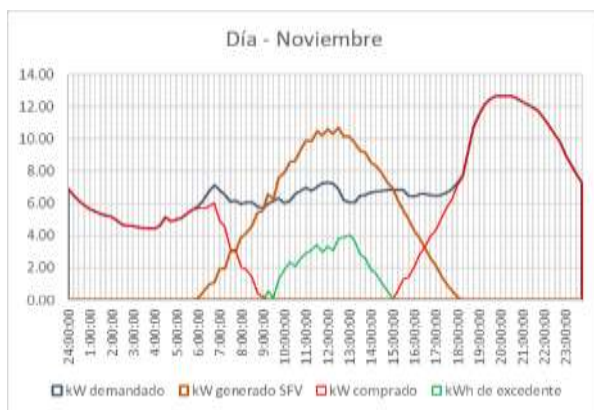
(h)



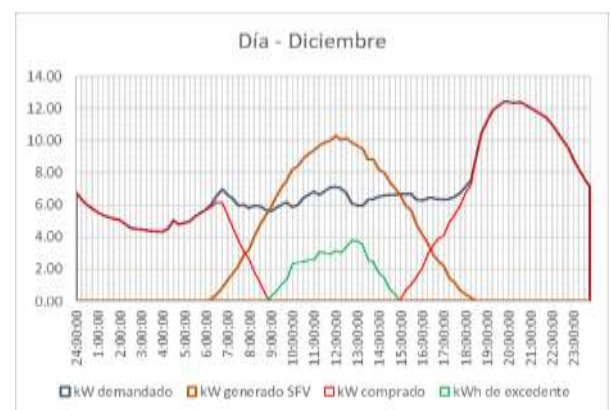
(i)



(j)



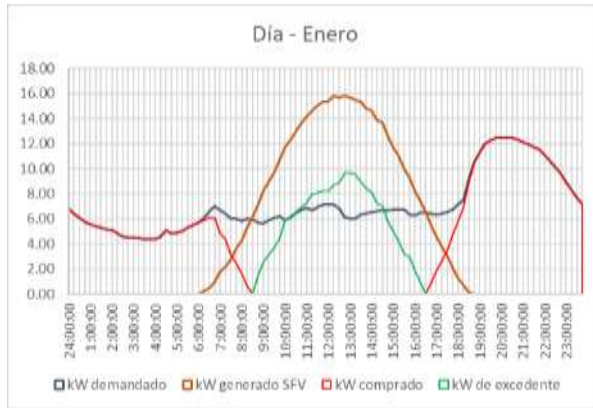
(k)



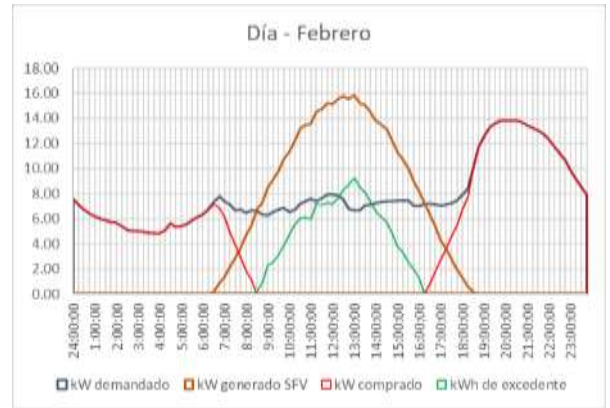
(l)

Fig. 41. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

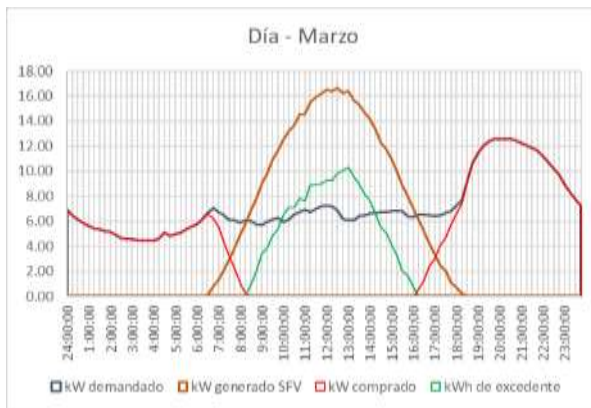
Balace de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 75%



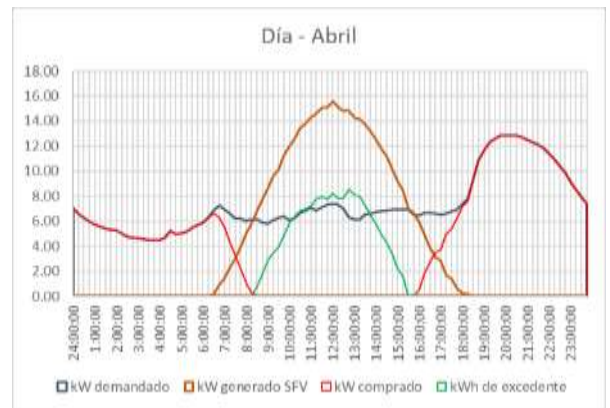
(a)



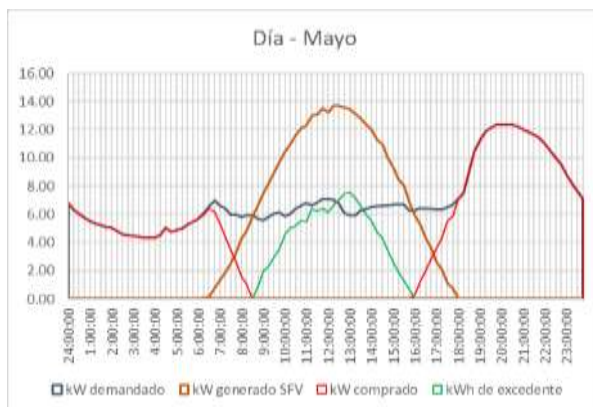
(b)



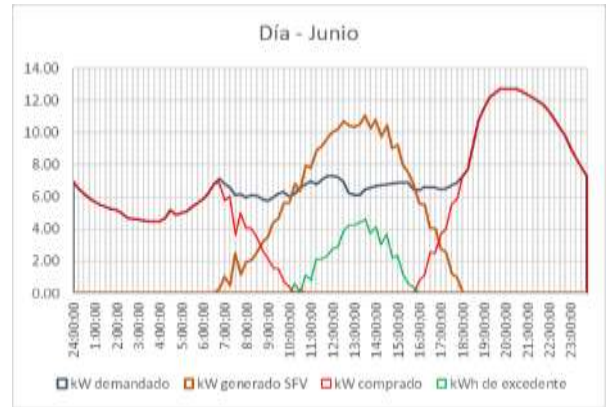
(c)



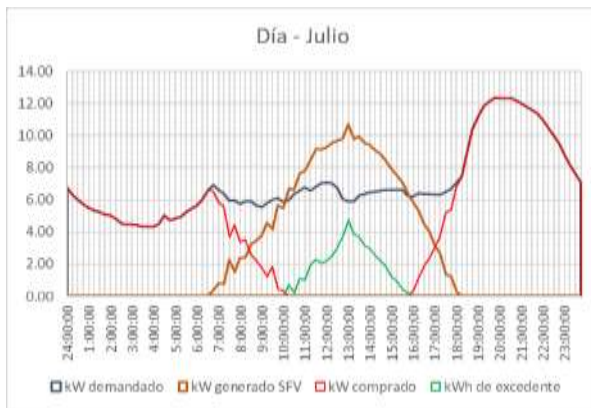
(d)



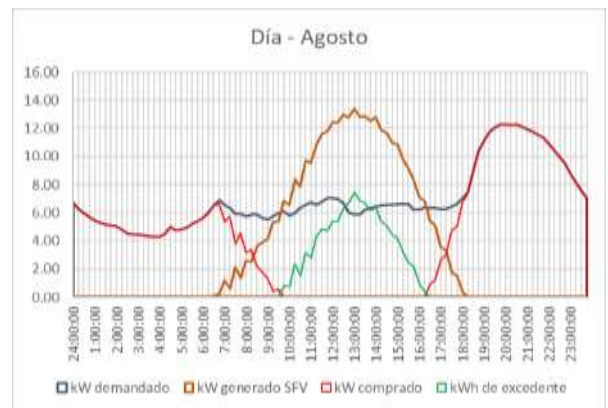
(e)



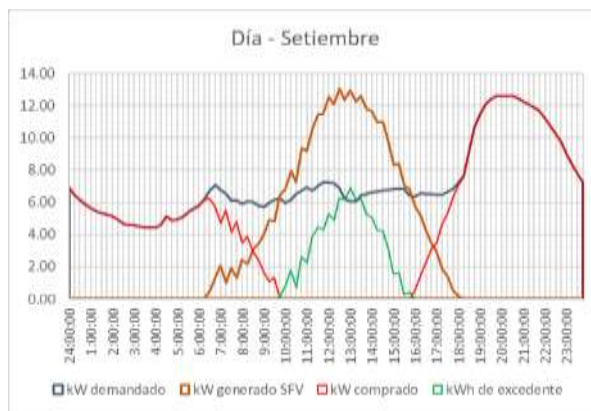
(f)



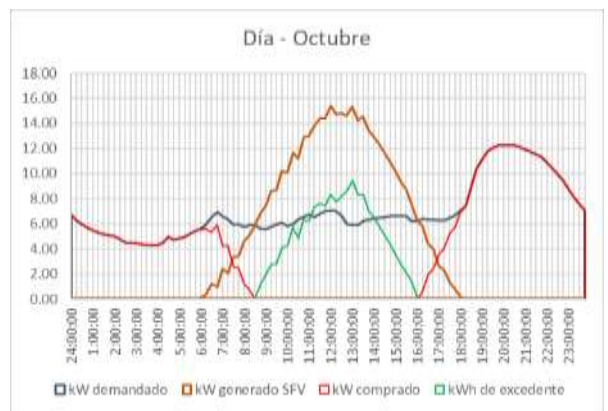
(g)



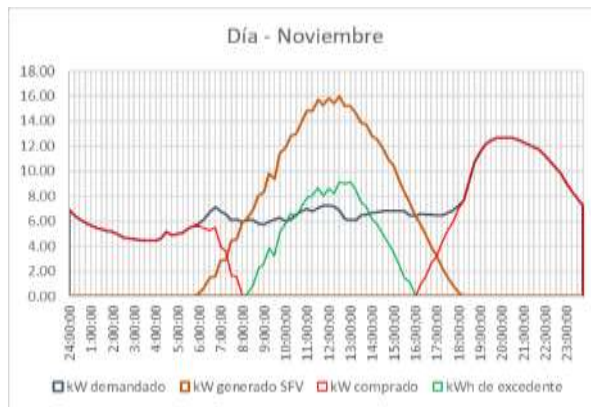
(h)



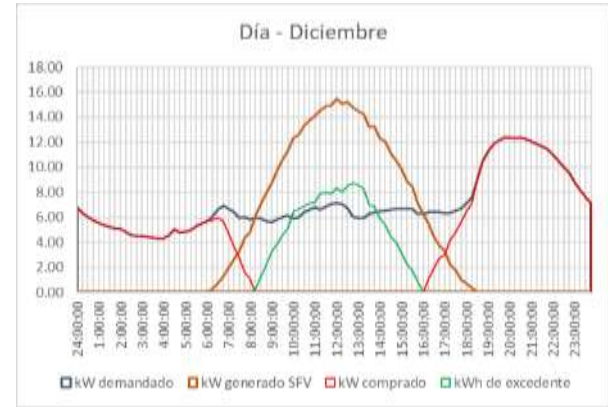
(i)



(j)



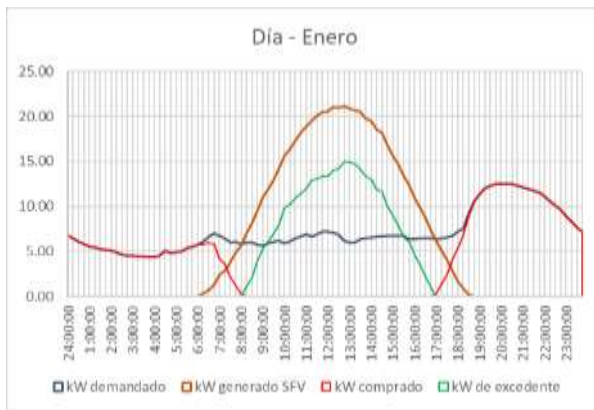
(k)



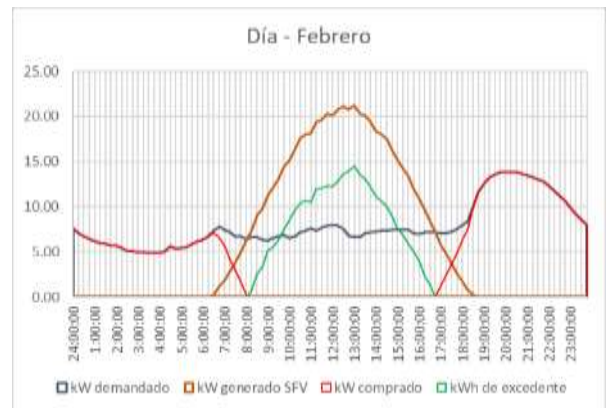
(l)

Fig. 42. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

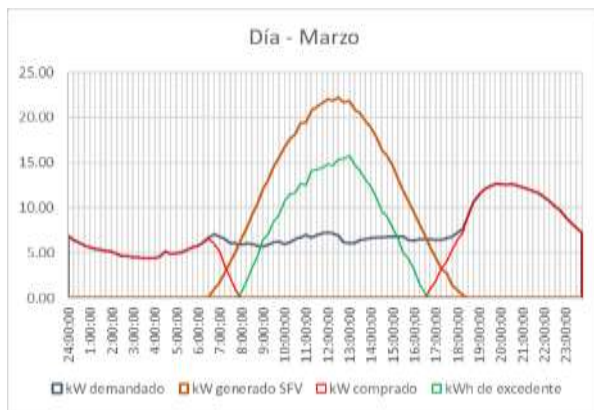
Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 100%



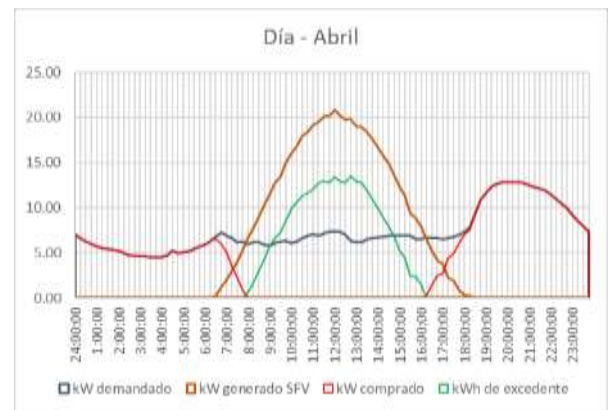
(a)



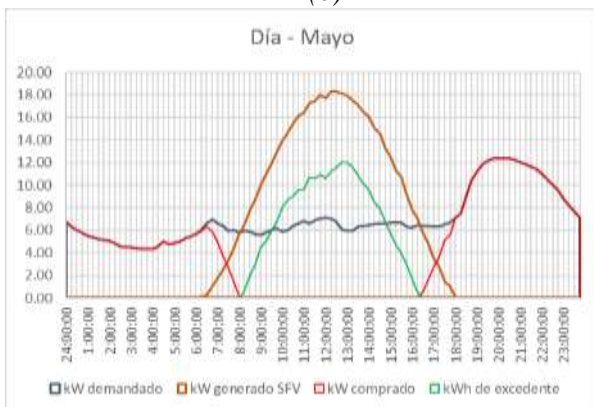
(b)



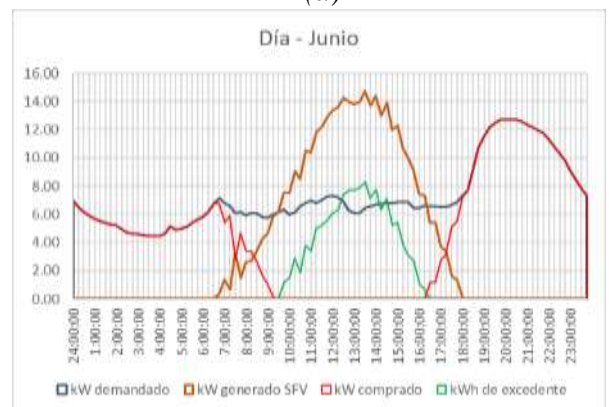
(c)



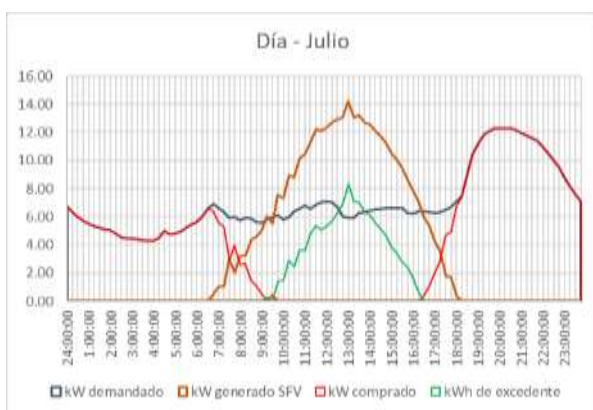
(d)



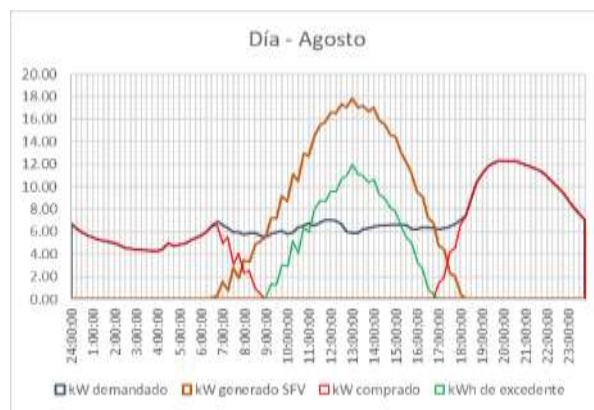
(e)



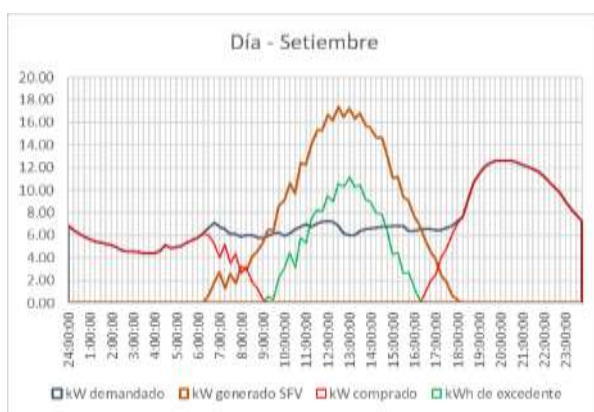
(f)



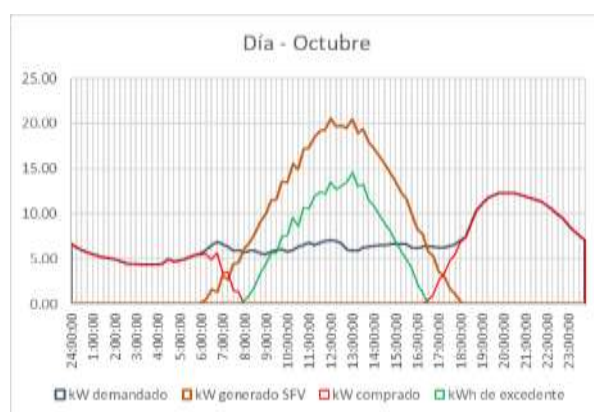
(h)



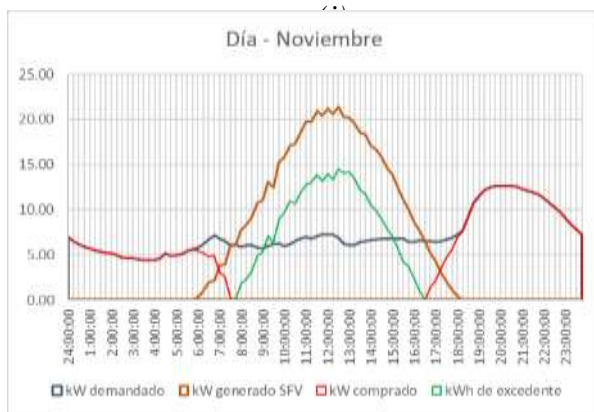
(i)



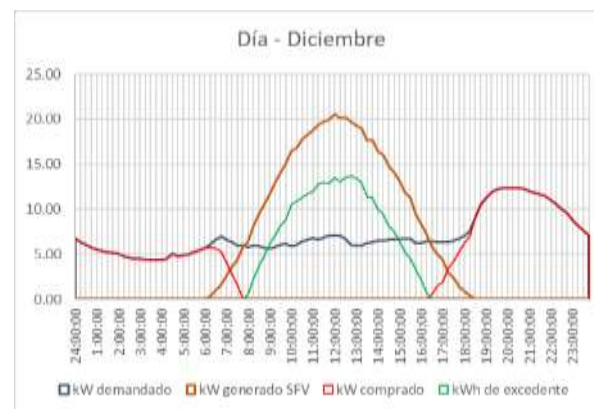
(j)



(k)



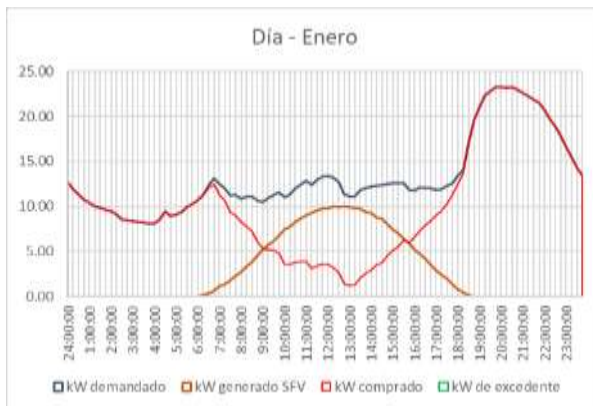
(l)



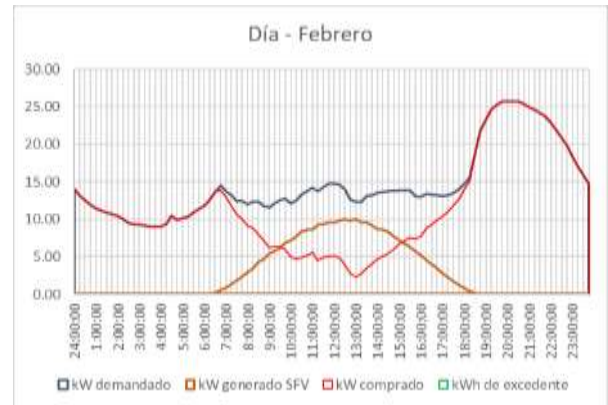
(m)

Fig. 43. Balance de energía para el rango de 31-100 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

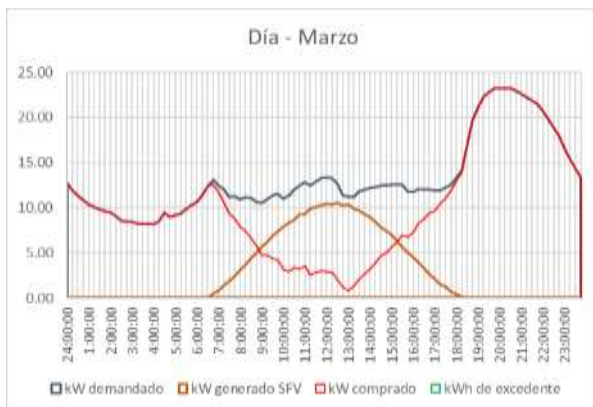
Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 25%



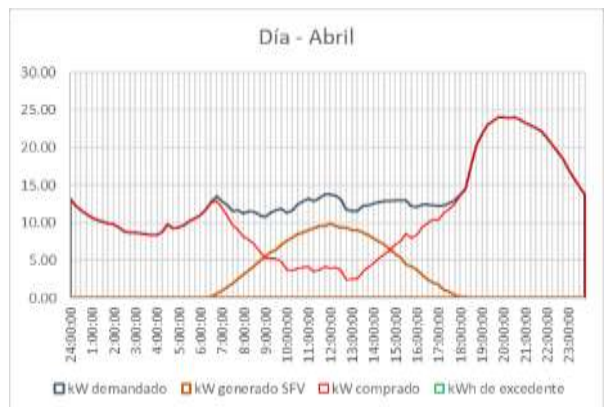
(a)



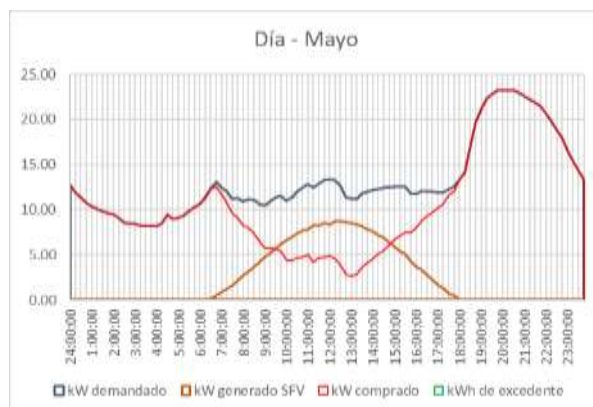
(b)



(c)



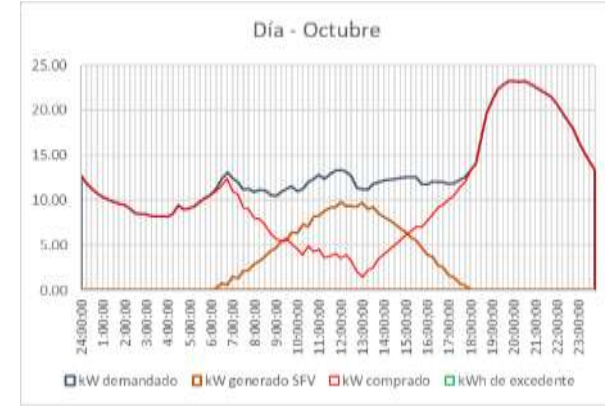
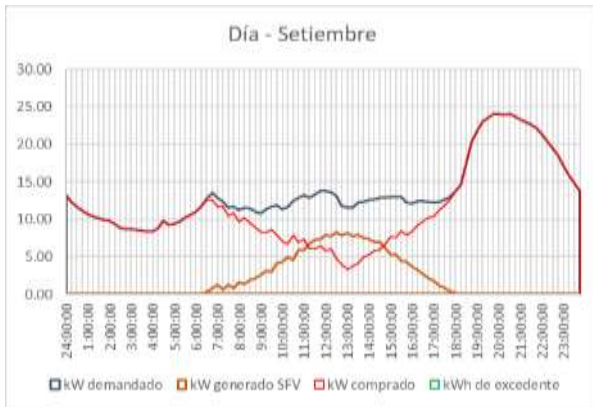
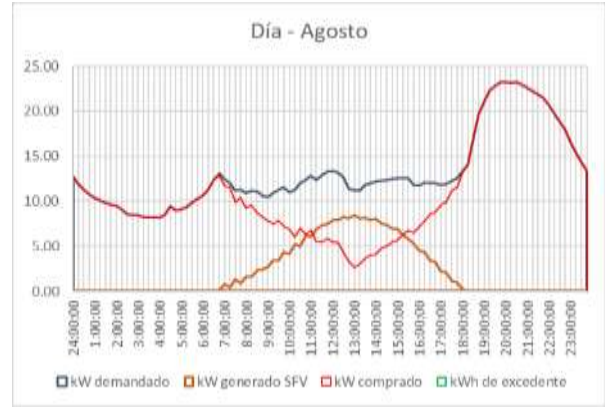
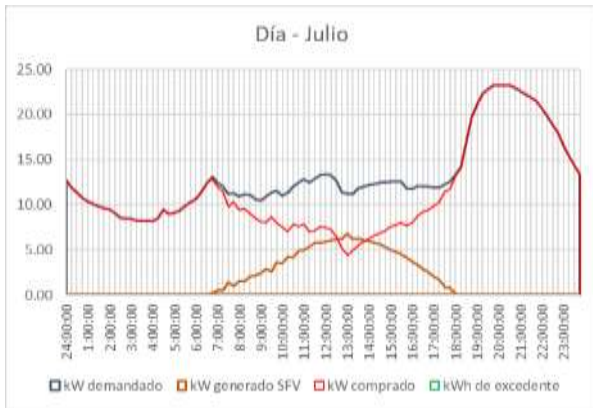
(d)



(e)

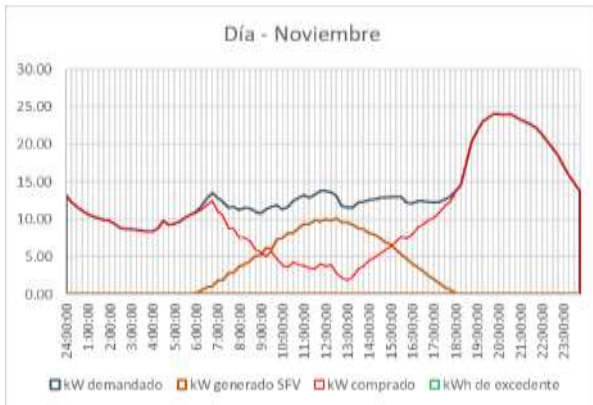


(f)



(i)

(j)

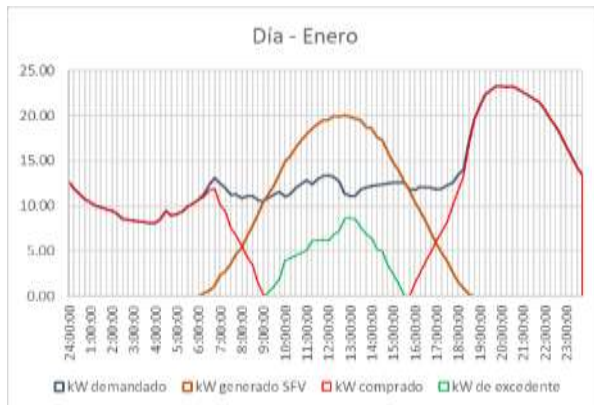


(k)

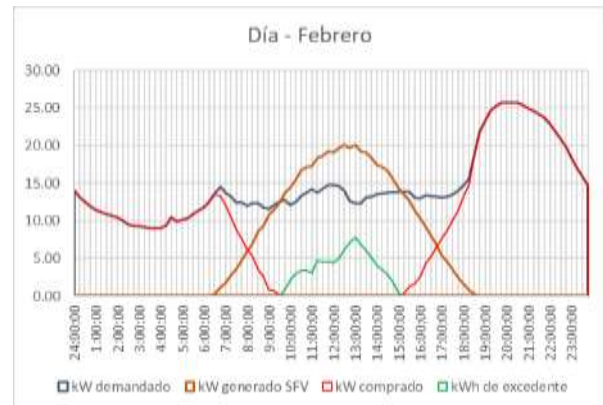
(l)

Fig. 44. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

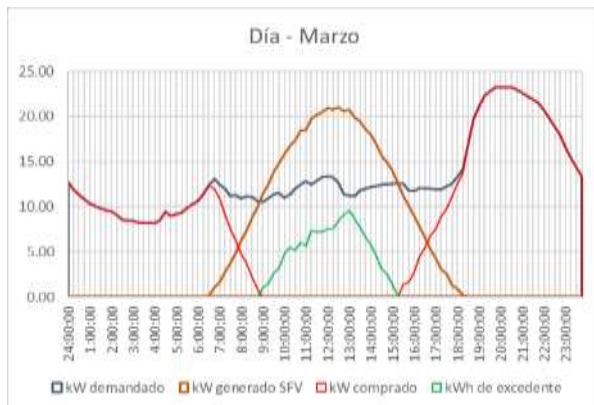
Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 50%



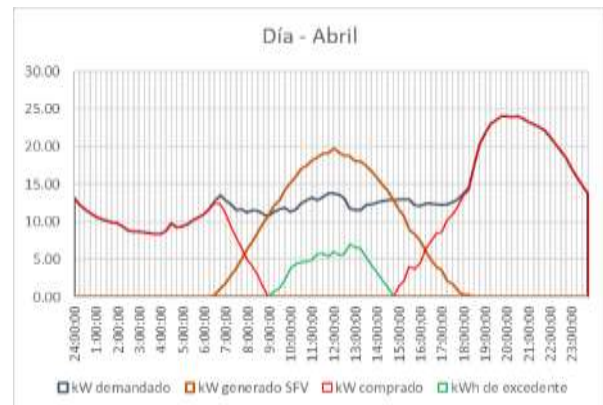
(a)



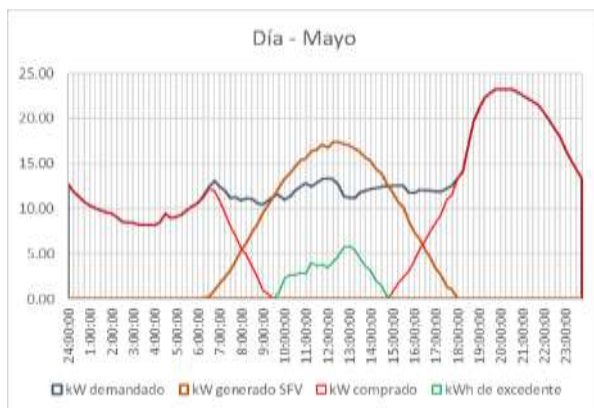
(b)



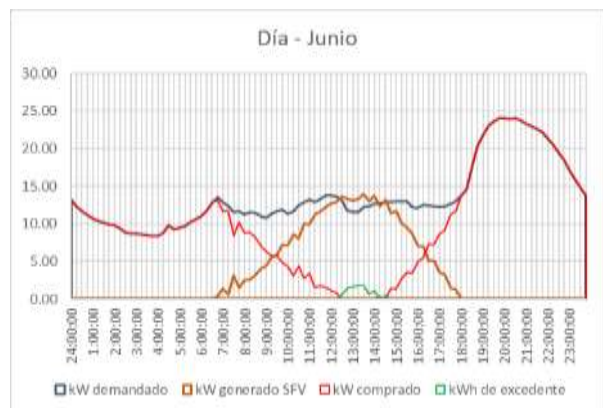
(c)



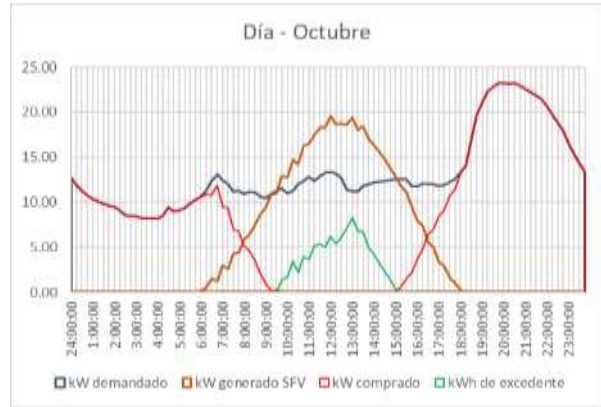
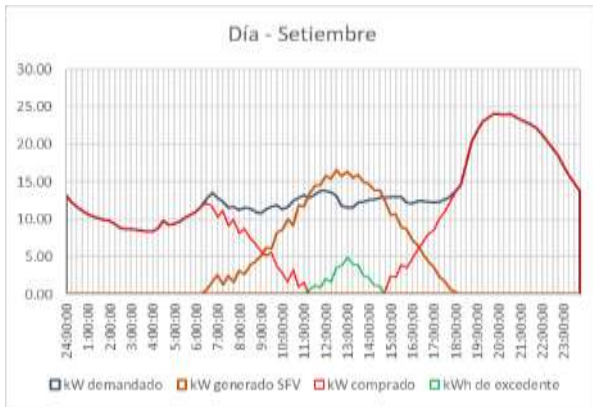
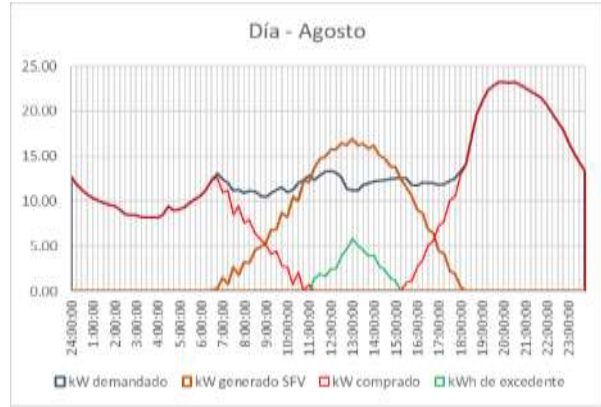
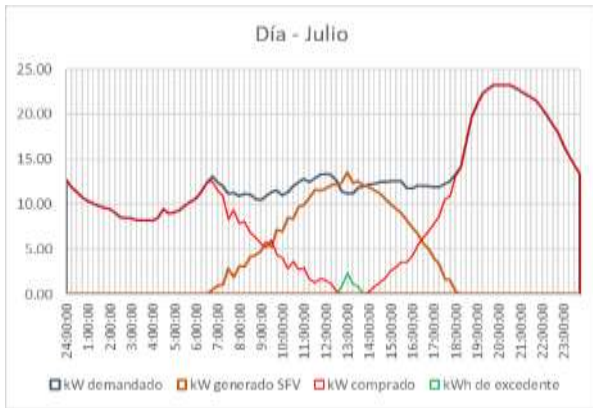
(d)



(e)

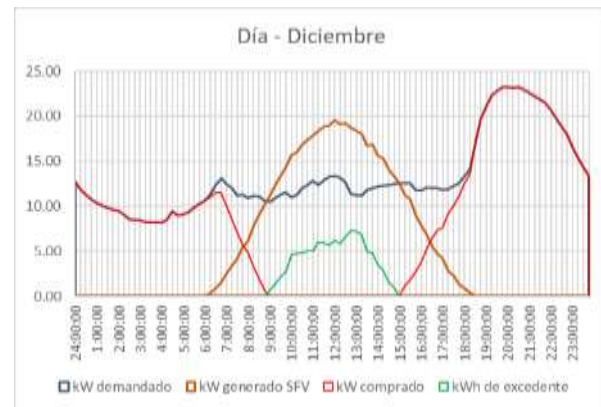
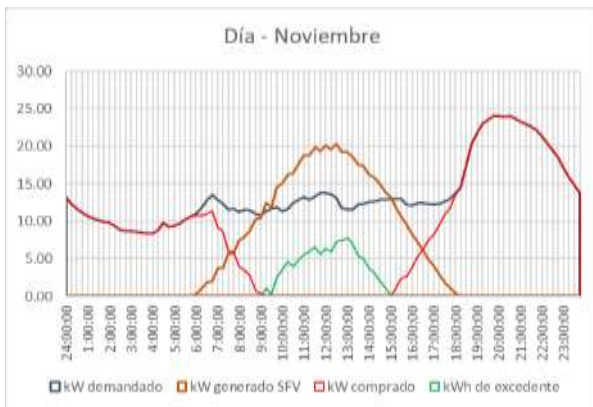


(f)



(i)

(j)

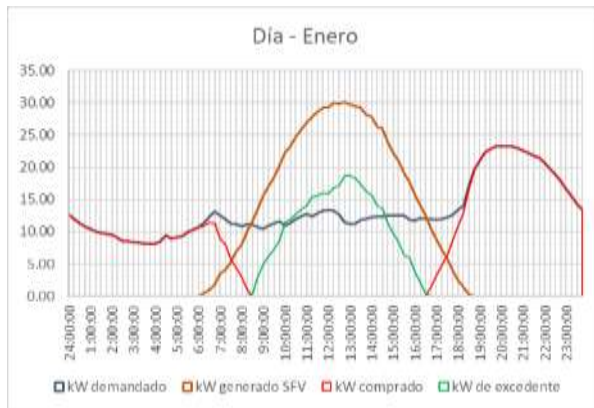


(k)

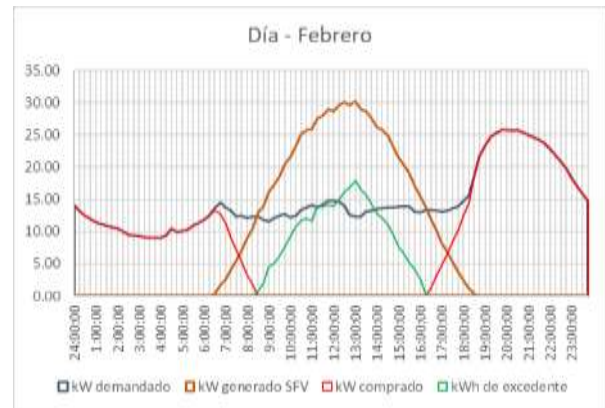
(l)

Fig. 45. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

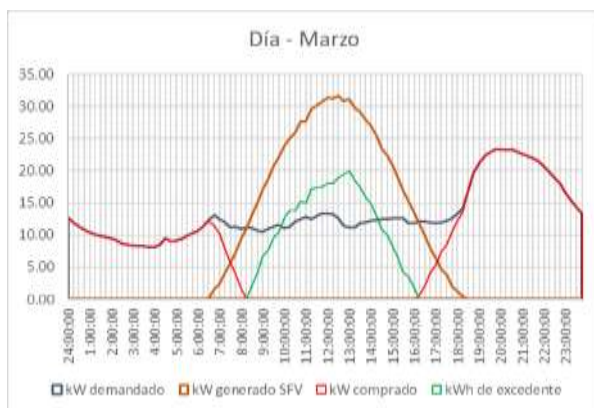
Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 75%



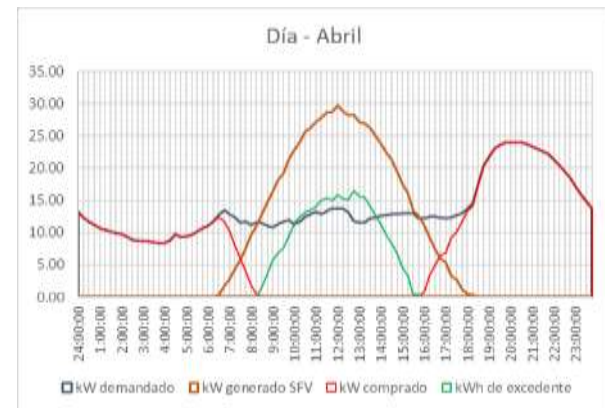
(a)



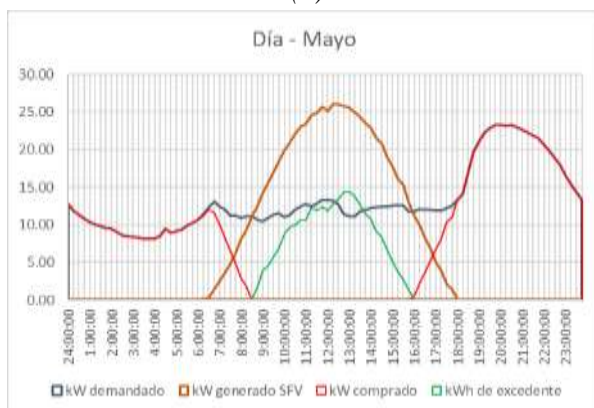
(b)



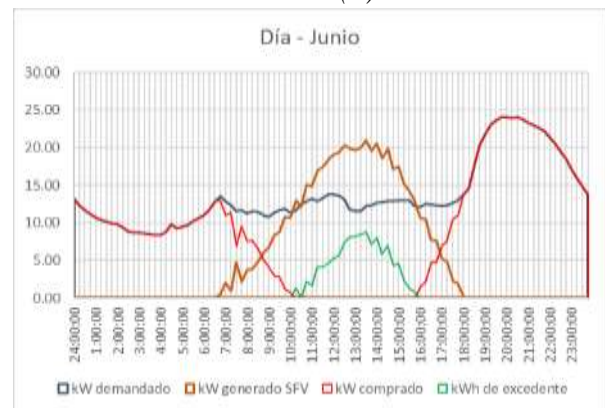
(c)



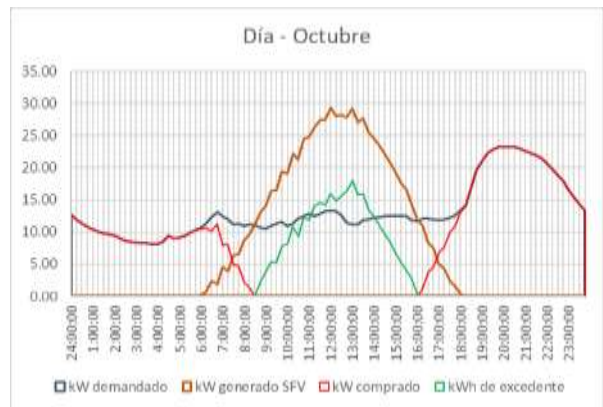
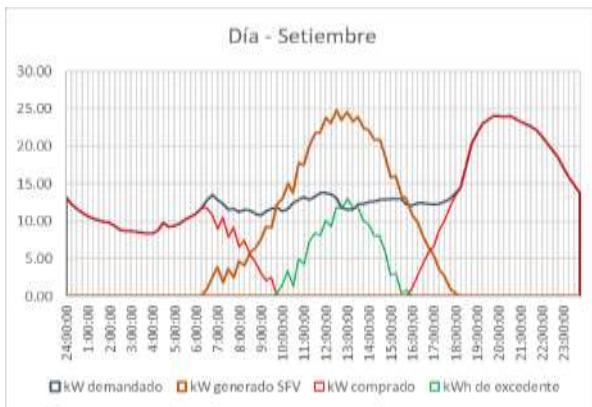
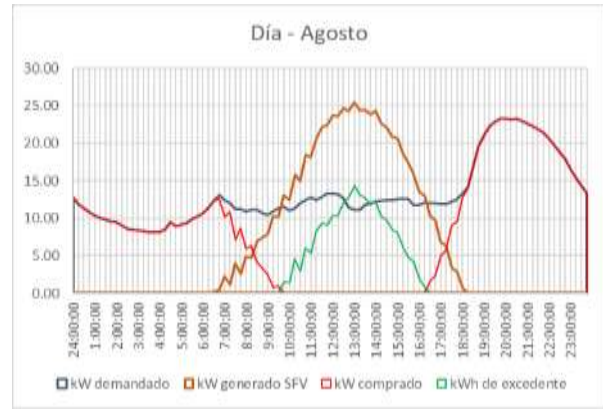
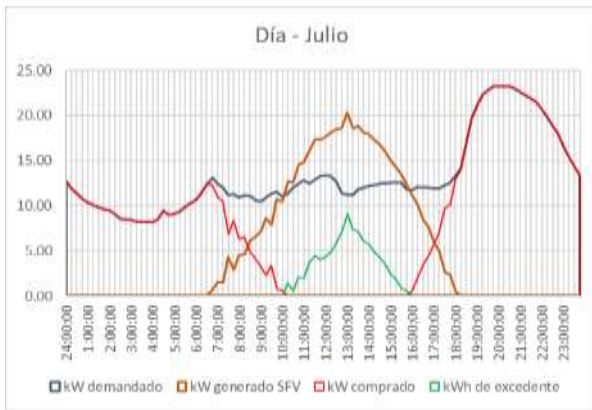
(d)



(e)

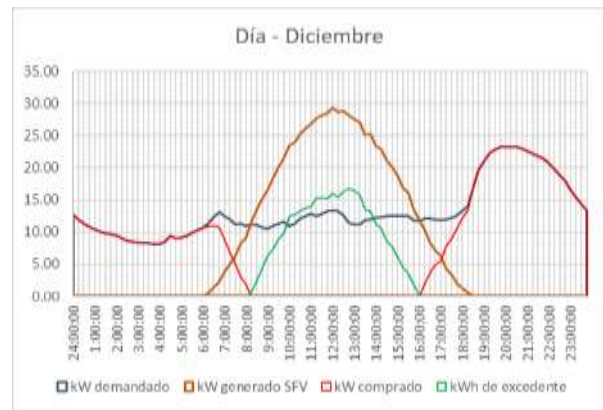
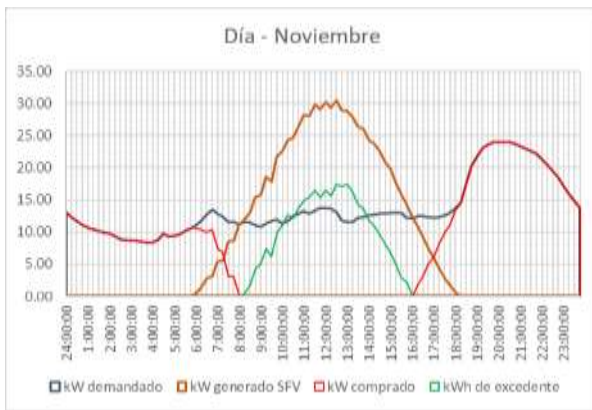


(f)



(i)

(j)

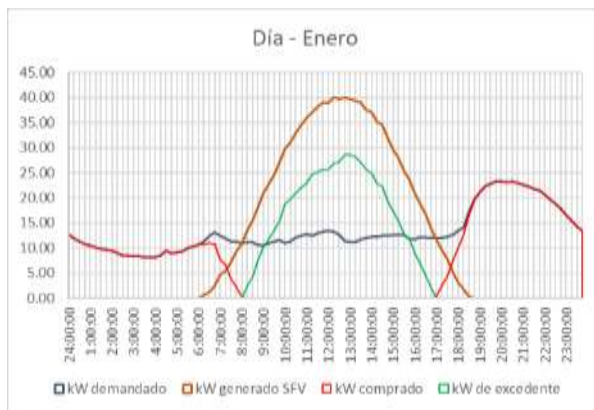


(k)

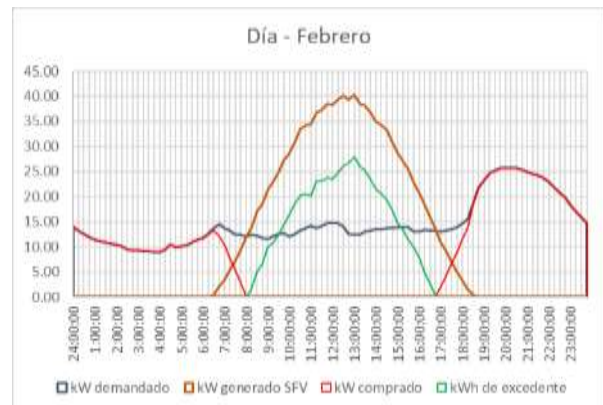
(l)

Fig. 46. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

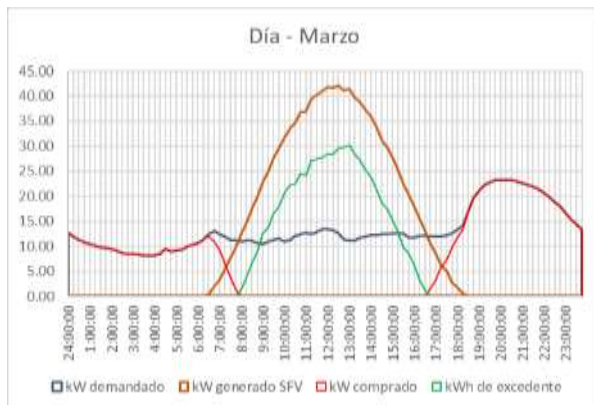
Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 100%



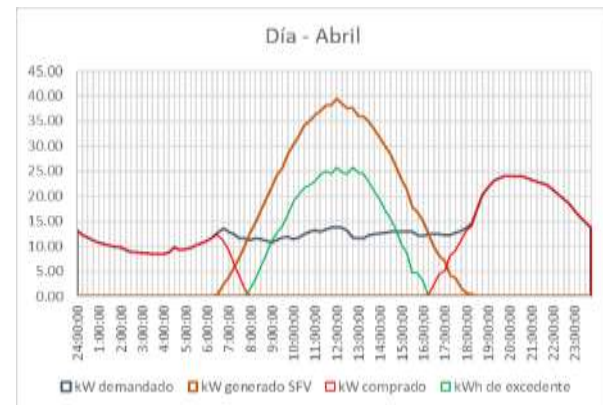
(a)



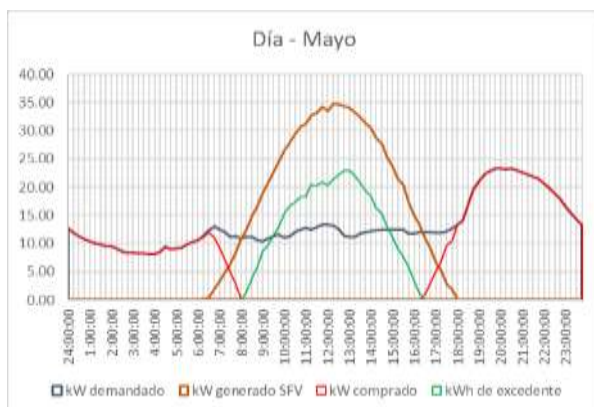
(b)



(c)



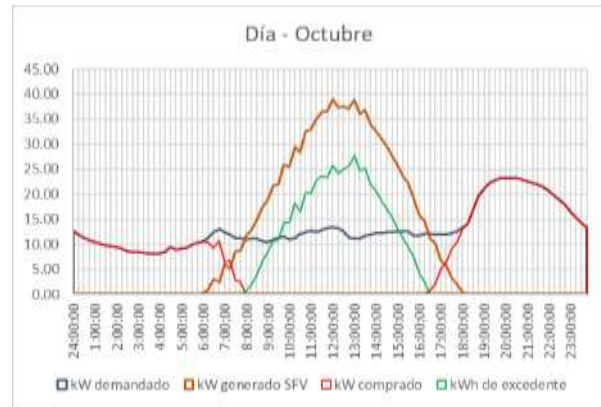
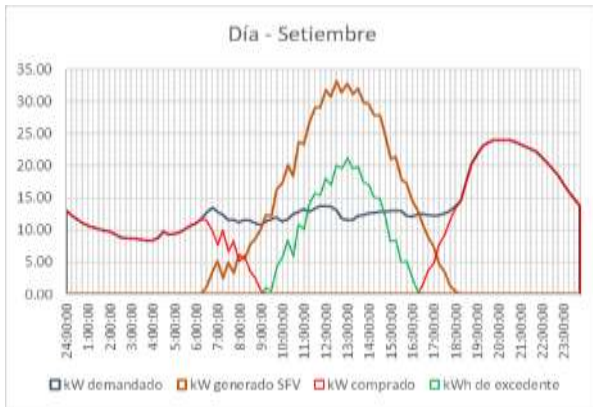
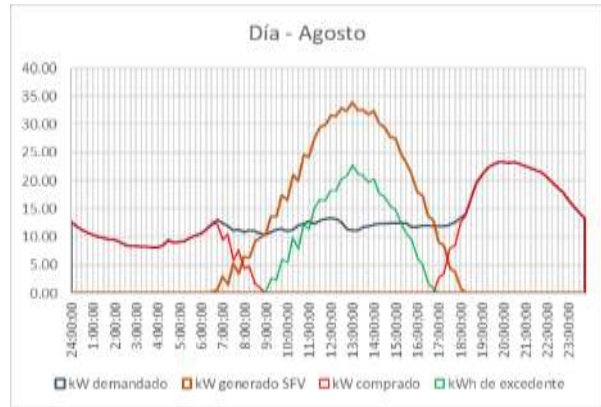
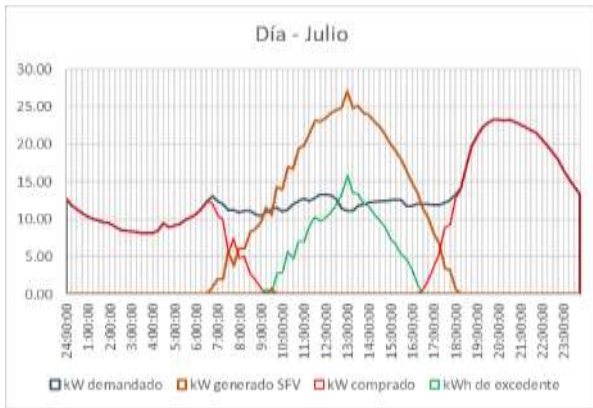
(d)



(e)

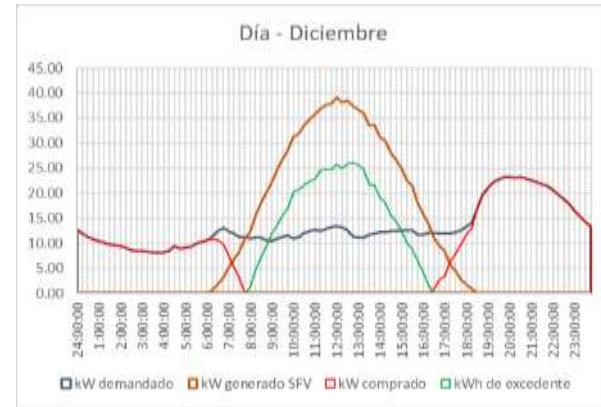
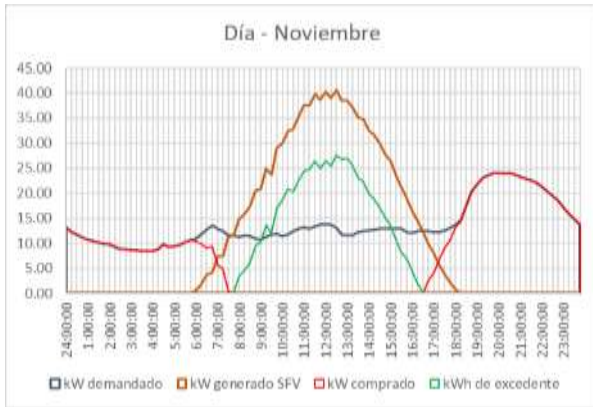


(f)



(i)

(j)

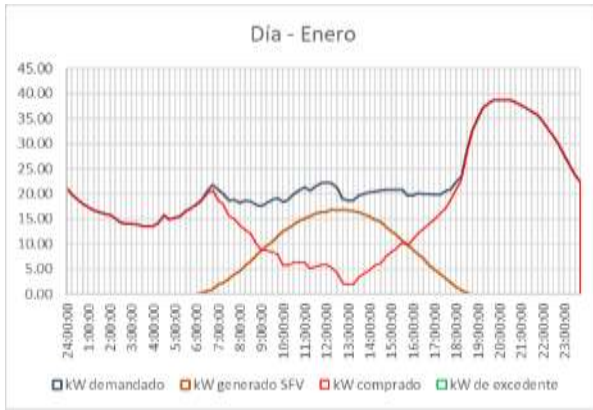


(k)

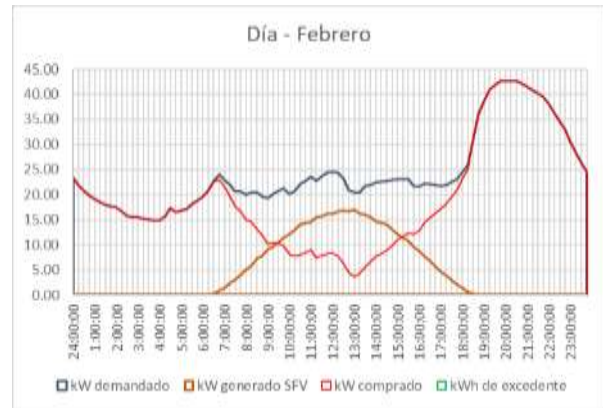
(l)

Fig. 47. Balance de energía para el rango de 101-150 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

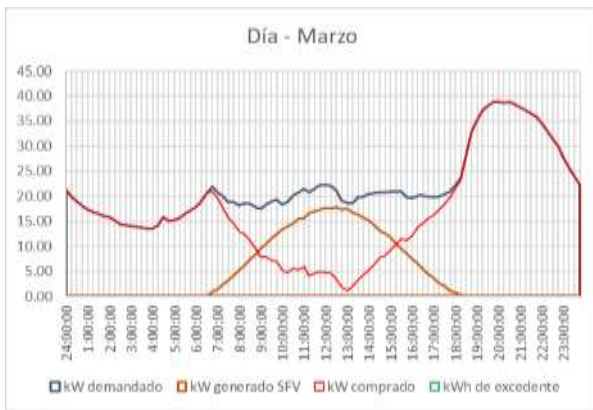
Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 25%



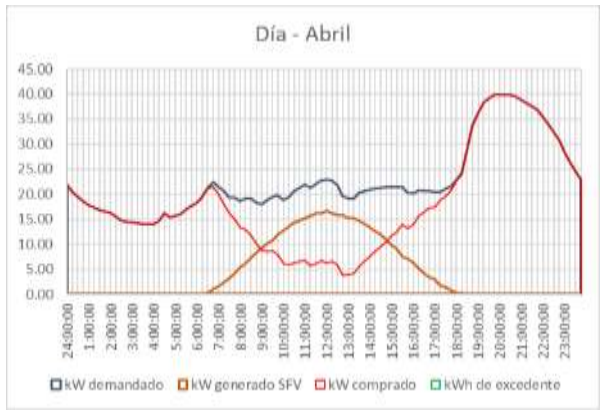
(a)



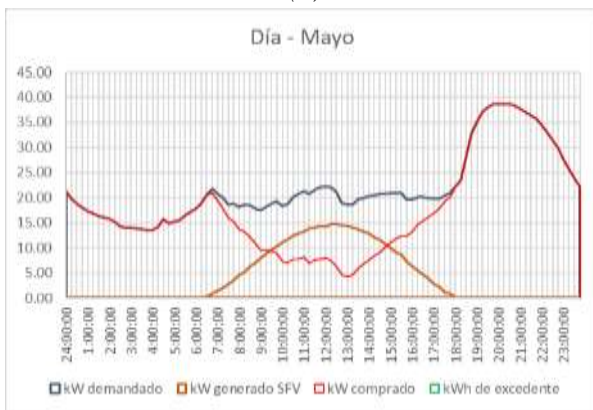
(b)



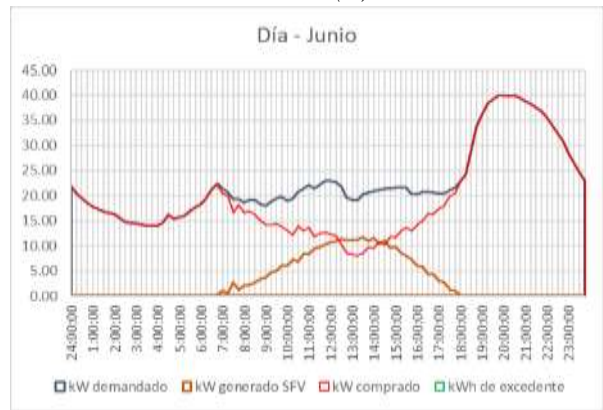
(c)



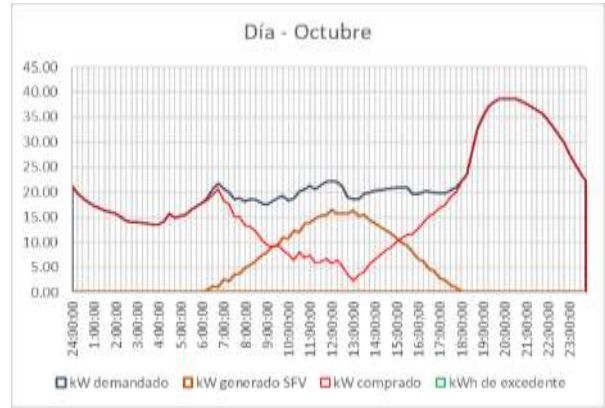
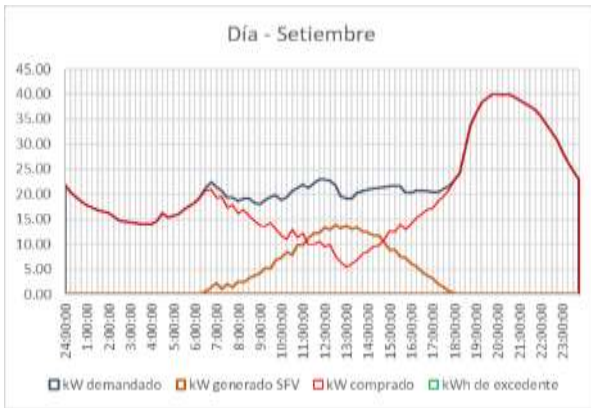
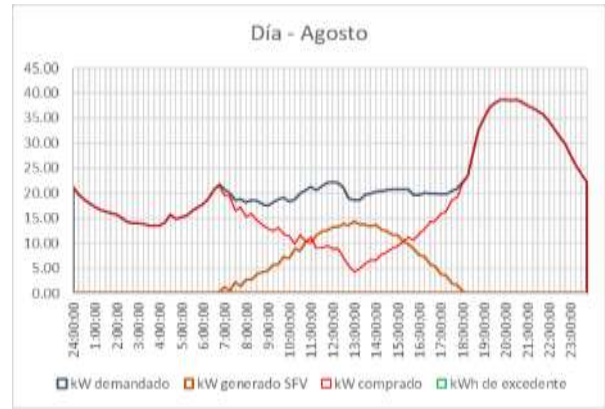
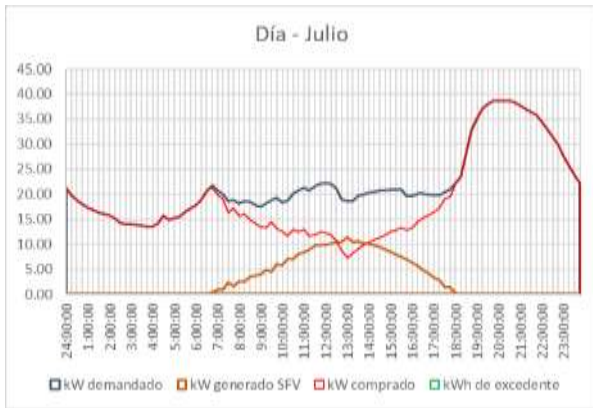
(d)



(e)

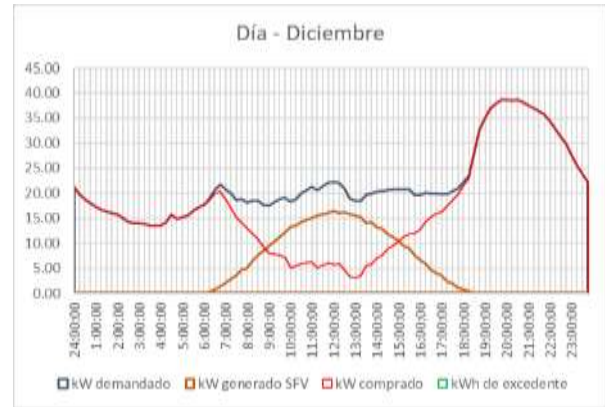
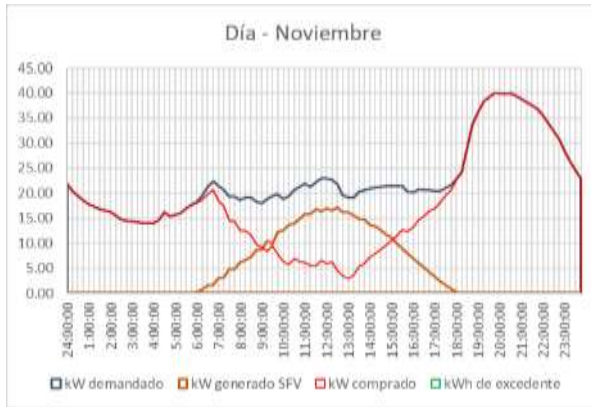


(f)



(i)

(j)

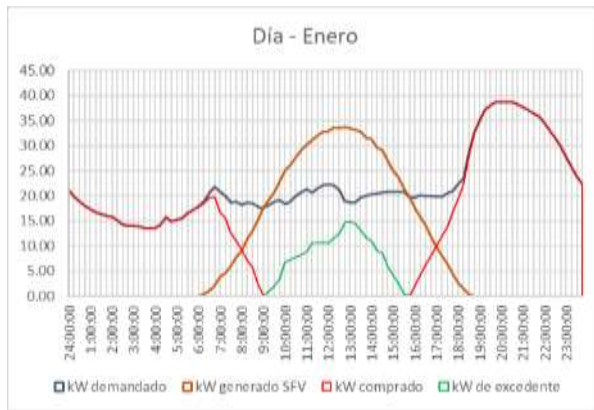


(k)

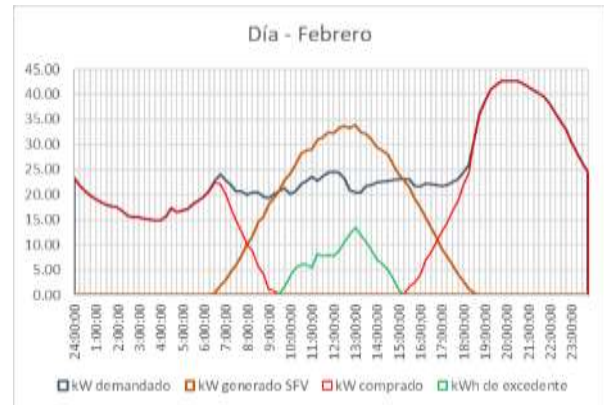
(l)

Fig. 48. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 25% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

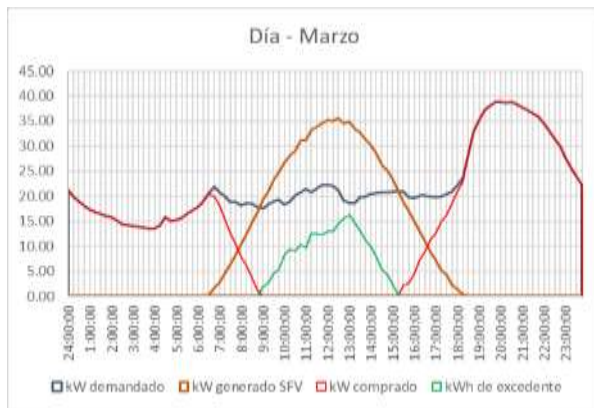
Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 50%



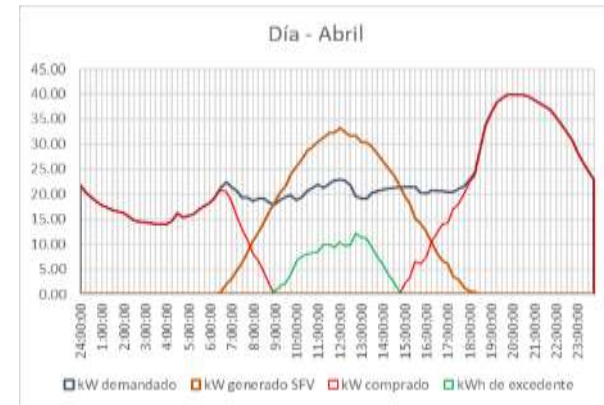
(a)



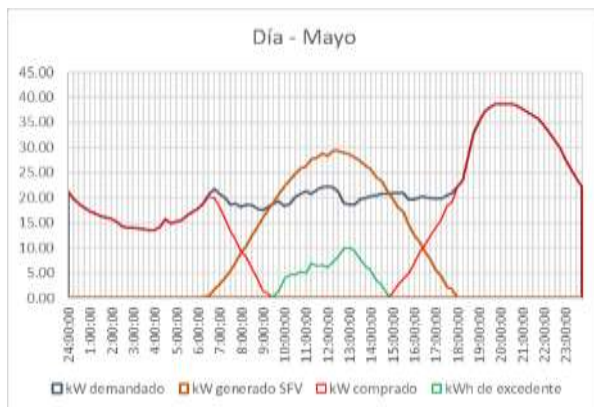
(b)



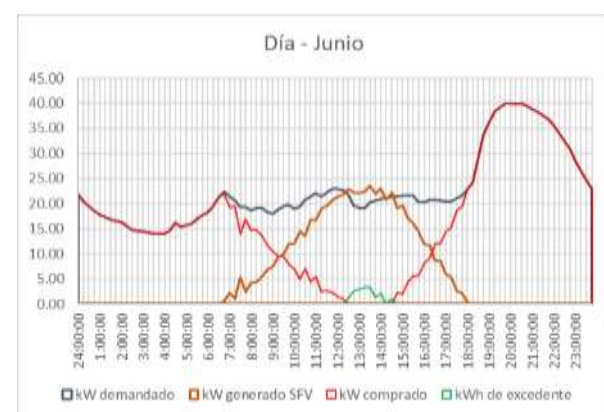
(c)



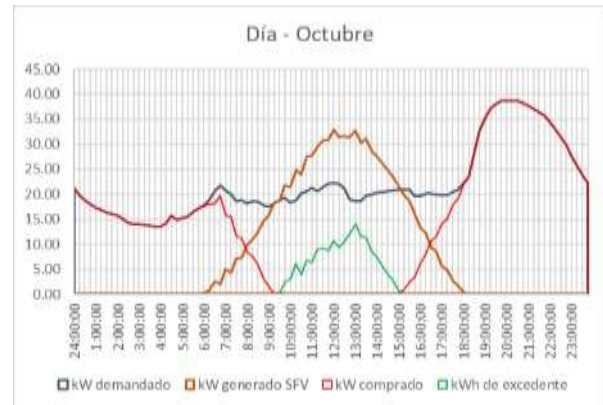
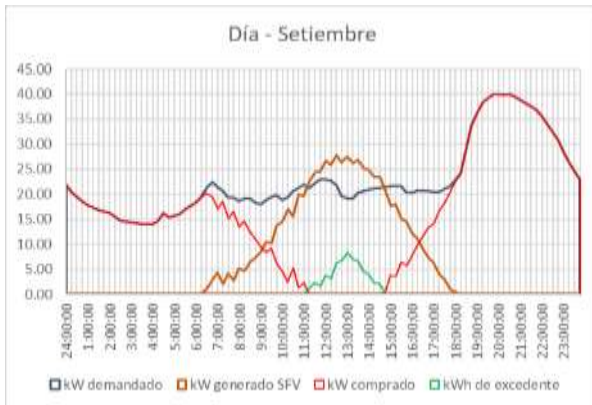
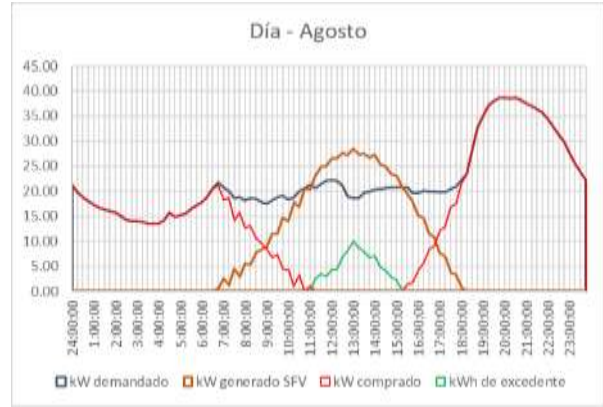
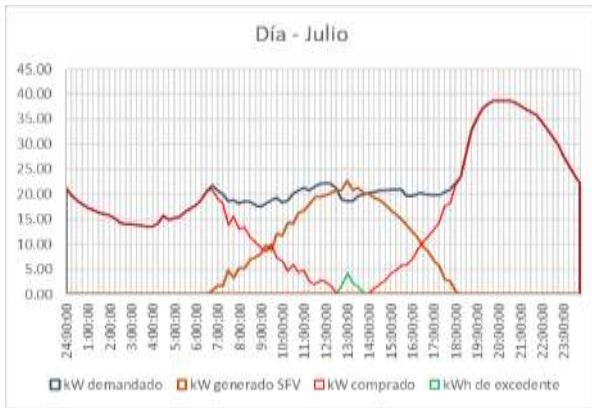
(d)



(e)

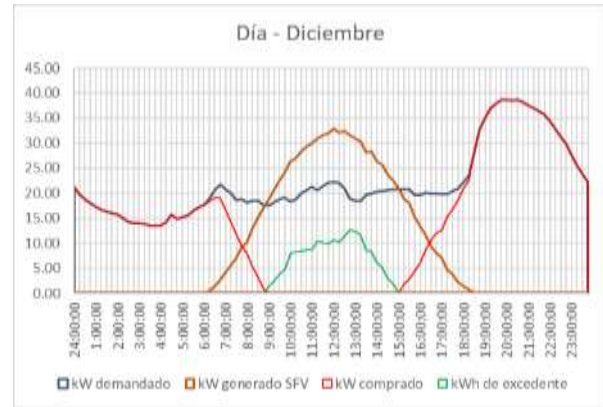
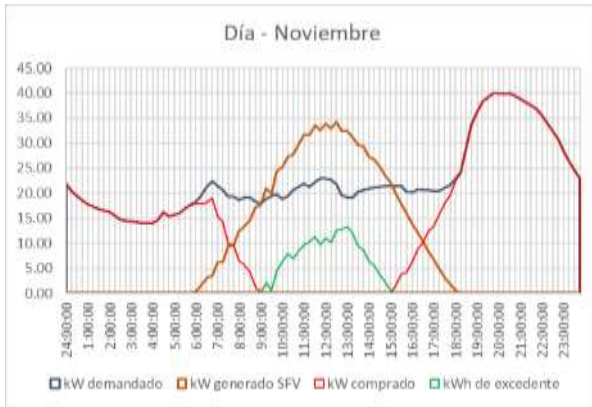


(f)



(i)

(j)

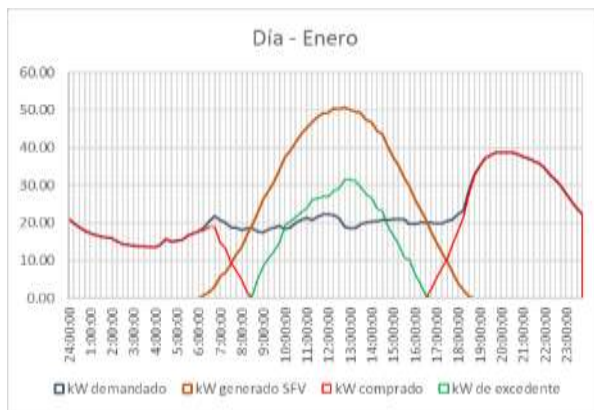


(k)

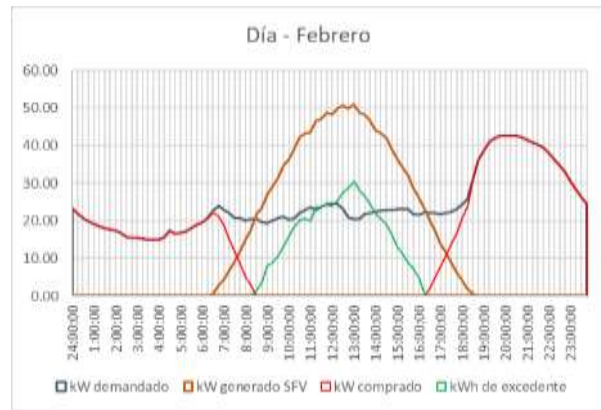
(l)

Fig. 49. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 50% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

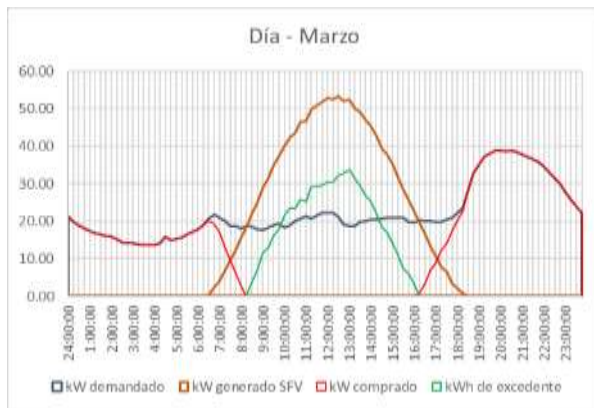
Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 75%



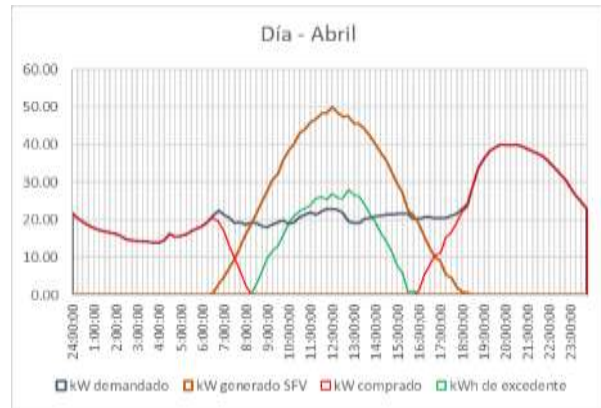
(a)



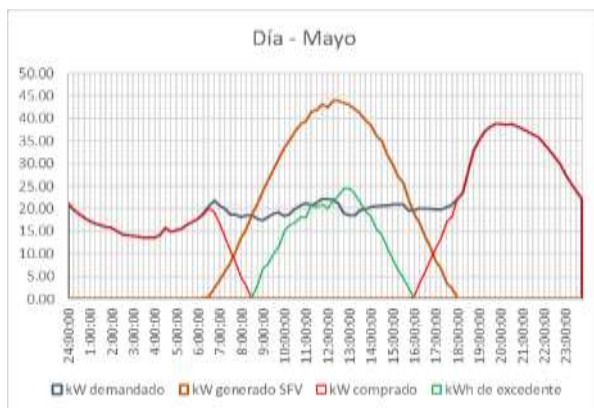
(b)



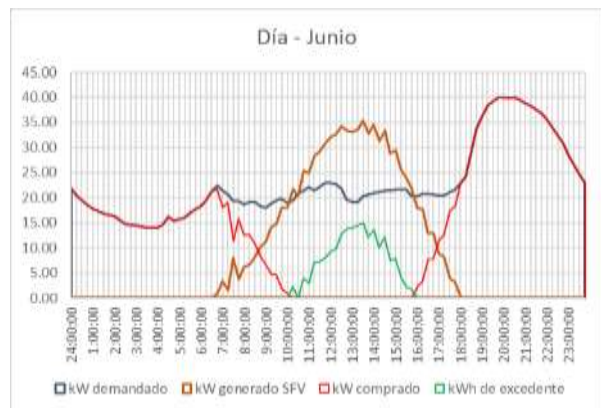
(c)



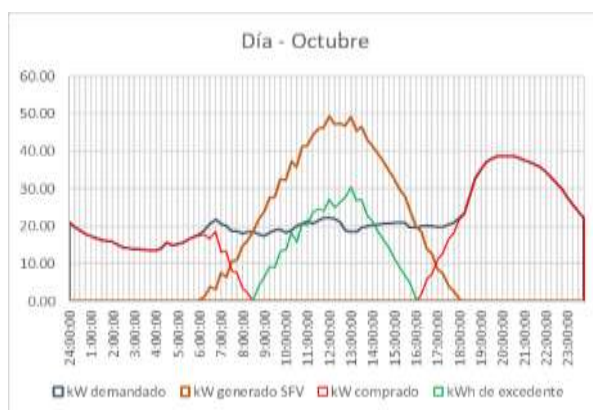
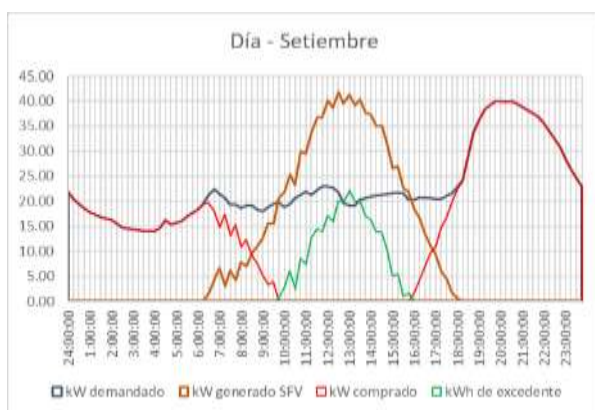
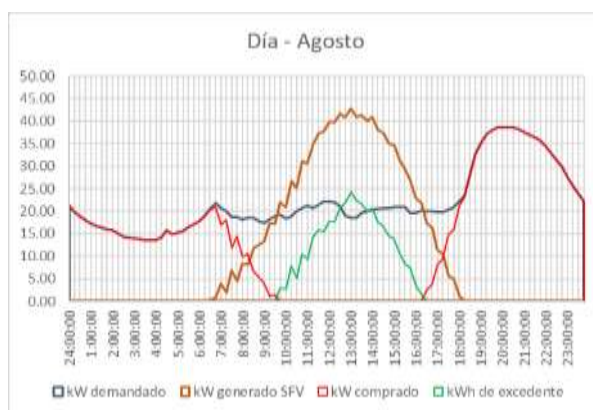
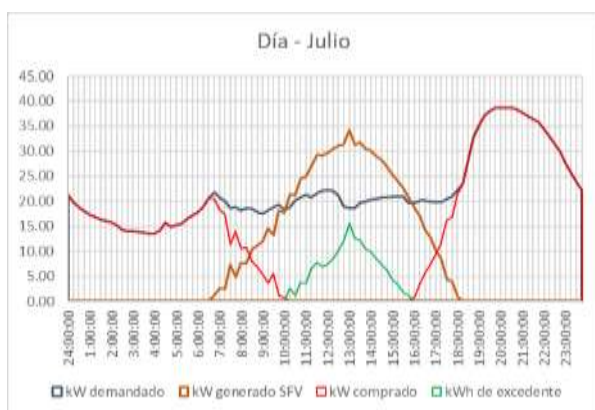
(d)



(e)

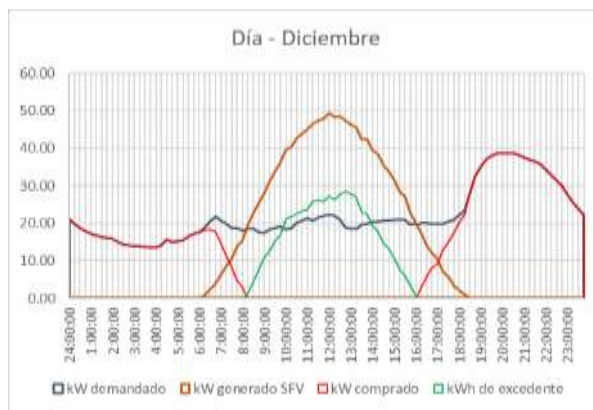
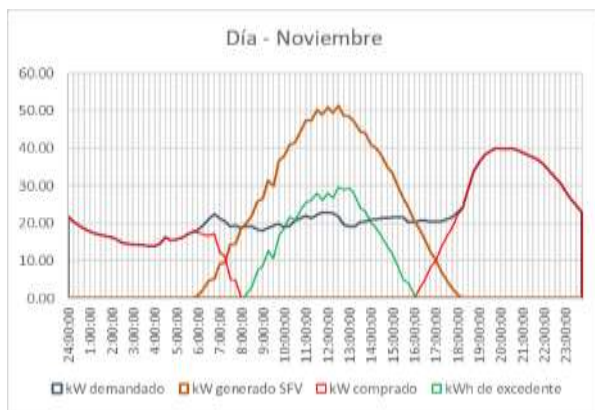


(f)



(i)

(j)

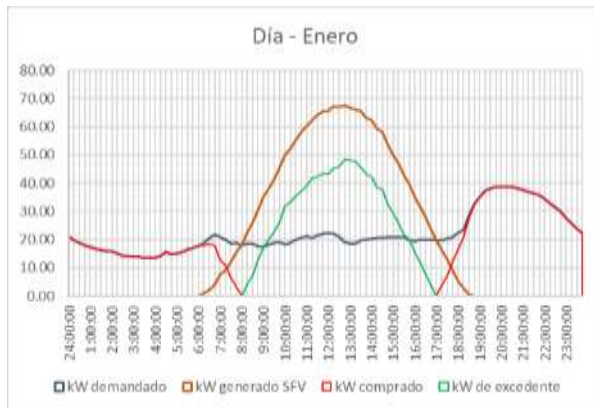


(k)

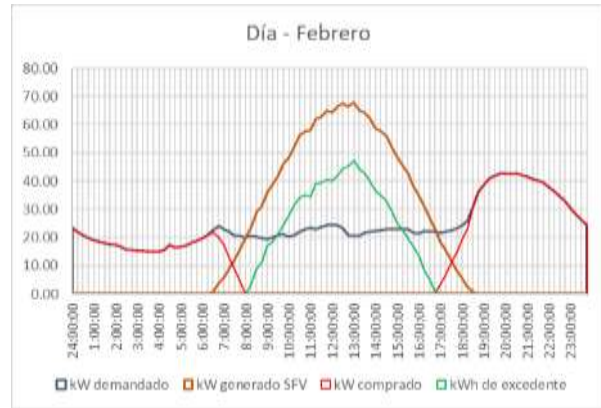
(l)

Fig. 50. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 75% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

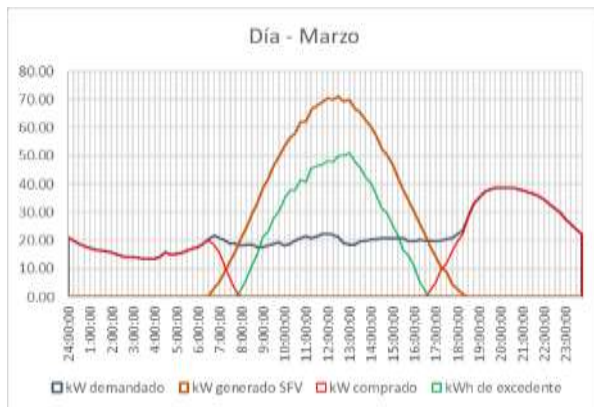
Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 100%



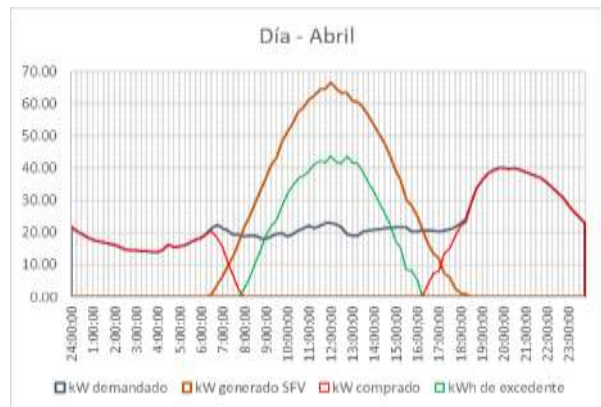
(a)



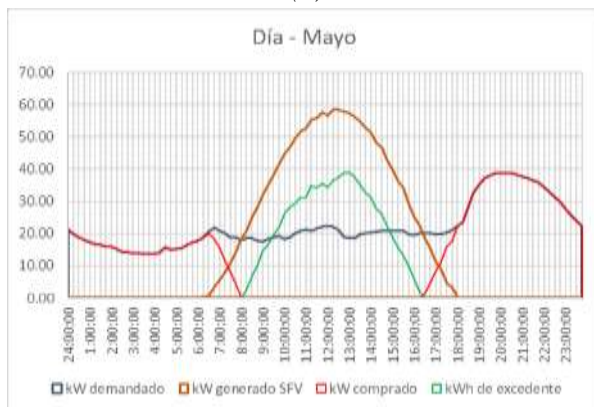
(b)



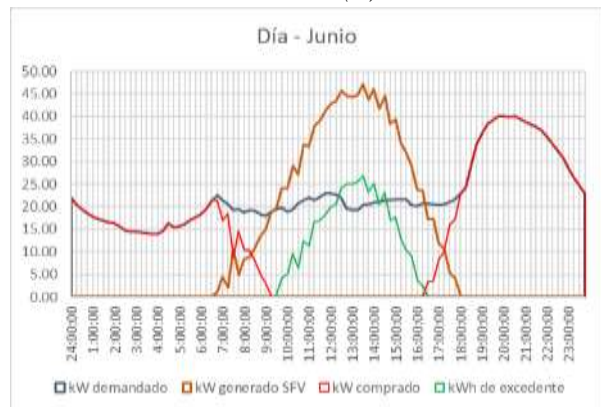
(c)



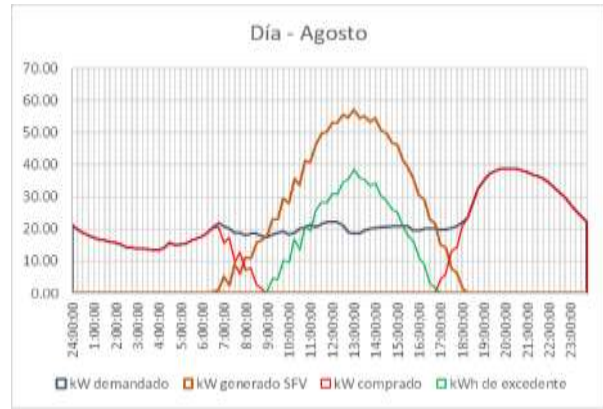
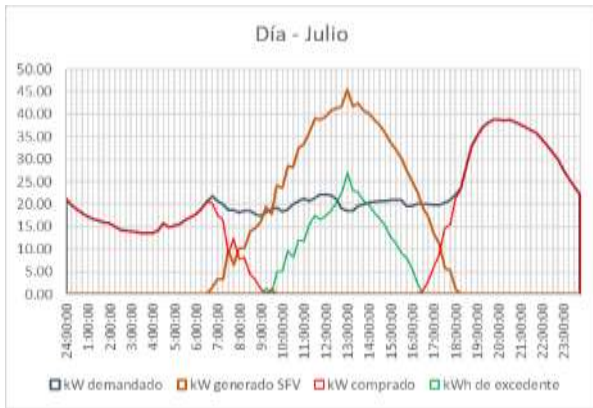
(d)



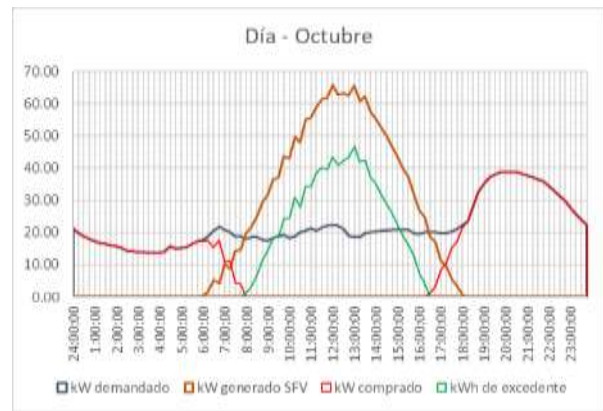
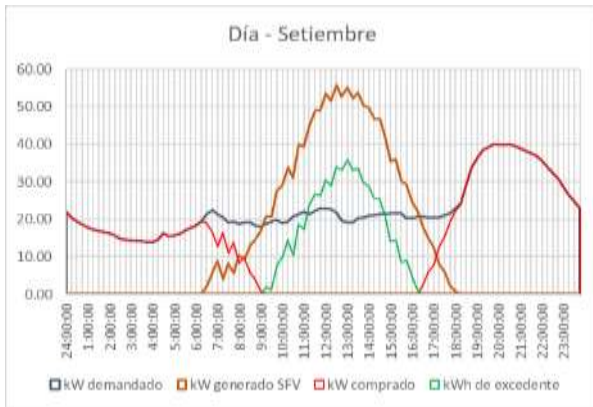
(e)



(f)

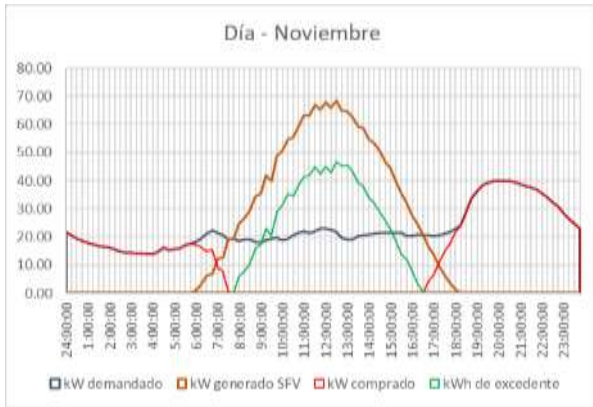


(h)

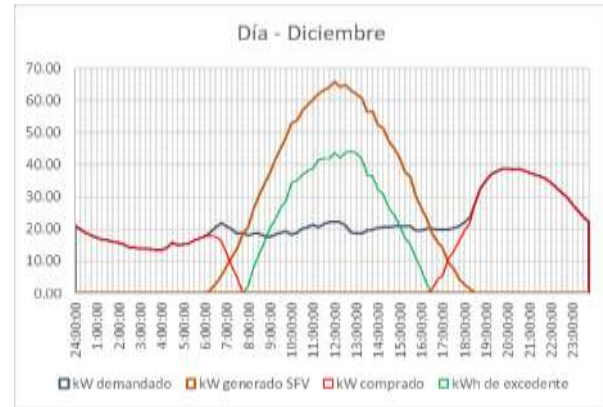


(j)

(i)



(k)

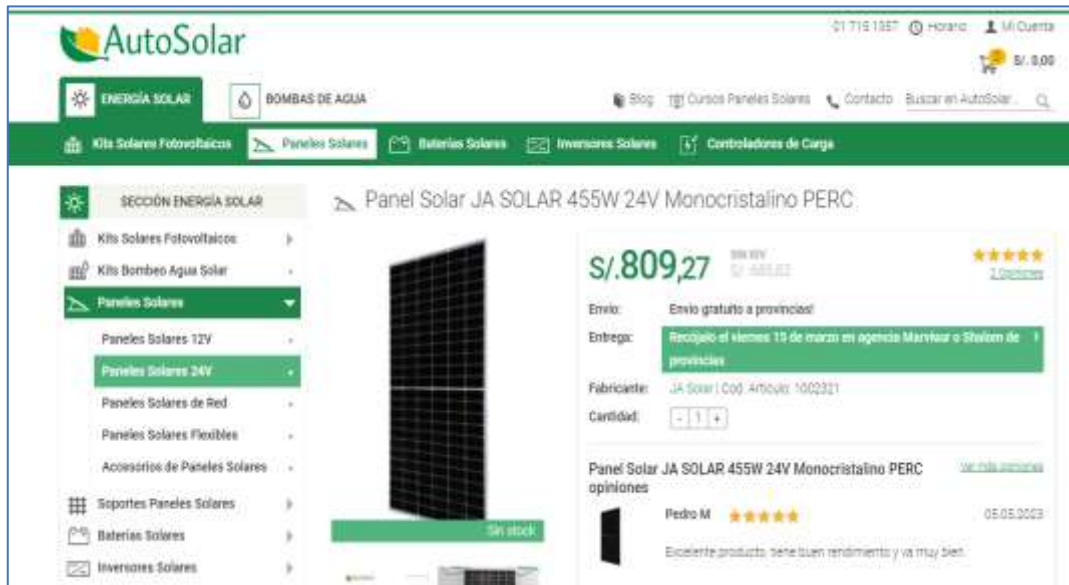


(l)

Fig. 51. Balance de energía para el rango de 151-300 kW.h y escenario de 100% para los meses de enero a diciembre (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k y l)

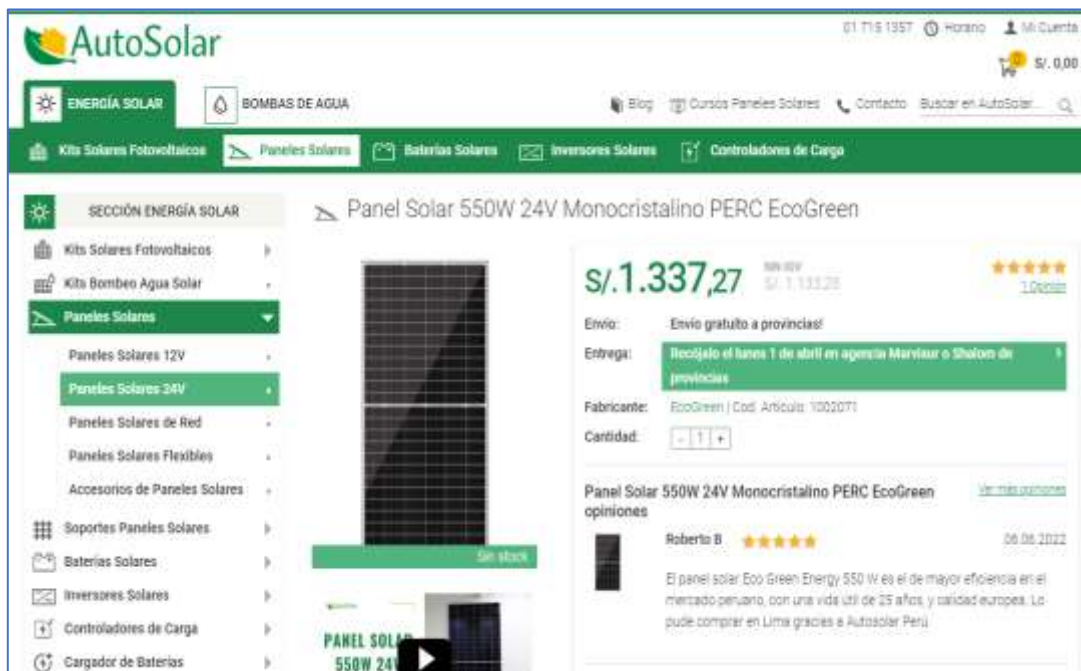
Anexo 4.- Precios y especificaciones técnicas de los componentes del sistema de generación fotovoltaica.

Precios de los paneles:



The screenshot displays the AutoSolar website interface. At the top, there is a header with the logo, contact information, and a shopping cart. Below the header is a navigation bar with categories like 'ENERGÍA SOLAR' and 'BOMBAS DE AGUA'. A sidebar on the left lists various solar products under 'SECCIÓN ENERGÍA SOLAR'. The main content area features a product card for 'Panel Solar JA SOLAR 455W 24V Monocrystalino PERC'. The price is prominently displayed as S/ 809,27. Below the price, there are details about shipping (free to provinces), delivery date (March 15), manufacturer (JA Solar), and quantity. A customer review from 'Pedro M.' is also visible.

Fig. 52. Precio del panel solar JA SOLAR [56].



The screenshot displays the AutoSolar website interface for a different product. The main content area features a product card for 'Panel Solar 550W 24V Monocrystalino PERC EcoGreen'. The price is prominently displayed as S/ 1.337,27. Below the price, there are details about shipping (free to provinces), delivery date (April 1), manufacturer (EcoGreen), and quantity. A customer review from 'Roberto B.' is also visible.

Fig. 53. Precio del panel solar PERC EcoGreen [56].

AutoSolar 01 715 1357 Horaño Mi Cuenta S/. 0,00

ENERGÍA SOLAR BOMBAS DE AGUA Blog Cursos Paneles Solares Contacto Buscar en AutoSolar

Kits Solares Fotovoltaicos Paneles Solares Baterías Solares Inversores Solares Controladores de Carga

SECCIÓN ENERGÍA SOLAR

- Kits Solares Fotovoltaicos
- Kits Bombeo Agua Solar
- Paneles Solares**
 - Paneles Solares 12V
 - Paneles Solares 24V**
 - Paneles Solares de Red
 - Paneles Solares Flexibles
 - Accesorios de Paneles Solares
- Soportes Paneles Solares
- Baterías Solares
- Inversores Solares
- Controladores de Carga
- Cargador de Baterías
- Cargador auto eléctrico
- Generadores
- Material eléctrico

Panel Solar 400W PERC Monocrystalino ERA

S/.822,66 888 00V S/. 697,17

Envío: Envío gratuito a provincias!

Entrega: Recójalos el lunes 1 de abril en agencia Marvitur o Shalom de provincias

Fabricante: ERA Solar | Cod. Artículo: 1002119

Cantidad: - 1 +

1 año de garantía 34 años de experiencia 100% pago seguro

Secured by GeoTrust

Contactar via WhatsApp

El Panel Solar 400W PERC Monocrystalino ERA ofrece la mejor opción para instalar la máxima potencia en el menor espacio: Gracias a sus células monocristalinas PERC de elevado rendimiento, tendremos casi un 25% más de producción respecto a un panel de 330W y con el

Fig. 54. Precio del panel solar de 400W PERC Monocrystalino ERA [56].

AutoSolar 01 715 1357 Horaño Mi Cuenta S/. 0,00

ENERGÍA SOLAR BOMBAS DE AGUA Blog Cursos Paneles Solares Contacto Buscar en AutoSolar

Kits Solares Fotovoltaicos Paneles Solares Baterías Solares Inversores Solares Controladores de Carga

SECCIÓN ENERGÍA SOLAR

- Kits Solares Fotovoltaicos
- Kits Bombeo Agua Solar
- Paneles Solares**
 - Paneles Solares 12V
 - Paneles Solares 24V**
 - Paneles Solares de Red
 - Paneles Solares Flexibles
 - Accesorios de Paneles Solares
- Soportes Paneles Solares
- Baterías Solares
- Inversores Solares
- Controladores de Carga
- Cargador de Baterías
- Cargador auto eléctrico
- Generadores
- Material eléctrico

Panel Solar 450W 24V Monocrystalino PERC EcoGreen

S/.940,12 888 00V S/. 790,71

Envío: Envío gratuito a provincias!

Entrega: Recójalos el lunes 1 de abril en agencia Marvitur o Shalom de provincias

Fabricante: EcoGreen | Cod. Artículo: 1002042

Cantidad: - 1 +

1 año de garantía 34 años de experiencia 100% pago seguro

Secured by GeoTrust

Contactar via WhatsApp

El Panel Solar 450W 24V Monocrystalino PERC EcoGreen ofrece una elevada capacidad de captación energética para su reducido tamaño.

Fig. 55. Precio del panel solar de 450W 24V Monocrystalino PERC EcoGreen [56].

Precios de los inversores:

The screenshot shows the AutoSolar website interface. The top navigation bar includes the logo, user account information, and a shopping cart. The main menu highlights 'Inversores Solares'. The product page for the 'Inversor Interconexión FRONIUS Primo 8.2kW' is displayed. The price is listed as S/.11.530,98. The page includes a product image, a sidebar with category filters, and purchase options like 'AÑADIR AL CARRITO' and 'COMPRAR'. Delivery and shipping information is also visible.

Fig. 56. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Primo 8.2kW [58].

The screenshot shows the AutoSolar website interface for the 'Inversor Huawei SUN2000-8KTL Trifásico 8kW'. The price is listed as S/.10.159,80. The page features a product image, a sidebar with category filters, and purchase options like 'AÑADIR AL CARRITO' and 'COMPRAR'. A 'Contactar via WhatsApp' button is also present. Delivery and shipping information is provided at the bottom of the product details.

Fig. 57. Precio del Inversor Huawei SUN2000-8KTL Trifásico 8kW [58].

The screenshot shows the AutoSolar website interface. At the top, there is a header with the logo, contact information (01 715 1357), and a shopping cart icon showing S/ 0,00. Below the header is a navigation bar with categories like 'ENERGÍA SOLAR' and 'BOMBAS DE AGUA'. A secondary navigation bar lists 'Kits Solares Fotovoltaicos', 'Paneles Solares', 'Baterías Solares', 'Inversores Solares', and 'Controladores de Cargo'. The main content area is titled 'SECCIÓN ENERGÍA SOLAR' and features a sidebar with a tree view of solar products. The main product is 'Inversor Interconexión FRONIUS Symo 7kW Trifásico', priced at S/12.133,54. The product image shows a white and grey inverter unit. To the right, there is a pricing and shipping section with options for 'Envío gratuito a provincias!', 'Entrega' (pickup at a store), 'Fabricante' (Fronius), and 'Cantidad' (1 unit). A 'Contactar via WhatsApp' button is visible at the bottom of the product details.

Fig. 58. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 7kW Trifásico [58].

This screenshot is similar to Fig. 58, showing the AutoSolar website. The main product is 'Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12.5kW Trifásico', priced at S/16.060,72. The product image shows a larger white and grey inverter unit. The pricing and shipping section is identical in format to Fig. 58, with options for 'Envío gratuito a provincias!', 'Entrega', 'Fabricante' (Fronius), and 'Cantidad' (1 unit). A 'Contactar via WhatsApp' button is also present. The sidebar and navigation elements are consistent with the previous screenshot.

Fig. 59. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12.5kW Trifásico [58].

The screenshot shows the AutoSolar website interface. At the top, there is a header with the logo, phone number (01 715 1357), and user account options. Below the header is a navigation bar with categories: ENERGÍA SOLAR, BOMBAS DE AGUA, Blog, Cursos Paneles Solares, Contacto, and a search bar. A secondary navigation bar lists: Kits Solares Fotovoltaicos, Paneles Solares, Baterías Solares, Inversores Solares, and Controladores de Carga. The main content area is titled 'SECCIÓN ENERGÍA SOLAR' and features a sidebar menu with sub-categories like 'Kits Solares Fotovoltaicos', 'Kits Bombeo Agua Solar', 'Paneles Solares', 'Soportes Paneles Solares', 'Baterías Solares', and 'Inversores Solares'. The 'Inversores Solares' category is expanded to show 'Inversores 12V', 'Inversores 24V', 'Inversores 48V', 'Inversores Cargadores', 'Inversores Híbridos', and 'Inversores Interconexión'. The main product is 'Inversor Huawei SUN2000-12KTL Trifásico 12kW'. The price is displayed as S/ 14.219,00. Shipping information includes 'Envío: Envío gratuito a provincias' and 'Entrega: Recíbelo el lunes 18 de marzo en agencia Marvisur o Shalom de provincias'. The manufacturer is 'Huawei | Cod. Artículo: 3200511'. The quantity is set to 1. There are buttons for 'AÑADIR AL CARRITO' and 'COMPRAR'. A 'Contactar via WhatsApp' button is also present. The page is secured by GeoTrust.

Fig. 60. Precio del Inversor Huawei SUN2000-12KTL Trifásico 12kW [58].

The screenshot shows the AutoSolar website interface for a different product. The main product is 'Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12kW 208-240'. The price is displayed as S/ 24.628,50. Shipping information includes 'Envío: Envío gratuito a provincias' and 'Entrega: Recíbelo el lunes 18 de marzo en agencia Marvisur o Shalom de provincias'. The manufacturer is 'Fronius | Cod. Artículo: 3208097'. The quantity is set to 1. There are buttons for 'AÑADIR AL CARRITO' and 'COMPRAR'. A 'Contactar via WhatsApp' button is also present. The page is secured by GeoTrust.

Fig. 61. Precio del Inversor Interconexión FRONIUS Symo 12kW 208-240 [58].

The screenshot shows the AutoSolar website interface. At the top, there is a header with the logo, contact information (01 715 1357), and user account options. Below the header is a navigation bar with categories like 'ENERGÍA SOLAR' and 'BOMBAS DE AGUA'. A sidebar on the left lists various solar products under 'SECCIÓN ENERGÍA SOLAR', with 'Inversores Solares' selected. The main content area features the 'Inversor Interconexión Fronius ECO 25kW' product. A large image of the inverter is shown with a 'Sin stock' (Out of stock) label. To the right, the price is displayed as S/.19.588,00. Below the price, there are details about shipping ('Envío gratuito a provincias!'), delivery ('Recíbelo el lunes 1 de abril en agencia Marvisur o Shalini de provincias'), manufacturer ('Fronius | Cod. Artículo: 3108160'), and quantity selection. A 'Contactar via WhatsApp' button is prominently displayed. Security logos for GeoTrust and a 1-year warranty are also visible.

Fig. 62. Precio del Inversor Interconexión Fronius ECO 25kW [58].

This screenshot is similar to Fig. 62, showing the AutoSolar website. The main product is the 'Inversor Interconexión Fronius ECO Light 25kW'. The price is S/.18.244,62. The layout, including the navigation menu, sidebar, and product image, is consistent with the previous figure. The shipping and delivery information is also similar, with 'Envío gratuito a provincias!' and 'Recíbelo el lunes 1 de abril en agencia Marvisur o Shalini de provincias'. The manufacturer is listed as 'Fronius | Cod. Artículo: 3208161'. A 'Contactar via WhatsApp' button is present. The bottom of the page contains a small text block: 'El Inversor de Interconexión Fronius ECO 25kW está preparado para trabajar en las instalaciones de mayor potencia. Utilizado por lo general, como inductor secundario, es que la versión light sin soporte de comunicaciones. Entendido como inductor en su versión ECO normal.'

Fig. 63. Inversor Interconexión Fronius ECO Light 25kW [58].

Precios de los soportes:

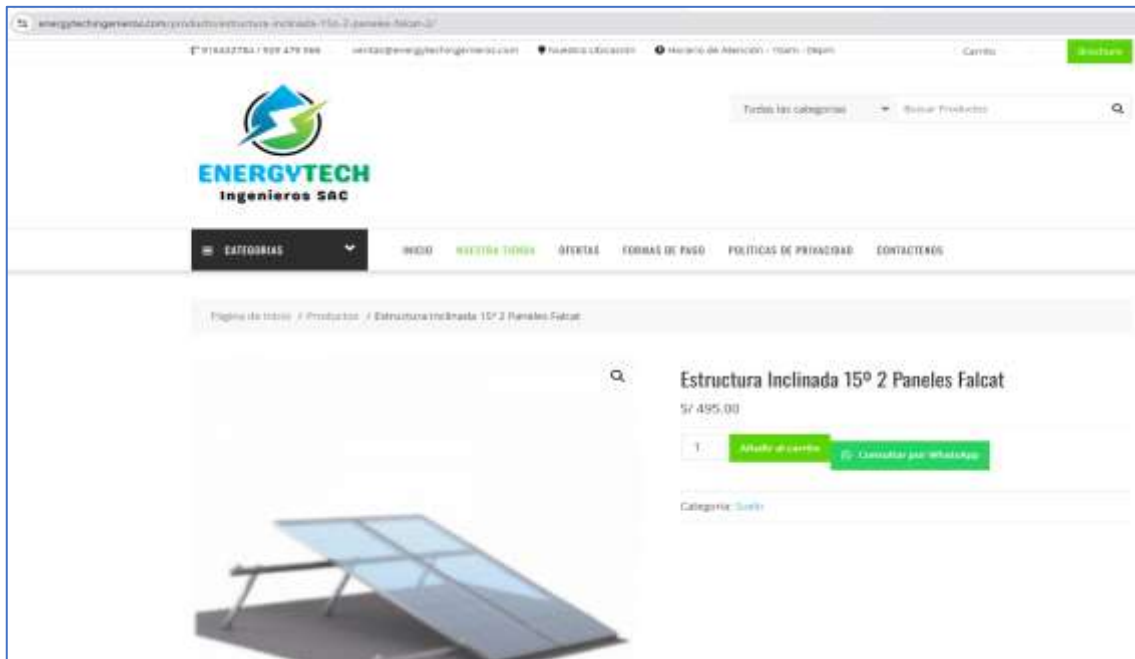


Fig. 64. Estructura Inclined 15° 2 Paneles Falcat [59].

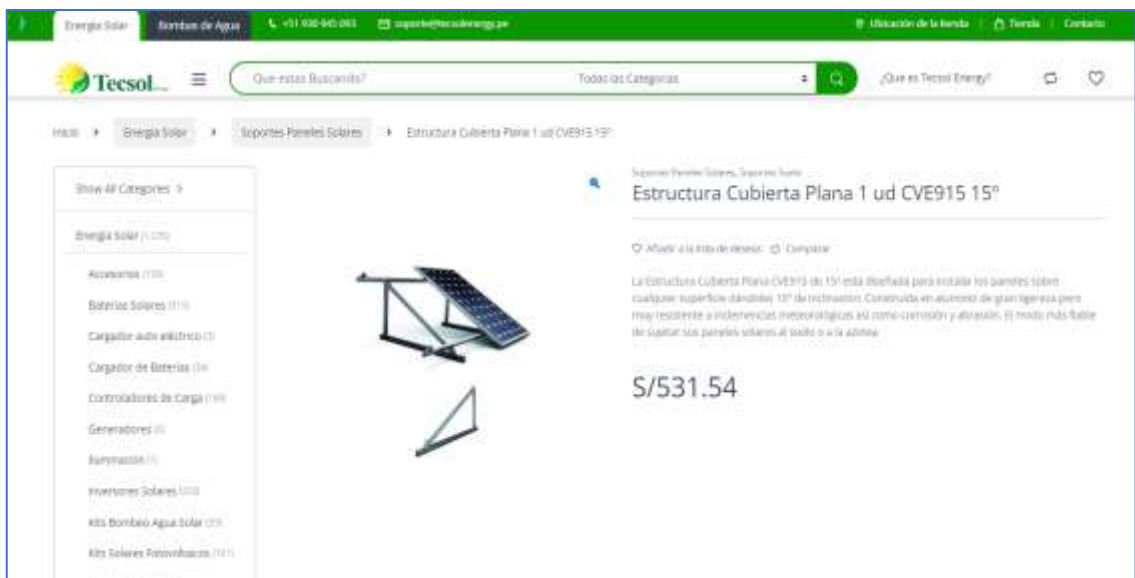


Fig. 65. Estructura Cubierta Plana 1 ud CVE915 15° [60].

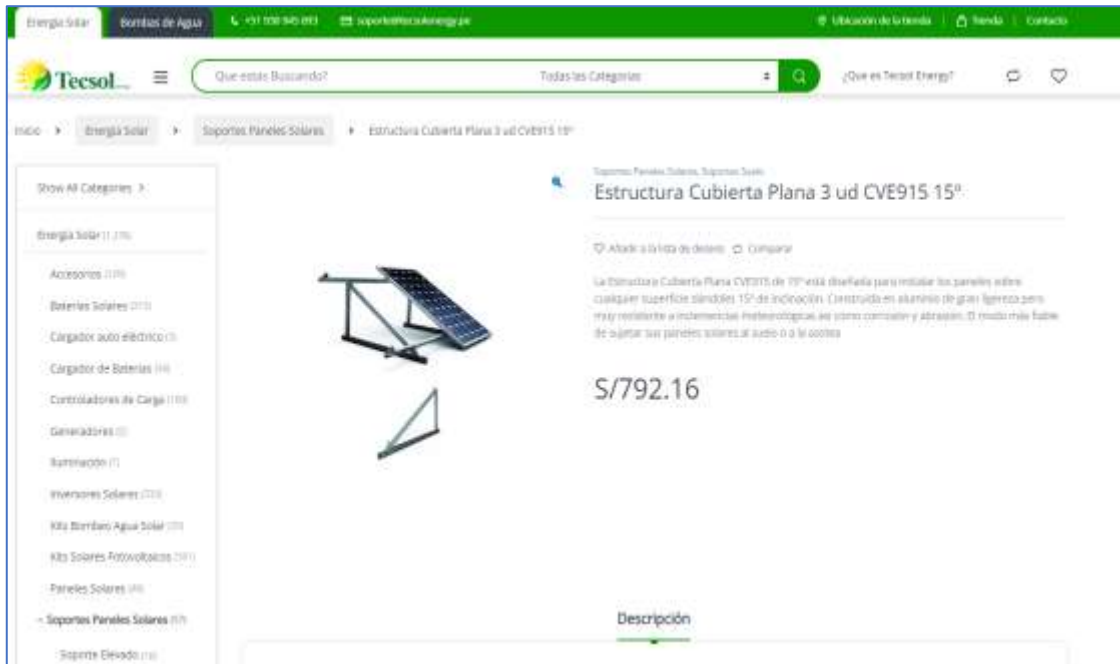


Fig. 66. Estructura Cubierta Plana 3 ud CVE915 15° [60].

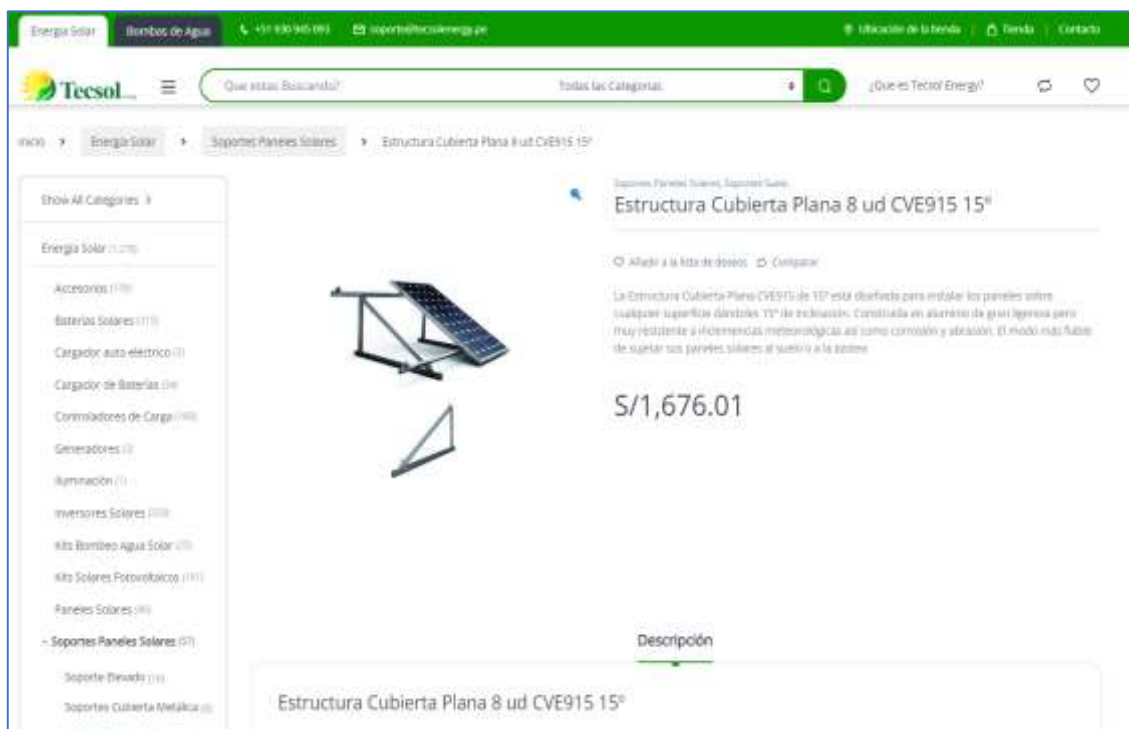



Fig. 67. Estructura Cubierta Plana 8 ud CVE915 15° [60].

- Panel fotovoltaico



ERA
SOLAR

ESPSC
Monocrystalline Solar Module

- Q High-quality**
With 72 cells and 5 bypass diodes in power classes from 380 to 400 Wp for grid connected systems.
- \$ Reliable**
The high quality level of ERA SOLAR guarantees long life-time and high earnings.
- kg Solid**
An Aluminium hollow-chamber frame on each side combined with low-iron and tempered solar glass ensures high load capacity resistance.
- Wp Performance guarantee**
ERA SOLAR grants a power guarantee of 90% of nominal power output up to 10 years and 80% up to 25 years.

+	WATTS POSITIVE TOLERANCE	10	YEARS PRODUCT WARRANTY	10	YEARS PERFORMANCE GUARANTEE 90%	25	YEARS PERFORMANCE GUARANTEE 80%
----------	--------------------------------	-----------	------------------------------	-----------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------

Zhejiang ERA Solar Technology Co., Ltd.
www.erasolar.com.cn

ERA SOLAR
Worldwide

Fig. 68. Datos del panel fotovoltaico elegido parte 1 [56].

ESPSC

Monocrystalline Solar Module

SPECIFICATIONS

Dimensions	1979±1 x 1002±1 x 40mm
Weight	22.5 kg
Frame	Aluminium hollow-chamber frame on each side
Glass	Low-iron and tempered glass 3.2 mm
Cells	72 pcs Mono PERC (158.75 x 158.75 mm)
Cell Embedding	EVA
Back-Foil	FEVE / PET / FEVE
Junction Box	TUV certified
Cable	4 mm ² solar cable 2 x 900 mm or Customized Length
Temperature Range	-40°C ... +85°C
Load Capacity	5400 Pa@EC91215/43mm

Application class	Class A
Electrical protection class	Class II
Fire safety class	Class C
Product warranty	10 years
Power	10 years 90%
Guarantee	25 years 80%

Packaging Configuration:
(Two pallets = One stack)
27pcs/pallet, 54pcs/stack
594pcs/40'HQ Container

CHARACTERISTICS

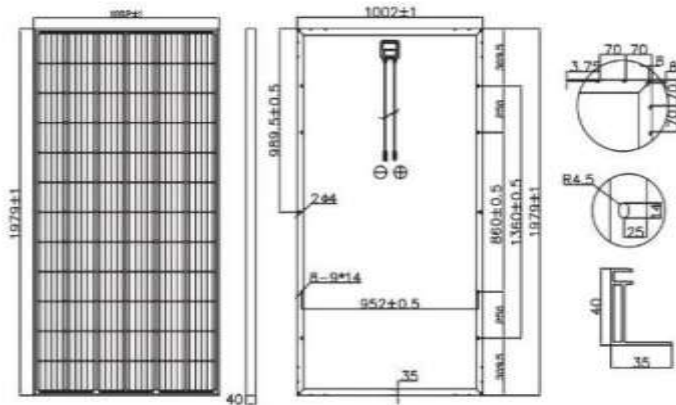
Max. System Voltage	1000V/DC
Temperature Coefficient I_{sc}	+0.02973%/°K
Temperature Coefficient V_{oc}	-0.38038%/°K
Temperature Coefficient P_{mp}	-0.57402%/°K
NOCT***	45°C

CERTIFICATES

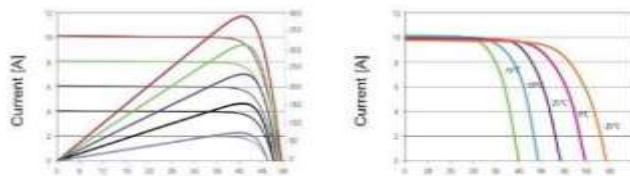
IEC 61215 edition 2 (TUV Nord)
(TUV Rheinland)
IEC 61730 MCS INMETRO
CE CEC SALT-MIST
UL1703 CSA
PID Resistant

INSURANCE

Chubb



CURRENT-VOLTAGE CURVES



Module characteristics at constant module temperatures of 25°C and variable levels of irradiance

Module characteristics at variable module temperatures and constant module irradiance of 1,000 W/m²

ESPSC TYPE	380M	385M	390M	395M	400M
Power Class	380Wp	385Wp	390Wp	395Wp	400Wp
Max. Power Voltage (V_{mp}) at STC**	40.5V	40.8V	41.1V	41.4V	41.7V
Max. Power Current (I_{mp}) at STC	9.39A	9.44A	9.49A	9.55A	9.60A
Open Circuit Voltage (V_{oc}) at STC	48.9V	49.1V	49.3V	49.5V	49.8V
Short Circuit Current (I_{sc}) at STC	9.75A	9.92A	10.12A	10.23A	10.36A
Module Efficiency	19.16%	19.42%	19.67%	19.92%	20.17%

* MPP: Maximum Power Point

** STC (Standard Test Conditions): 1000W/m², 25°C, AM 1.5

*** Normal Operating Cell Temperature



ERA SOLAR and the ERA SOLAR logo are trademarks or registered trademarks of ERA SOLAR Corporation.
© October 2019 ERA SOLAR Corporation. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Fig. 69. Datos del panel fotovoltaico elegido parte 2 [56].

- Inversores:



Inversor de String Inteligente

SUN2000-8/12KTL



Inteligente

- 4 entradas CC independientes y rápida solución de problemas.
- Puertos RS485 y USB para conectividad y gestión de datos.
- Pantalla LCD gráfica local y monitorización remota.

Eficiente

- Máxima eficiencia del 98,5%.
- Eficiencia europea del 98,0%.
- 2 MPPT para adaptarse de manera versátil a distintas condiciones.

Seguro

- Desconexión de CC integrada; mantenimiento seguro y práctico.
- Unidad de Monitorización de la Intensidad Residual (RCMU) Integrada.
- Diseño sin fusibles.

Confiable

- Ventilación natural.
- Grado de protección IP65.
- Protección tipo II tanto en CC como en CA.

Always Available for Highest Yields solar.huawei.com/es/

Fig. 70. Datos del inversor para el rango de consumo de 31-100 kW.h (parte 2) [58].

Inversor de String Inteligente (SUN2000-8/12KTL)



Especificaciones técnicas	SUN2000-8KTL	SUN2000-12KTL
Eficiencia		
Eficiencia máxima	98.5%	98.5%
Eficiencia europea	98.0%	98.0%
Entrada		
Máx. tensión de entrada	1,000 V	1,000 V
Máx. intensidad por MPPT	18 A	18 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	25 A	25 A
Tensión de entrada mínima	250 V	250 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V - 950 V	200 V - 950 V
Tensión nominal de entrada	620 V	620 V
Máx. número de entradas	4	4
Número de MPPT	2	2
Salida		
Potencia nominal activa de CA	8,000 W	12,000 W
Máx. potencia aparente de CA	8,800 VA	13,200 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	8,800 W	13,200 W
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3W+N-PE	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3W+N-PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	12.2 A @380 V / 11.6 A @400 V	16.3 A @380 V / 17.4 A @400 V
Máx. intensidad de salida	13.4 A	20 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	< 3%	< 3%
Protecciones		
Seccionador CC	Si	Si
Protección anti-isa	Si	Si
Protección contra sobretensión de CA	Si	Si
Protección contra polaridad inversa de CC	Si	Si
Monitorización de strings	Si	Si
Protector contra sobretensión de CC	Tipo II	Tipo II
Protector contra sobretensión de CA	Tipo II	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Si	Si
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Si	Si
Comunicación		
Visualización	LCD gráfica	LCD gráfica
RS485	Si	Si
USB	Si	Si
General		
Dimensiones (ancho x alto x profundo)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)
Peso (incluido soporte de montaje)	42 kg (92.6 lb.)	42 kg (92.6 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)
Enfriamiento	Convección natural	Convección natural
Altitud de operación	3,000 m (9,842 ft.)	3,000 m (9,842 ft.)
Humedad relativa	0 - 100%	0 - 100%
Conector de CC	Amphenol Helios H4	Amphenol Helios H4
Conector de CA	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3
Clase de protección	IP65	IP65
Topología	Sin transformador	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible a pedido)		
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116	
Códigos de red	IEC 61727, NB/T 32004-2013, VDE-AR-N-4105, VDE 6126-1-1, S832 (Only 8KTL), G593 (Only 12KTL), UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, C10Y11, EN 50438-Ireland, EN 50438-Turkey, AS 4777, PEA (Only 12KTL), NRS 1987-2-1	



Always Available for Highest Yields

solar.huawei.com/es/

Fig. 71. Datos del inversor para el rango de consumo de 31-100 kW.h (parte 2) [58].



Inversor de String Inteligente

SUN2000-17/20KTL



Inteligente

- 6 strings de vigilancia inteligente y rápida solución de problemas.
- Puertos RS485 y USB para conectividad y gestión de datos.
- Pantalla LCD gráfica local y monitorización remoto.

Eficiente

- Máxima eficiencia del 98,6%.
- Eficiencia europea del 98,3%.
- 3 MPPT para adaptarse de manera versátil a distintas disposiciones.

Seguro

- Desconexión de CC integrada: mantenimiento seguro y práctico.
- Unidad de monitorización de la intensidad Residual (RCMU) integrada.
- Diseño sin fusibles.

Confiable

- Tecnología de enfriamiento natural.
- Clase de protección IP65.
- Protectores de sobretensión tipo II tanto para CC como para CA.

Always Available for Highest Yields

solar.huawei.com/es/

Fig. 72. Datos del inversor para el rango de consumo de 101-150 kW.h (parte 1) [58].

Inversor de String Inteligente (SUN2000-17/20KTL)



Especificaciones Técnicas	SUN2000-17KTL	SUN2000-12KTL
Eficiencia		
Eficiencia máxima	98.5%	98.9%
Eficiencia europea	98.3%	98.7%
Entrada		
Máx. tensión de entrada	1,500 V	1,000 V
Máx. intensidad por MPPT	18 A	18 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	25 A	25 A
Tensión de entrada inicial	250 V	250 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V - 950 V	200 V - 950 V
Tensión nominal de entrada	620 V	620 V
Máx. cantidad de entradas	8	8
Cantidad de MPPT	3	3
Salida		
Potencia nominal activa de CA	17,000 W	20,000 W
Máx. potencia aparente de CA	19,700 VA	22,000 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	19,700 W	22,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3ØV-N-PE	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 3ØV-N-PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	25.8 A @380 V, 34.7 A @400 V	30.4 A @380 V, 39.4 A @400 V
Máx. intensidad de salida	28.4 A	33.4 A
Factor de potencia ajustable	0.9 LG - 0.9 LD	0.9 LG - 0.9 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%	<3%
Protección		
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Si	Si
Protección contra funcionamiento en isla	Si	Si
Protección contra sobretensión de CA	Si	Si
Protección contra polaridad inversa de CC	Si	Si
Monitorización de fallos en string de sistemas fotovoltaicos	Si	Si
Protector contra sobretensión de CC	Tipo II	Tipo II
Protector contra sobretensión de CA	Tipo II	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Si	Si
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Si	Si
Comunicación		
Visualización	LCD gráfica	LCD gráfica
RS485	Si	Si
USB	Si	Si
General		
Dimensiones (ancho x altura x profundidad)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)	520 x 610 x 266 mm (20.5 x 24.0 x 10.5 pulgadas)
Peso (con soporte de montaje)	49 kg (108.0 lb.)	49 kg (108.0 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25 °C - 60 °C (-13°F - 140°F)	-25 °C - 60 °C (-13°F - 140°F)
Enfriamiento	Natural Convection	Natural Convection
Altitud de operación	3,000 m (9,842 ft.)	3,000 m (9,842 ft.)
Humedad relativa	0 - 100%	0 - 100%
Conector de CC	Amphenol HR	Amphenol HR
Conector de CA	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3
Clase de protección	IP65	IP65
Topología	Transformless	Transformless
Complimiento de normas (Ver información adicional a continuación)		
Certificado	EN 62109-1-2, IEC 62109-1-2, IEC 62116	
Código de red	IEC 61737, NB/T 32004-2013, VDE-AR-N-4105, VDE 0126-1-1, G590, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, C19M1, EN 50438-Island, EN 50438-Turkey, AS 4777, IRS 067-3-1	



El diseño y las especificaciones técnicas de este producto están sujetos a modificaciones sin previo aviso. Se reservan todos los derechos. Huawei no se responsabiliza de errores de impresión o de otros tipos. Para obtener mayor información, visite el sitio web de Huawei.com. Versión No. 01 (01/2018)

Always Available for Highest Yields

solar.huawei.com/es/

Fig. 73. Datos del inversor para el rango de consumo de 101-150 kW.h (parte 2) [58].

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius
SHIFTING THE LIMITS

FRONIUS ECO

/ El inversor compacto para proyectos con el máximo rendimiento

DISPONIBLE A PARTIR DEL Q2 DE 2015

 / Categoría de cambio de conexión inversa
 / Tecnología SnapInverter
 / Conexión de datos integrada
 / Smart Grid Ready

/ El inversor trifásico Fronius Eco con las categorías de potencia entre 25,0 y 27,0 kW, ha sido especialmente diseñado para instalaciones de gran potencia. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y sistema de montaje SnapInverter, permite una instalación muy rápida y sencilla tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO¹⁾

DATOS DE ENTRADA	FRONIUS ECO 25,0-3-5	FRONIUS ECO 27,0-3-5
Máxima corriente de entrada (I _{g, max})	44 A	47,5 A
Máxima potencia de entrada (P _{g, max})	600 A	70,3 A
Máxima tensión de entrada (U _{g, max})	1000 V	1000 V
Tensión CC máxima de punto de potencia (U _{g, max, MPPT})	800 V	800 V
Tensión de punto de potencia (U _{g, opt})	500 V	500 V
Máxima tensión de entrada (U _{g, max})	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPPT (U _{g, min} - U _{g, max})	500 - 850 V	500 - 850 V
Número de seguidores MPPT	3	3
Número de entradas CC	6	6

DATOS DE SALIDA	FRONIUS ECO 25,0-3-5	FRONIUS ECO 27,0-3-5
Potencia nominal CA (P _{n, CA})	25000 W	27000 W
Máxima potencia de salida (P _{max, CA})	30000 W	30000 W
Máxima corriente de salida (I _{n, CA})	55,0 A	42,0 A
Acoplamiento a la red (categoría de tensión)	0-300 V / 110 V a 3-500 V / 230 V (±20 %)	0-300 V
Potencia (rango de frecuencia)	30 Hz / 60 Hz (43-45 Hz)	30 Hz / 60 Hz (43-45 Hz)
Coeficiente de eficiencia en línea	+2,8 %	+2,8 %
Factor de potencia (cos φ _{CA})	0-1 ind./cap.	0-1 ind./cap.

DATOS GENERALES	FRONIUS ECO 25,0-3-5	FRONIUS ECO 27,0-3-5
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm	725 x 510 x 225 mm
Peso	58 kg	58 kg
Tipo de protección	IP 66	IP 66
Clase de protección	1	1
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2/3	2/3
Clasificación de seguridad	+1 BC	+1 BC
Concepto de inversor	Sin transformador	Sin transformador
Refrigeración	Refrigeración de aire forzada	Refrigeración de aire forzada
Instalación	Instalación interior o exterior	Instalación interior o exterior
Rango de temperatura ambiente	-40 - +60 °C	-40 - +60 °C
Humedad de uso admisible	0 a 100 %	0 a 100 %
Máxima altitud	3000 m	3000 m
Tecnología de conexión CC	Conector de 4x CC+ y 4x CC- Inversor conectado 2,5 mm ² - 16 mm ²	Conector de 4x CC+ y 4x CC- Inversor conectado 2,5 - 16 mm ²
Tecnología de conexión CA	Conector de 3 polos CA Inversor conectado 2,5 - 16 mm ²	Conector de 3 polos CA Inversor conectado 2,5 - 16 mm ²
Certificados y estándares de normas	OVE / ÖNORM E 9001-4-712, DIN V VDE 0126-3 (UL), VDE AR N 4105, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61727, BS 5188, AS 4777.2, AS 4777.3, IEC 60140, GB/T 19814, GB/T 19815, IEC 60087-1, IEC 4777, IEC 610-11	OVE / ÖNORM E 9001-4-712, DIN V VDE 0126-3 (UL), VDE AR N 4105, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61727, BS 5188, AS 4777.2, AS 4777.3, IEC 60140, GB/T 19814, GB/T 19815, IEC 60087-1, IEC 4777, IEC 610-11

¹⁾ Información preliminar. ²⁾ De acuerdo con IEC 61009-1. Certificado IPN para protección contra sobretensiones (IPN 2) incluido.

Fig. 74. Datos del inversor para el rango de consumo de 151-300 kW.h (parte 1) [58].

DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO®

BENDIMIENTO	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Máximo rendimiento		98,2 %
Rendimiento completo (Isc)		97,0 %
Rendimiento de adaptación MPPT		+ 93,9 %

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Medición del sistema CC		SI
Compatibilidad de retroalimentación		Desplazamiento del punto de trabajo, función de parada
Verificación CC		SI

INTERFACES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
WLAN / Internet LAN		Fronius SolarWeb, Modbus TCP/IP y Fronius Solar API (M7N)
Diagnóstico 480 líneas integradas digitales		Interfaz integrada, 480 líneas de texto
USB (Conector A)		Diagnóstico, actualización de firmware vía USB
Comunicación RS 485 (Modbus)		Fronius SolarWeb
Salida de alarma		Control de la energía, salida de cable libre de pararrayos
Diagnóstico de servicio web		SI
Impacto a tierra		Interfaz SCS-Mono / Triac para la protección contra sobretensiones
RS485		Modbus, CAN bus y protocolo de comunicación

*) Información preliminar. *) También disponible en la versión light.

Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra estrategia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestros más de 850 patentes activas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com

<p>Fronius España S.L.U. Parque Industrial La Laguna Calle Arroyo del Soto 17 28514 Leganés (Madrid) España Teléfono +34 91 649 60 40 Fax +34 91 649 60 44 pe-sales@fronius.com www.fronius.es</p>	<p>Fronius International GmbH Froniusplatz 1 4600 Wels Austria Teléfono +43 7242 281 0 Fax +43 7242 241 953940 pe-sales@fronius.com www.fronius.com</p>
--	---

FRONT 100 2013

Fig. 75. Datos del inversor para el rango de consumo de 151-300 kW.h (parte 2) [58].

- Soporte:

10V-11V

Soporte inclinado cerrado para cubierta de chapa metálica, vertical

10V

1650

1322

1200

30°

Distancia máxima entre pódicos: 1650 mm.

11V

2000

1655

1498

30°

Distancia máxima entre pódicos: 1650 mm.

El kit incluye:

- Triángulos 10V-11V
- Perfiles G1
- Uniones G1
- Presores laterales
- Presores centrales
- Aristamientos
- Número de paneles
- Vertical: de 1 a 6 módulos
- Inclinaciones: estándar 15/30°

Para módulos de 40 y 72 células (1650/2000x1000) de 33 a 50 mm de espesor.

Valido para:

- Cubierta de chapa metálica, subestructura.
- Anciaje a correas.
- Soporte premontado.
- Tornillería de anclaje NO incluida
- Disponibilidad de tuercas antirrobo.
- Material 100% reciclable.
- Cómoda instalación.

PRELIMINAR

Desplazarse hacia el interior hasta su posición final

Triángulo plegado

Ajuste de las uniones y anclaje al suelo mediante tornillo de acero A4-70

PRELIMINAR

Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma. Verificar la impermeabilidad de la instalación. Distribuir los módulos para su correcta conexión con el cableado de la cubierta y, dependiendo de las condiciones de la instalación, se debe instalar en los módulos de impacto.

- Para el montaje de los anclajes se debe utilizar el kit de montaje en ras L1, Doble L y Accesorios.

MATERIALES

Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6

TORNILLERÍA

Tornillería acero inoxidable A2-75

Para más información consultar

Par de apriete:

- Tornillo acero: 2 Nm
- Tornillo inoxidable: 25 Nm
- Tornillo M10 hexagonal: 40 Nm
- Tornillo M8.3 hexagonal: 10 Nm

Herramientas necesarias:

- Destornillador
- Llave
- Guantes
- Botas
- Calzado de seguridad
- Gafas
- Armadura

Seguridad:

Perfil compatible: G1

Fig. 76. Especificaciones del soporte inclinado [60].

Anexo 5.- Pliegos tarifarios utilizados y selección de la tarifa para el Net Metering

- Pliegos tarifarios aplicados al cliente final

Tabla LXXVIII

Pliegos tarifarios publicados por Osinergmin aplicados al cliente final en los meses de enero a junio 2021

Tarifa	Fechas de publicación	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	1/05/2021	4/05/2021	4/06/2021	
BT5E	Cargo Fijo Mensual 0-100 kW.h	S//mes	2.27	2.27	3.47	3.47	2.38	2.38	2.38	2.4
	Cargo por Energía Activa 0-30 kW.h	ctm. S//kW.h	49.86	49.9	49.76	49.76	50.61	48.14	48.14	48.38
	Cargo por Energía Activa 30-100 kW.h	ctm. S//kW.h	66.48	66.53	66.34	66.34	67.48	64.18	64.18	64.5
	Cargo Fijo Mensual >100 kW.h	S//mes	2.37	2.37	3.62	3.62	2.48	2.48	2.48	2.5
	Cargo por Energía Activa >100 kW.h	ctm. S//kW.h	69.27	69.32	69.19	69.19	70.38	66.94	66.94	67.27
	BT5BR	Cargo Fijo Mensual 0-100 kW.h	S//mes	3.4	3.4	3.47	3.47	3.57	3.57	3.57
Cargo por Energía Activa 0-30 kW.h		ctm. S//kW.h	49.95	49.99	49.9	49.9	50.87	48.43	48.43	48.67
Cargo por Energía Activa 30-100 kW.h		ctm. S//kW.h	66.6	66.65	66.53	66.53	67.82	64.57	64.57	64.89
Cargo Fijo Mensual >100 kW.h		S//mes	3.54	3.54	3.62	3.62	3.72	3.72	3.72	3.77
Cargo por Energía Activa >100 kW.h		ctm. S//kW.h	69.4	69.45	69.39	69.39	70.74	67.35	67.35	67.68

Nota: Información de los pliegos obtenidos de la página de Osinergmin [25].

Tabla LXXIX

Pliegos tarifarios publicados por Osinergmin aplicados al cliente final en los meses de julio a diciembre 2021

Tarifa	Fechas de publicación		4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	1/11/2021	4/11/2021	4/12/2021
BT5E	Cargo Fijo Mensual 0-100 kW.h	S//mes	2.45	2.48	2.53	2.56	2.55	2.55	2.58
	Cargo por Energía Activa 0-30 kW.h	ctm. S//kW.h	48.88	50.42	51.05	53.49	53.42	53.26	53.5
	Cargo por Energía Activa 30-100 kW.h	ctm. S//kW.h	65.17	67.22	68.07	71.32	71.23	71.01	71.33
	Cargo Fijo Mensual >100 kW.h	S//mes	2.56	2.59	2.64	2.67	2.66	2.66	2.69
	Cargo por Energía Activa >100 kW.h	ctm. S//kW.h	67.97	70.11	71	74.39	74.29	74.06	74.4
BT5BR	Cargo Fijo Mensual 0-100 kW.h	S//mes	3.67	3.73	3.8	3.84	3.83	3.83	3.87
	Cargo por Energía Activa 0-30 kW.h	ctm. S//kW.h	49.17	50.72	51.36	53.81	53.74	53.58	53.82
	Cargo por Energía Activa 30-100 kW.h	ctm. S//kW.h	65.56	67.62	68.48	71.75	71.65	71.44	71.76
	Cargo Fijo Mensual >100 kW.h	S//mes	3.83	3.89	3.96	4.01	3.99	3.99	4.04
	Cargo por Energía Activa >100 kW.h	ctm. S//kW.h	68.38	70.53	71.42	74.84	74.73	74.51	74.85

Nota: Información de los pliegos obtenidos de la página de Osinergmin [25].

- Cálculo de la tarifa en barra de generación referido a baja tensión

Tabla LXXX

Pliegos tarifarios a nivel de generación en hora punta (PEMP), hora fuera de punta (PEMF) y potencia (PPM) para los meses de enero a junio 2021 en la barra Trujillo Norte

Tarifa de barra Trujillo Norte	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	4/05/2021	4/06/2021
PEMP ctm. S./kW.h	16.45	16.45	16.45	16.45	16.5	18.64	18.64
PEMF ctm. S./kW.h	16.13	16.13	16.13	16.13	16.17	17.39	17.39
PPM S./kW-mes	21.14	21.14	21.14	21.14	22.43	21.10	21.10

Fuente: Pliegos obtenidos de la página de Osinergmin [65].

Tabla LXXXI

Pliegos tarifarios a nivel de generación en hora punta (PEMP), hora fuera de punta (PEMF) y potencia (PPM) para los meses de enero a junio 2021 en la barra Trujillo Norte

Tarifa de barra Trujillo Norte	4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	4/11/2021	4/12/2021
PEMP ctm. S./kW.h	19.17	19.17	20.39	20.39	20.39	20.39
PEMF ctm. S./kW.h	17.88	17.88	19.03	19.03	19.03	19.03
PPM S./kW-mes	21.71	21.71	22.84	22.84	22.84	22.84

Fuente: Pliegos obtenidos de la página de Osinergmin [65].

- Procedimiento para el cálculo de la tarifa de la barra de generación referida al nivel de baja tensión [71].

Esquema:

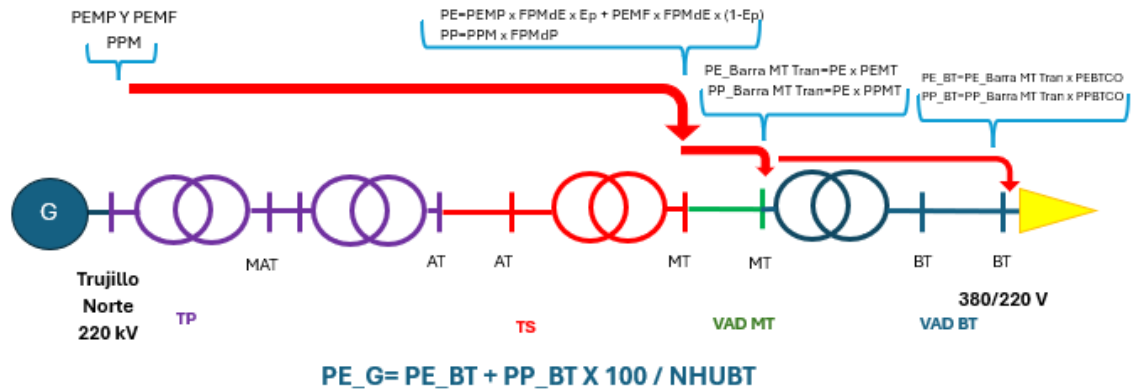


Fig. 77. Esquema para determinar el precio de la tarifa en la barra de generación a nivel de baja tensión

Tabla LXXXII

Cuadro de cálculo del precio de la tarifa en barra de generación del estudio a nivel de baja tensión

Tarifa referida a la barra de MT del transformador de potencia	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	4/05/2021	4/06/2021	4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	4/11/2021	4/12/2021
PE ctm. S./kW.h	16.55	16.55	16.55	16.55	16.59	18.07	18.07	18.58	18.58	19.77	19.77	19.77	19.77
PP S./kW-mes	21.62	21.62	21.62	21.62	22.94	21.58	21.58	22.20	22.20	23.36	23.36	23.36	23.36

Donde:

$PE = PEMP \times FPMdE \times Ep + PEMF \times FPMdE \times (1 - Ep)$	
$PP = PPM \times FPMdP$	
FPMdE	1.0209
FPMdP	1.0226
Ep	0.247

Factores de expansión de pérdidas para expandir hasta MT aprobación con Resolución N° 129-2017-OS/CD y modificatorias
Factores de Ponderación del Precio de la Energía (Ep), fijado en la Resolución N° 059-2020-OS/CD
Hidrandina pertenece al área de demanda 3

**Factor de expansión de Pérdidas aplicable para expandir hasta MT
(acumulados calculados) (1)**

FPMdP				FPMdE		
Área de Demanda	Desde MAT	Desde AT (%)	Desde MT	Desde MAT	Desde AT (%)	Desde MT
1	1,0235	1,0004	1,0000	1,0238	1,0203	1,0000
2	1,0210	1,0176	1,0000	1,0169	1,0132	1,0000
3	1,0226	1,0142	1,0000	1,0209	1,0132	1,0000
4	1,0414	1,0160	1,0000	1,0289	1,0114	1,0000
5	1,0345	1,0293	1,0000	1,0246	1,0197	1,0000
6	1,0173	1,0113	1,0000	1,0164	1,0107	1,0000
7	1,0230	1,0125	1,0000	1,0241	1,0129	1,0000
8	1,0244	1,0211	1,0000	1,0313	1,0278	1,0000
9	1,0241	1,0169	1,0000	1,0290	1,0202	1,0000
10	1,0267	1,0161	1,0000	1,0140	1,0092	1,0000
11	1,0169	1,0110	1,0000	1,0159	1,0090	1,0000
12	1,0039	1,0004	1,0000	1,0058	1,0006	1,0000
13	1,0179	1,0179	1,0000	1,0146	1,0146	1,0000
14	1,0099	1,0099	1,0000	1,0087	1,0087	1,0000

Empresa	Ep
Enel Distribución	0,234
Luz del Sur	0,223
Electrocentro	0,271
Electronorte	0,248
Hidrandina	0,247
Electronoroeste	0,242
Electro Dunas	0,228

Tarifa referida a la barra de MT del transformador de distribución	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	4/05/2021	4/06/2021	4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	4/11/2021	4/12/2021
PE_Barra MT Tran ctm. S./kW.h	16.87	16.87	16.87	16.87	16.91	18.42	18.42	18.94	18.94	20.15	20.15	20.15	20.15
PP_Barra MT Tran S./kW-mes	22.29	22.29	22.29	22.29	23.65	22.25	22.25	22.90	22.90	24.09	24.09	24.09	24.09

Donde:

PE_Barra MT Tran=PE x PEMT

PP_Barra MT Tran=PE x PPMT

PEMT= 1.0192

Aprobado mediante Res. 168-2019-OS/CD

PPMT= 1.0313

Factores de Expansión de Pérdidas

		Electrocentro	Electronoroeste	Electronorte	Hidrandina
Media Tensión	PEMT	1,0111	1,0152	1,0216	1,0192
	PPMT	1,0180	1,0215	1,0301	1,0313
SED MT/BT	PESED	1,0181	1,0230	1,0224	1,0217
	PPSED	1,0178	1,0200	1,0194	1,0213
Baja Tensión	PEBT	1,0873	1,0819	1,0856	1,0741
	PPBT	1,1013	1,0937	1,1010	1,0939
Medición Centralizada	PEBTCO	1,0852	1,0798	1,0836	1,0702
	PPBTCO	1,0947	1,0903	1,0976	1,0806

Tarifa referida a la barra de baja tensión	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	4/05/2021	4/06/2021	4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	4/11/2021	4/12/2021
PE_BT ctm. S./kW.h	18.05	18.05	18.05	18.05	18.10	19.71	19.71	20.26	20.26	21.56	21.56	21.56	21.56
PP_BT S./kW-mes	24.09	24.09	24.09	24.09	25.56	24.05	24.05	24.74	24.74	26.03	26.03	26.03	26.03

Donde:

PE_BT=PE_Barra MT Tran x PEBTCO

PP_BT=PP_Barra MT Tran x PPBTCO

PEBTCO= 1.0702

Aprobado mediante Res. 168-2019-OS/CD

PPBTCO= 1.0806

Precio de la tarifa en barra a nivel de baja tensión	4/12/2020	4/01/2021	4/02/2021	4/03/2021	4/04/2021	4/05/2021	4/06/2021	4/07/2021	4/08/2021	4/09/2021	4/10/2021	4/11/2021	4/12/2021
PE_G ctm. S./kW.h	25.18	25.18	25.18	25.18	25.66	26.82	26.82	27.58	27.58	29.27	29.27	29.27	29.27

Donde:

PE_G= PE_BT + PP_BT X 100 / NHUBT

NHUBT= 338

Aprobado mediante Res. 168-2019-OS/CD

- Selección de la tarifa para el esquema Net Metering:

Las dos tarifas que ofrecen mayor beneficio a este segmento de clientes con autoconsumo y venta de excedentes de energía diurna son la opción BT5B y BT4, ya que ambos poseen tarifas de energía que no hacen diferencia entre las horas punta y fuera de punta; sin embargo, debido a que la tarifa BT4 también factura demanda, resulta más conveniente el uso del BT5B residencial según comparativa siguiente:

Tabla LXXXIII
Evaluación de la mejor tarifa para el Net Metering

Conceptos	Energía mes ene- 21	BT5BR S/	BT4 S/
Energía Total (a)	16,442.20	10523.01	4108.91
Reducción por autoconsumo de energía (b)	6,469.41	4140.42	1616.70
Venta de excedentes de energía (c)	8,298.93	5311.31	2073.90
Cargos por potencia (d)		0	3972.00
Monto final (a)-(b)-(c)+(d)		1071.28	4390.30

Por esta razón, en el análisis del esquema de facturación Net Metering se hizo uso de la tarifa BT5BR.

Anexo 6.- Costo del medidor multifunción regulado por Osinergmin

Tabla LXXXIV

Lista de costo unitario de los medidores multifunción expuestos en la fijación de Osinergmin 2019-2013.

Código de Material	Nombre del Material	Unidad	Precio (US\$/Unidad)	Fecha	Empresa	Proveedor
METFF4480020	Medidor Trifásico, Electrónico Multifunción, 4 hilos, 120-480V, 2.5/20A	Und	310.58	26/12/2016	Electro Oriente	TECH INDUSTRIAS GLOBALES SRL

Nota: Según Informe Técnico N° 221-2019-GRT del Osinergmin [62].

Anexo 7.- Diagrama de carga del estudio de caracterización de la carga de HIDRANDINA presentado al Osinergmin

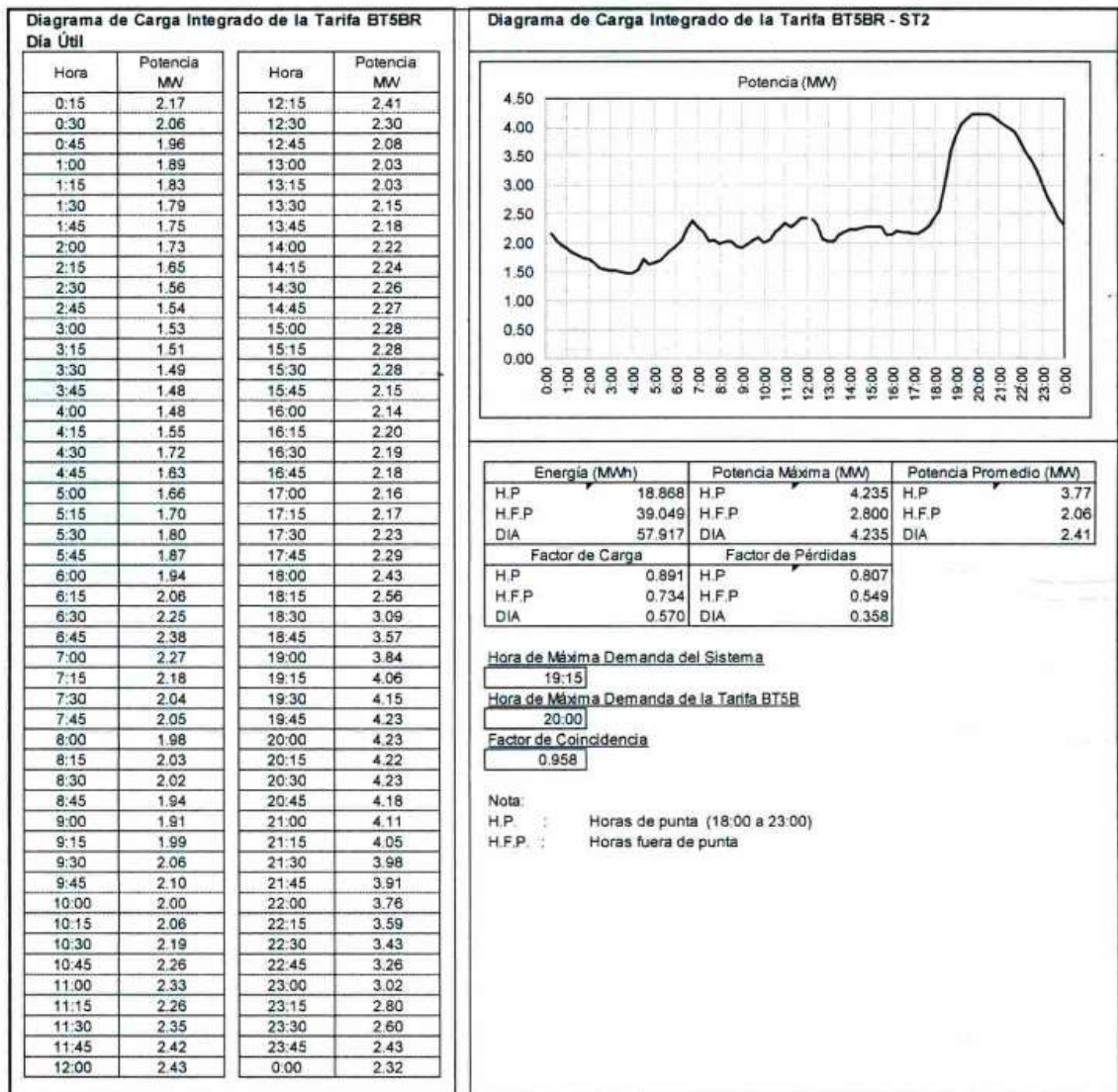


Fig. 78. Diagrama de carga integrado de la tarifa BT5BR para el ST2 [54].

Anexo 8.- Tasa de interés elegido para la evaluación económica de la investigación



TASA DE INTERÉS PROMEDIO DEL SISTEMA BANCARIO

Ingrese fecha: 17/11/2022 (dd/mm/aaaa) Consultar Exportar

Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito al 17/11/2022

Moneda Nacional Moneda Extranjera

Tipo Anual (%)	BBVA	Comercio	Crédito	Pichincha	DF	Scotiabank	Citibank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella
Corporativas	8.54	10.71	8.47	9.09	8.26	8.48	8.20	8.89	-	7.99	-
Descuentos	10.35	10.71	8.40	11.55	9.94	9.85	-	9.62	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	8.42	-	8.79	8.96	9.06	7.94	8.20	8.66	-	7.66	-
Préstamos de 31 a 90 días	8.84	-	8.99	-	8.35	8.90	-	9.36	-	9.29	-
Préstamos de 91 a 180 días	9.32	-	8.42	10.80	8.87	8.32	-	9.20	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	8.40	-	8.11	-	8.35	8.51	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	8.19	-	8.24	10.70	-	8.36	-	8.66	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	10.60	10.08	8.39	10.26	10.00	8.43	8.71	10.47	-	9.59	-
Préstamos de 91 a 180 días	11.75	10.47	10.37	10.57	9.86	9.84	-	10.58	-	12.96	-
Préstamos de 181 a 360 días	8.91	-	10.06	10.70	9.95	11.13	8.26	11.21	-	-	-
Descuentos	9.94	11.00	8.93	10.26	10.16	8.81	9.76	10.19	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	10.60	11.25	8.88	9.86	10.90	8.48	-	10.32	-	9.67	-
Préstamos de 31 a 90 días	10.37	-	10.02	12.40	9.88	11.06	-	9.66	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	10.35	-	9.94	-	-	7.70	-	12.28	-	-	-
Préstamos a más de 180 días	14.57	8.02	15.98	11.11	12.26	13.26	-	13.81	17.20	12.50	-
Mediana Empresa	13.78	11.43	13.63	12.10	11.46	12.21	-	11.78	-	-	-
Descuentos	14.02	0.00	13.71	10.40	9.08	12.06	-	10.48	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	13.40	11.43	12.79	10.23	11.36	12.81	-	12.65	20.47	16.21	-
Préstamos de 31 a 90 días	14.15	11.74	14.06	11.34	13.61	12.21	-	13.61	21.78	11.69	-
Préstamos de 91 a 180 días	15.67	3.71	16.80	12.01	16.21	13.02	-	16.43	18.34	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	16.42	-	19.16	14.94	11.76	14.45	-	16.38	16.82	-	-
Préstamos a más de 360 días	16.81	11.88	24.31	20.72	14.75	17.72	-	22.24	23.98	-	-
Préstamos a más de 360 días	19.84	-	17.94	-	12.28	15.67	-	13.40	-	-	-
Pequeñas Empresas	21.58	-	16.74	-	-	14.00	-	-	43.30	-	-
Descuentos	21.16	-	15.38	22.06	17.36	15.01	-	16.00	37.29	-	-
Préstamos hasta 30 días	20.49	11.00	13.33	17.00	13.00	16.92	-	16.78	31.00	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	20.64	-	16.34	21.23	-	16.64	-	26.77	28.03	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	18.57	-	24.77	20.77	-	17.81	-	22.38	21.83	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	25.85	-	30.42	22.41	-	17.11	-	30.77	39.01	-	-
Préstamos a más de 360 días	33.71	-	25.40	37.95	-	-	-	-	-	-	-
Microempresas	-	-	21.70	9.96	-	13.80	-	11.80	-	-	-
Tarjetas de Crédito	20.69	-	-	-	-	-	-	9.32	43.67	-	-
Descuentos	18.94	-	9.76	-	-	-	-	-	64.84	-	-
Préstamos Revolvientes	23.44	-	12.06	22.40	-	21.05	-	25.00	63.44	-	-
Préstamos a cuenta fija hasta 30 días	26.39	-	18.06	26.11	-	33.00	-	30.09	80.92	-	-
Préstamos a cuenta fija de 31 a 90 días	21.66	-	31.24	23.20	-	-	-	30.00	48.21	-	-
Préstamos a cuenta fija de 91 a 180 días	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuenta fija de 181 a 360 días	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a cuenta fija a más de 360 días	10.76	-	32.22	26.94	-	16.94	-	23.27	29.33	-	-
Consumo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarjetas de Crédito	41.34	14.20	42.53	39.55	27.08	36.11	-	54.92	48.99	27.45	66.82
Préstamos Revolvientes	52.14	26.38	52.94	43.12	43.96	40.40	-	62.77	-	32.30	76.17
Préstamos no Revolvientes para autos/móviles	14.20	-	-	-	2.00	-	-	-	54.44	-	-
Préstamos no Revolvientes para otros autos/móviles	12.29	-	11.29	-	13.80	13.45	-	-	-	-	-
Préstamos no Revolvientes para línea de disponibilidad hasta 300 días	27.64	26.26	69.46	30.30	8.82	26.21	-	30.33	66.12	-	95.28
Préstamos no Revolvientes para línea de disponibilidad a más de 300 días	18.78	14.21	30.00	33.73	15.41	21.82	-	21.86	37.92	10.72	32.75
Créditos agrícolas	-	41.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hipotecarios	9.44	9.36	9.76	9.35	10.06	9.38	-	9.73	16.40	8.37	-
Préstamos hipotecarios para vivienda	9.44	9.36	9.76	9.35	10.06	9.35	-	9.73	16.40	8.37	-

Nota: Cuadro elaborado sobre la base de la información recibida directamente por las Empresas Bancarias a través del Reporte N° 6. Las tasas de interés tienen carácter referencial. Las definiciones de los tipos de Provisiones, aprobado mediante Resolución MAS N° 11354-2008 (ver definiciones: http://www.sbs.gub.pe/pa/estad/Notas/Definiciones_creditos.pdf).

Fig. 79. Tasa de interés promedio del sistema bancario al 17-11-2022 [66].

Anexo 9.- Cálculo del VAN, TIR Y PRI

- Net Metering:

Flujo de caja																					
Evaluación Net Metering																					
Rango de 31-100 kWh																					
Abastecimiento al 25%																					
Tasa de descuento 0,17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	39,693.52	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	14,684.43	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68
Inversión	39,693.52																				
Mantenimiento		1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,699.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23
Autocconsumo		9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23	9,632.23
Créditos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto	-39,693.52	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	-5,052.20	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55	7,647.55
Flujo Descontado	6,536.37	5,586.64	4,774.91	4,081.12	3,488.13	2,981.31	2,548.13	2,177.89	1,861.44	-1,051.05	1,359.81	1,162.23	993.36	849.02	725.66	620.22	530.11	453.08	387.75	330.98	
Acumulado	-39,693.52	-33,157.15	-27,570.51	-22,795.60	-18,714.49	-15,226.35	-12,245.04	-9,696.91	-7,519.03	-5,657.58	-6,708.63	-5,348.82	-4,186.59	-3,193.23	-2,344.21	-1,618.54	-998.32	-468.21	-15.13	372.12	703.10

VAN	703.10
TIR	17.36%
PRI (años)	18.04

Flujo de caja																					
Evaluación Net Metering																					
Rango de 31-100 kWh																					
Abastecimiento al 50%																					
Tasa de descuento 0,17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	78,197.52	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	29,309.38	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88
Inversión	78,197.52																				
Mantenimiento		3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,399.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46	19,264.46
Autocconsumo		16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56	16,246.56
Créditos		3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90	3,017.90
Flujo Neto	-78,197.52	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	-10,044.92	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58	15,354.58
Flujo Descontado	13,123.57	11,216.73	9,586.95	8,193.97	7,003.40	5,983.81	5,116.08	4,372.71	3,737.36	-2,089.72	2,730.19	2,335.50	1,994.44	1,704.65	1,456.97	1,245.27	1,064.33	909.69	777.51	664.54	
Acumulado	-78,197.52	-65,073.95	-53,857.22	-44,270.27	-36,076.30	-29,072.90	-23,087.09	-17,971.02	-13,598.31	-9,860.94	-11,950.66	-9,220.47	-6,886.97	-4,892.53	-3,187.87	-1,730.91	-485.63	578.70	1,488.39	2,265.90	2,930.44

VAN	2,930.44
TIR	17.76%
PRI (años)	17.46

Flujo de caja																					
Evaluación Net Metering																					
Rango de 31-100 kWh																					
Abastecimiento al 75%																					
Tasa de descuento 0,17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	116,701.52	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	43,934.33	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08
Inversión	116,701.52																				
Mantenimiento		5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38,099.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68	28,896.68
Autocconsumo		18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23	18,350.23
Créditos		10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46	10,546.46
Flujo Neto	-116,701.52	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	-15,037.64	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61	23,061.61
Flujo Descontado	19,710.78	16,846.82	14,398.99	12,306.83	10,518.66	8,990.30	7,684.02	6,567.54	5,613.28	-3,128.39	4,100.58	3,504.77	2,995.53	2,560.28	2,188.27	1,870.32	1,599.56	1,366.29	1,167.77	998.10	
Acumulado	-116,701.52	-96,990.74	-80,143.93	-65,744.94	-53,458.11	-42,919.45	-33,929.15	-26,245.13	-19,677.59	-14,064.30	-17,192.70	-13,092.12	-9,587.55	-6,591.82	-4,031.54	-1,843.27	27.05	1,625.62	2,991.91	4,159.68	5,157.78

VAN	5,157.78
TIR	17.90%
PRI (años)	15.99

Evaluación Net Metering																						
Rango de 31-100 kWh																						
Abastecimiento al 100%		Tasa de descuento 0.17																				
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	155,205.52	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28
Inversión	155,205.52																					
Mantenimiento		7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91	38,528.91
Autoconsumo		19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29	19,402.29
Créditos		19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62	19,126.62
Flujo Neto	-155,205.52	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64	30,768.64
Flujo Descontado		26,297.98	22,476.91	19,211.03	16,419.68	14,033.92	11,994.80	10,251.97	8,762.37	7,489.20	-4,167.06	5,470.96	4,676.04	3,996.61	3,415.91	2,919.58	2,495.37	2,132.79	1,822.90	1,558.03	1,331.65	
Acumulado	-155,205.52	-128,907.54	-106,430.63	-87,219.60	-70,799.92	-56,766.00	-44,771.20	-34,519.23	-25,756.87	-18,267.67	-22,434.73	-16,963.77	-12,287.73	-8,291.12	-4,875.21	-1,955.63	539.74	2,672.53	4,495.43	6,053.46	7,385.12	

VAN	7,385.12
TIR	17.97%
PRI (años)	15.78

Evaluación Net Metering																						
Rango de 101-150 kWh																						
Abastecimiento al 25%		Tasa de descuento 0.17																				
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	69,180.87	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	21,232.79	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04
Inversión	69,180.87																					
Mantenimiento		3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04	3,459.04
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,773.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23
Autoconsumo		18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23	18,301.23
Créditos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto	-69,180.87	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	-2,931.56	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19	14,842.19
Flujo Descontado		12,685.63	10,842.42	9,267.03	7,920.54	6,769.69	5,786.06	4,945.35	4,226.79	3,612.64	-609.87	2,639.09	2,255.63	1,927.89	1,647.77	1,408.35	1,203.72	1,028.82	879.33	751.57	642.36	
Acumulado	-69,180.87	-56,495.23	-45,652.81	-36,385.78	-28,465.25	-21,695.56	-15,909.50	-10,964.15	-6,737.36	-3,124.71	-3,734.59	-1,095.50	1,160.13	3,088.01	4,735.78	6,144.13	7,347.85	8,376.66	9,256.00	10,007.56	10,649.92	

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	10,649.92
TIR	20.07%
PRI (años)	11.49

Evaluación Net Metering																						
Rango de 101-150 kWh																						
Abastecimiento al 50%		Tasa de descuento 0.17																				
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	135,982.69	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	42,346.63	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13
Inversión	135,982.69																					
Mantenimiento		6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13	6,799.13
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,547.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47	36,602.47
Autoconsumo		30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35	30,630.35
Créditos		5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11	5,972.11
Flujo Neto	-135,982.69	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	-5,744.17	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33	29,803.33
Flujo Descontado		25,472.93	21,771.74	18,608.32	15,904.55	13,593.63	11,618.49	9,930.33	8,487.46	7,254.24	-1,195.00	5,299.32	4,529.34	3,871.23	3,308.74	2,827.98	2,417.08	2,065.88	1,765.71	1,509.15	1,289.87	
Acumulado	-135,982.69	-110,509.76	-88,738.02	-70,129.70	-54,225.15	-40,631.51	-29,013.02	-19,082.69	-10,595.23	-3,340.99	-4,535.99	763.34	5,292.67	9,163.90	12,472.64	15,300.62	17,717.70	19,783.58	21,549.29	23,058.45	24,348.32	

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	24,348.32
TIR	20.57%
PRI (años)	10.86

Evaluación Net Metering																					
Rango de 100-150 kWh																					
Abatimiento al 75%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	202,784.52	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	63,466.48	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23
Inversión	202,784.52																				
Mantenimiento		10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23	10,139.23
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53,321.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70	54,903.70
Autosconsumo		34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63	34,536.63
Crédito		20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07	20,367.07
Flujo Neto	-202,784.52	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	-8,556.78	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47	44,764.47
Flujo Descontado		38,269.23	32,701.06	27,949.62	23,888.56	20,417.58	17,450.92	14,915.32	12,748.13	10,895.84	-1,780.13	7,959.56	6,803.04	5,814.57	4,969.71	4,247.62	3,630.44	3,102.94	2,652.09	2,266.74	1,937.39
Acumulado	-202,784.52	-164,524.29	-131,823.23	-103,873.61	-79,985.04	-59,567.47	-42,116.55	-27,201.23	-14,453.10	-3,557.26	-5,337.38	2,622.17	9,425.22	15,239.79	20,209.50	24,457.12	28,087.56	31,190.50	33,842.59	36,109.33	38,046.72

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	38,046.72
TIR	20.74%
PRI (años)	10.67

Evaluación Net Metering																					
Rango de 100-150 kWh																					
Abatimiento al 100%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	269,586.34	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	84,574.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	
Inversión	269,586.34																				
Mantenimiento		13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	13,479.32	
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71,095.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ingresos		73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	73,204.93	
Autosconsumo		36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	36,501.85	
Crédito		36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	36,703.08	
Flujo Neto	-269,586.34	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	-11,369.38	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	59,725.62	
Flujo Descontado		51,047.54	45,630.37	37,290.92	31,872.58	27,241.52	23,283.55	19,900.30	17,008.80	14,537.44	-2,365.26	10,619.80	9,076.75	7,757.90	6,630.69	5,667.25	4,843.81	4,140.01	3,538.47	3,024.33	2,584.90
Acumulado	-269,586.34	-218,538.80	-174,908.43	-137,617.52	-105,744.94	-78,303.42	-55,220.07	-35,319.77	-18,310.96	-1,773.53	-6,138.79	4,481.01	13,557.76	21,315.67	27,946.35	33,613.61	38,457.42	42,597.42	46,135.89	49,160.22	51,745.12

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	51,745.12
TIR	20.82%
PRI (años)	10.58

Evaluación Net Metering																					
Rango de 150-300 kWh																					
Abatimiento al 25%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	107,758.42	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	28,193.70	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	
Inversión	107,758.42																				
Mantenimiento		5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	5,387.92	
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22,805.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ingresos		30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	
Autosconsumo		30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	30,823.13	
Crédito		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Flujo Neto	-107,758.42	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	2,629.43	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	25,435.21	
Flujo Descontado		21,739.50	18,580.77	15,881.00	13,573.50	11,601.28	9,915.63	8,474.89	7,243.50	6,191.03	547.02	4,522.63	3,865.49	3,303.84	2,823.80	2,413.50	2,062.82	1,763.09	1,506.92	1,287.96	
Acumulado	-107,758.42	-86,018.92	-67,438.15	-51,557.16	-37,983.66	-26,382.38	-16,466.75	-7,991.86	-748.36	-5,442.67	5,989.69	10,512.32	14,377.81	17,681.65	20,505.45	22,918.95	24,981.77	26,744.86	28,251.78	29,539.75	

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	30,640.57
TIR	22.58%
PRI (años)	8.12

Evaluación Net Metering																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 80%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	213,137.79	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	56,268.44	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89
Inversión	213,137.79																				
Mantenimiento		10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89	10,656.89
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45,611.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26	61,646.26
Autoconsumo		51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53	51,250.53
Créditos		10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73	10,395.73
Flujo Neto	-213,137.79	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	5,377.82	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37	50,989.37
Flujo Descontado		43,580.66	37,248.43	31,836.26	27,210.48	23,256.82	19,877.62	16,989.42	14,520.87	12,411.00	1,118.79	9,066.41	7,749.07	6,623.13	5,660.80	4,838.29	4,135.29	3,534.44	3,020.88	2,581.95	2,206.80
Acumulado	-213,137.79	-169,557.13	-132,308.71	-100,472.44	-73,261.96	-50,005.14	-30,127.52	-13,138.10	1,382.78	13,793.78	14,912.57	23,979.97	31,728.04	38,351.17	44,011.97	48,850.26	52,985.55	56,519.98	59,540.87	62,122.82	64,329.62

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	64,329.62
TIR	22.91%
PRI (años)	7.90

Evaluación Net Metering																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 75%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	318,517.17	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	84,343.18	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	
Inversión	318,517.17																				
Mantenimiento		15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	15,925.86	
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68,417.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ingresos		92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	92,469.39	
Autoconsumo		57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	57,671.98	
Créditos		34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	34,797.41	
Flujo Neto	-318,517.17	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	8,126.21	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	76,543.53	
Flujo Descontado		65,421.82	55,916.09	47,791.53	40,847.46	34,912.36	29,879.62	25,503.93	21,798.25	18,630.98	1,690.55	13,610.18	11,632.64	9,942.42	8,497.80	7,263.08	6,207.76	5,305.78	4,534.85	3,875.94	3,312.77
Acumulado	-318,517.17	-253,095.34	-197,179.26	-149,387.73	-108,540.27	-73,627.91	-43,768.29	-18,284.34	3,513.91	22,144.89	23,835.45	37,445.63	49,078.27	59,020.69	67,518.49	74,781.57	80,989.32	86,295.10	90,829.95	94,705.89	98,018.66

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	98,018.66
TIR	23.03%
PRI (años)	7.84

Evaluación Net Metering																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 100%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	423,896.54	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	112,417.93	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	
Inversión	423,896.54																				
Mantenimiento		21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	21,194.83	
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91,225.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ingresos		123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	123,292.52	
Autoconsumo		60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	60,924.36	
Créditos		62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	62,368.16	
Flujo Neto	-423,896.54	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	10,874.59	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	102,097.69	
Flujo Descontado		87,262.99	74,383.73	63,746.79	54,484.44	46,567.90	39,801.62	34,018.48	29,075.62	24,850.96	2,262.32	18,133.96	15,516.21	13,261.72	11,334.80	9,687.86	8,280.23	7,077.12	6,048.82	5,169.93	4,418.74
Acumulado	-423,896.54	-336,633.55	-262,049.81	-198,303.01	-143,818.57	-97,250.68	-57,449.06	-23,430.58	5,645.05	30,496.01	32,758.33	50,912.29	66,428.50	79,690.21	91,025.01	100,712.88	108,993.10	116,070.22	122,119.04	127,288.96	131,707.71

A la inversión inicialmente calculada se le añadió el costo de un medidor adicional

VAN	131,707.71
TIR	23.08%
PRI (años)	7.81

▪ **Net Billing:**

Flujo de caja

Evaluación Net Billing		Tasa de descuento 0.17																				
Rango de 31-100 kW.h																						
Abastecimiento al 35%																						
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	39,693.52	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	14,684.43	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68
Inversión	39,693.52																					
Mantenimiento		1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68	1,984.68
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,699.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24
Autonomosumo		9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24	9,120.24
Créditos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto	-39,693.52	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	-5,564.19	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56	7,135.56
Flujo Descontado		6,098.77	5,212.62	4,455.23	3,807.89	3,254.61	2,781.72	2,377.54	2,032.08	1,736.82	-1,157.56	1,268.77	1,084.42	926.86	792.18	677.08	578.70	494.62	422.75	361.32	308.82	
Acumulado	-39,693.52	-33,594.75	-28,382.12	-23,926.89	-20,119.00	-16,864.39	-14,082.67	-11,705.13	-9,673.05	-7,936.23	-9,093.79	-7,825.01	-6,740.59	-5,813.74	-5,021.55	-4,344.47	-3,765.77	-3,271.10	-2,848.41	-2,487.08	-2,178.26	

VAN	-2,178.26
TIR	15.87%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing		Tasa de descuento 0.17																				
Rango de 31-100 kW.h																						
Abastecimiento al 50%																						
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	78,197.52	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	29,309.38	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88
Inversión	78,197.52																					
Mantenimiento		3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88	3,909.88
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,399.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49	16,524.49
Autonomosumo		15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23	15,379.23
Créditos		1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27	1,145.27
Flujo Neto	-78,197.52	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	-12,784.88	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62	12,614.62
Flujo Descontado		10,781.73	9,215.15	7,876.20	6,731.79	5,753.67	4,917.67	4,203.13	3,592.42	3,070.45	-2,659.73	2,243.00	1,917.10	1,638.54	1,400.46	1,196.98	1,023.06	874.41	747.36	638.77	545.96	
Acumulado	-78,197.52	-67,415.79	-58,200.65	-50,324.45	-43,592.66	-37,838.99	-32,921.32	-28,718.19	-25,125.77	-22,055.32	-24,715.06	-22,472.06	-20,554.96	-18,916.42	-17,515.95	-16,318.98	-15,295.92	-14,421.51	-13,674.15	-13,035.38	-12,489.43	

VAN	-12,489.43
TIR	13.65%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing		Tasa de descuento 0.17																				
Rango de 31-100 kW.h																						
Abastecimiento al 75%																						
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Egresos	116,701.52	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	43,934.33	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08
Inversión	116,701.52																					
Mantenimiento		5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08	5,835.08
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38,099.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84	21,392.84
Autonomosumo		17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77	17,368.77
Créditos		4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08	4,024.08
Flujo Neto	-116,701.52	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	-22,541.48	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77	15,557.77
Flujo Descontado		13,297.24	11,365.16	9,713.81	8,302.40	7,096.07	6,065.02	5,183.78	4,430.58	3,786.82	-4,689.47	2,766.32	2,364.38	2,020.84	1,727.21	1,476.25	1,261.75	1,078.42	921.73	787.80	673.33	
Acumulado	-116,701.52	-103,404.28	-92,039.12	-82,325.31	-74,022.91	-66,926.84	-60,861.82	-55,678.04	-51,247.46	-47,460.65	-52,130.12	-49,383.79	-47,019.42	-44,998.88	-43,271.37	-41,795.12	-40,533.37	-39,454.95	-38,533.23	-37,748.43	-37,072.09	

VAN	-37,072.09
TIR	10.14%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing																					
Rango de 31-100 kWh																					
Abastecimiento al 100%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	155,205.52	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	58,559.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28
Inversión	155,205.52																				
Mantenimiento		7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28	7,760.28
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,799.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17	25,675.17
Autonconsumo	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79	18,363.79
Créditos	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38	7,311.38
Flujo Neto	-155,205.52	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	-32,884.10	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90	17,914.90
Flujo Descontado	15,311.88	13,087.07	11,185.53	9,560.29	8,171.18	6,983.92	5,969.16	5,101.85	4,360.55	-6,841.12	3,185.44	2,722.60	2,327.01	1,988.90	1,699.91	1,452.92	1,241.81	1,061.37	907.16	775.35	
Acumulado	-155,205.52	-139,893.64	-126,806.57	-115,621.03	-106,060.75	-97,889.56	-90,905.65	-84,936.49	-79,834.64	-75,474.09	-82,315.21	-79,129.77	-76,407.16	-74,080.16	-72,091.26	-70,391.35	-68,938.43	-67,696.62	-66,635.25	-65,728.09	-64,952.74

VAN	-64,952.74
TIR	7.74%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing																					
Rango de 101-150 kWh																					
Abastecimiento al 25%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	67,991.35	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	21,173.32	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57
Inversión	67,991.35																				
Mantenimiento		3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57	3,399.57
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,773.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90
Autonconsumo	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90	23,769.90
Créditos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto	-67,991.35	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	2,596.58	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33	20,370.33
Flujo Descontado	17,410.54	14,880.80	12,718.63	10,870.63	9,291.13	7,941.14	6,787.30	5,801.11	4,958.21	540.19	3,622.04	3,095.76	2,645.95	2,261.50	1,932.90	1,652.05	1,412.01	1,206.85	1,031.49	881.62	
Acumulado	-67,991.35	-50,580.81	-35,700.00	-22,981.37	-12,110.74	-2,819.61	5,121.53	11,908.83	17,709.94	22,668.16	23,208.34	26,830.39	29,926.15	32,572.10	34,833.60	36,766.50	38,418.56	39,830.57	41,037.42	42,068.91	42,950.53

VAN	42,950.53
TIR	29.19%
PRI (años)	5.36

Evaluación Net Billing																					
Rango de 101-150 kWh																					
Abastecimiento al 50%																					
Tasa de descuento 0.17																					
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	134,793.17	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	42,287.16	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66
Inversión	134,793.17																				
Mantenimiento		6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66	6,739.66
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,547.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51	41,734.51
Autonconsumo	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00	39,470.00
Créditos	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51	2,264.51
Flujo Neto	-134,793.17	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	-552.64	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86	34,994.86
Flujo Descontado	29,910.13	25,564.22	21,849.76	18,675.01	15,961.54	13,642.35	11,669.12	9,965.92	8,517.88	-114.97	6,222.43	5,318.31	4,545.57	3,885.10	3,320.60	2,838.12	2,425.74	2,073.28	1,772.04	1,514.56	
Acumulado	-134,793.17	-104,883.04	-79,318.82	-57,469.06	-38,794.05	-22,832.51	-9,190.17	3,469.96	12,435.88	20,953.76	20,838.79	27,061.21	32,379.52	36,925.09	40,810.19	44,130.79	46,968.91	49,394.65	51,467.93	53,239.97	54,754.53

VAN	54,754.53
TIR	24.98%
PRI (años)	6.79

Evaluación Net Billing		Rango de 101-150 kW.h																			
Abastecimiento al 75%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	201,595.00	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75
Inversión	201,595.00																				
Mantenimiento		10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75	10,079.75
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53,321.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34	50,932.34
Autonconsumo		43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84	43,163.84
Créditos		7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50	7,768.50
Flujo Neto	-201,595.00	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	-12,468.66	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59	40,852.59
Flujo Descontado		34,916.75	29,843.37	25,507.16	21,800.99	18,633.32	15,925.92	13,611.90	11,634.10	9,943.67	-2,593.95	7,263.99	6,208.54	5,306.44	4,535.42	3,876.43	3,313.19	2,831.78	2,420.33	2,068.66	1,768.08
Acumulado	-201,595.00	-166,678.25	-136,834.87	-111,327.72	-89,526.73	-70,893.41	-54,967.49	-41,355.59	-29,721.49	-19,777.82	-22,371.77	-15,107.78	-8,899.24	-3,592.80	942.62	4,819.05	8,132.24	10,964.02	13,384.35	15,453.00	17,221.09

VAN	17,221.09
TIR	18.72%
PRI (años)	13.79

Evaluación Net Billing		Rango de 101-150 kW.h																			
Abastecimiento al 100%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	268,396.82	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	84,514.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84
Inversión	268,396.82																				
Mantenimiento		13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84	13,419.84
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71,095.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36	59,049.36
Autonconsumo		45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32	45,022.32
Créditos		14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04	14,027.04
Flujo Neto	-268,396.82	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	-25,465.48	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52	45,629.52
Flujo Descontado		38,999.59	33,332.98	28,489.73	24,350.19	20,812.13	17,788.15	15,203.54	12,994.48	11,106.40	-5,297.77	8,113.37	6,934.51	5,926.93	5,065.75	4,329.70	3,700.60	3,162.91	2,703.34	2,310.55	1,974.83
Acumulado	-268,396.82	-229,397.23	-196,064.25	-167,574.52	-143,224.33	-122,412.20	-104,624.05	-89,420.51	-76,426.02	-65,319.63	-70,617.40	-62,504.03	-55,569.52	-49,642.60	-44,576.84	-40,247.14	-36,546.54	-33,383.64	-30,680.30	-28,369.75	-26,394.93

VAN	-26,394.93
TIR	14.97%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing		Rango de 151-300 kW.h																			
Abastecimiento al 25%		Tasa de descuento 0.17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	106,568.90	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	28,134.22	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44
Inversión	106,568.90																				
Mantenimiento		5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44	5,328.44
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22,805.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65
Autonconsumo		30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65	30,671.65
Créditos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Neto	-106,568.90	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	2,537.43	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21	25,343.21
Flujo Descontado		21,660.86	18,513.56	15,823.55	13,524.40	11,559.32	9,879.76	8,444.24	7,217.30	6,168.63	527.88	4,506.27	3,851.51	3,291.89	2,813.58	2,404.77	2,055.36	1,756.72	1,501.47	1,283.31	1,096.84
Acumulado	-106,568.90	-84,908.03	-66,394.48	-50,570.92	-37,046.52	-25,487.20	-15,607.44	-7,163.20	54.10	6,222.73	6,750.61	11,256.88	15,108.39	18,400.28	21,213.87	23,618.64	25,674.00	27,430.71	28,932.18	30,215.49	31,312.33

VAN	31,312.33
TIR	22.76%
PRI (años)	7.99

Evaluación Net Billing																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 80%		Tasa de descuento 0,17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	211,948.27	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	56,208.96	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41
Inversión	211,948.27																				
Mantenimiento		10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41	10,597.41
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45,611.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01	54,938.01
Autosconsumo		50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29	50,995.29
Créditos		3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72	3,942.72
Flujo Neto	-211,948.27	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	-1,270.96	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59	44,340.59
Flujo Descontado		37,897.94	32,391.40	27,684.96	23,662.36	20,224.24	17,285.67	14,774.08	12,627.42	10,792.67	-264.41	7,884.19	6,738.62	5,759.51	4,922.66	4,207.40	3,596.07	3,073.56	2,626.98	2,245.28	1,919.04
Acumulado	-211,948.27	-174,050.33	-141,658.93	-113,973.97	-90,311.61	-70,087.37	-52,801.69	-38,027.61	-25,400.19	-14,607.53	-14,871.94	-6,987.75	-249.12	5,510.38	10,433.04	14,640.43	18,236.50	21,310.06	23,937.04	26,182.32	28,101.36

VAN	28,101.36
TIR	19.64%
PRI (años)	12.04

Evaluación Net Billing																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 75%		Tasa de descuento 0,17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	317,327.65	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	84,283.71	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38
Inversión	317,327.65																				
Mantenimiento		15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38	15,866.38
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68,417.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09	70,657.09
Autosconsumo		57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18	57,383.18
Créditos		13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91	13,273.91
Flujo Neto	-317,327.65	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	-13,626.62	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70	54,790.70
Flujo Descontado		46,829.66	40,025.35	34,209.70	29,239.06	24,990.65	21,359.53	18,256.01	15,603.43	13,336.26	-2,834.85	9,742.32	8,326.77	7,116.90	6,082.82	5,198.99	4,443.58	3,797.93	3,246.10	2,774.44	2,371.32
Acumulado	-317,327.65	-270,497.98	-230,472.63	-196,262.93	-167,023.87	-142,033.22	-120,673.69	#####	-86,814.25	-73,477.99	-76,312.84	-66,570.52	-58,243.75	-51,126.85	-45,044.03	-39,845.04	-35,401.46	-31,603.53	-28,357.44	-25,582.99	-23,211.68

VAN	-23,211.68
TIR	15.51%
PRI (años)	-

Evaluación Net Billing																					
Rango de 151-300 kW.h																					
Abastecimiento al 100%		Tasa de descuento 0,17																			
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Egresos	422,707.02	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	112,358.45	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35
Inversión	422,707.02																				
Mantenimiento		21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35	21,135.35
Reemplazo de equipos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91,223.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos		84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60	84,455.60
Autosconsumo		60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74	60,618.74
Créditos		23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87	23,836.87
Flujo Neto	-422,707.02	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	-27,902.85	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25	63,320.25
Flujo Descontado		54,119.87	46,256.30	39,535.30	33,790.86	28,881.07	24,684.68	21,098.02	18,032.49	15,412.39	-5,804.84	11,258.96	9,623.04	8,224.82	7,029.76	6,008.34	5,135.34	4,389.18	3,751.43	3,206.35	2,740.47
Acumulado	-422,707.02	-368,587.15	-322,330.84	-282,795.54	-249,004.68	-220,123.61	-195,438.93	#####	-156,308.42	-140,896.04	#####	#####	#####	#####	-117,594.05	-110,564.29	#####	-99,420.61	-95,031.44	-91,280.00	-88,073.65

VAN	-85,333.18
TIR	12.81%
PRI (años)	-