

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GERENCIA PÚBLICA

Tesis

**Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas
fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este
S. A. A. de la región Cusco-2024**

Andersen Campos Peña

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Gerencia Pública

Cusco, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, ANDERSEN CAMPOS PEÑA, identificada con Documento Nacional de Identidad N° 42947256, egresada de la MAESTRÍA EN GERENCIA PÚBLICA, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

La Tesis titulada "ECOEficiencia INSTITUCIONAL Y RENDIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN LAS INSTALACIONES DE ELECTRO SUR ESTE S.A.A. DE LA REGIÓN CUSCO-2024.", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Grado Académico de MAESTRO EN GERENCIA PÚBLICA.

1. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
2. La Tesis es original e inédita, y no ha sido realizada, desarrollada o publicada, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicada ni presentada de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Cusco, 26 de agosto de 2024.



ANDERSEN CAMPOS PEÑA
DNI. N° 42947256



Huella

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ligarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyoc
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 3% |
| 2 | Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante | 2% |
| 3 | repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 4 | xdoc.mx Fuente de Internet | 1% |
| 5 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 7 | repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet | <1% |

| | | |
|----|---|------|
| 9 | Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante | <1 % |
| 10 | www.sfe-solar.com Fuente de Internet | <1 % |
| 11 | Submitted to Howard University Trabajo del estudiante | <1 % |
| 12 | repositorio.unaj.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 13 | repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 14 | ciencialatina.org Fuente de Internet | <1 % |
| 15 | repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 16 | Submitted to Chester College of Higher Education Trabajo del estudiante | <1 % |
| 17 | documentop.com Fuente de Internet | <1 % |
| 18 | repositorio.uia.ac.cr:8080 Fuente de Internet | <1 % |
| 19 | repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |

| | | |
|----|---|------|
| 20 | repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 21 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 22 | Submitted to Johnson and Wales University Trabajo del estudiante | <1 % |
| 23 | Submitted to Universidad Industrial de Santander UIS Trabajo del estudiante | <1 % |
| 24 | repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 25 | www.buenastareas.com Fuente de Internet | <1 % |
| 26 | docplayer.es Fuente de Internet | <1 % |
| 27 | www.biblio.colpos.mx:8080 Fuente de Internet | <1 % |
| 28 | dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 29 | apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 30 | Submitted to uncedu Trabajo del estudiante | <1 % |
| 31 | www.gminsights.com | |

Fuente de Internet

<1 %

32

documentos.uru.edu

Fuente de Internet

<1 %

33

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

35

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

36

www.tequieroverde.com

Fuente de Internet

<1 %

37

repositorio.une.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

38

www.dominiodelasciencias.com

Fuente de Internet

<1 %

39

Submitted to Universidad de San Buenaventura

Trabajo del estudiante

<1 %

40

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

41

Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica

Trabajo del estudiante

<1 %

| | | |
|----|---|------|
| 42 | repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 43 | repository.uaeh.edu.mx Fuente de Internet | <1 % |
| 44 | Submitted to unsaac Trabajo del estudiante | <1 % |
| 45 | www.tecnoficio.com Fuente de Internet | <1 % |
| 46 | Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante | <1 % |
| 47 | Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante | <1 % |
| 48 | revistascientificas.cuc.edu.co Fuente de Internet | <1 % |
| 49 | repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 50 | todoingenierias.com Fuente de Internet | <1 % |
| 51 | Submitted to Instituto Tecnológico de Costa Rica Trabajo del estudiante | <1 % |
| 52 | repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |

53

Submitted to ucol

Trabajo del estudiante

<1 %

54

www.sunair.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

Asesor

Mg. Zósimo David Anglas Urdánegui

Dedicatoria

A mi adorada Madrecita Josefina
Alejandrina.

A mi querido Padre Jesús.

A mi hijo Leonardo, fuente de mi
inspiración.

A mis queridos Hermanos y Hermana.
Andersen.

Agradecimiento

A Dios y a la Virgen de Cocharcas, por iluminarme en cada momento de mi vida.

A mis Padres, por su apoyo incondicional y guíame en el camino de la vida.

A todos los Docentes de la Escuela de Postgrado de la Universidad Continental, por haberme transmitido toda su sabiduría.

A la Empresa de distribución de energía Electro Sur Este S. A. A., por su colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

Andersen Campos Peña.

Índice

| | |
|---|------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice..... | iv |
| Índice de Tablas..... | vi |
| Índice de Figuras..... | viii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| Introducción..... | xi |
| Capítulo I Planteamiento del Estudio..... | 13 |
| 1.1. Planteamiento y Formulación del Problema..... | 13 |
| 1.1.1. Planteamiento del Problema..... | 13 |
| 1.1.2. Formulación del Problema..... | 16 |
| 1.2. Determinación de Objetivos..... | 17 |
| 1.2.1. Objetivo General..... | 17 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos..... | 17 |
| 1.3. Justificación e Importancia del Estudio..... | 17 |
| 1.3.1. Justificación Teórica..... | 17 |
| 1.3.2. Justificación Práctica..... | 18 |
| 1.3.3. Justificación Social..... | 18 |
| 1.3.4. Justificación Metodológica..... | 18 |
| 1.4. Limitaciones de la presente investigación..... | 19 |
| Capítulo II Marco Teórico..... | 20 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación..... | 20 |
| 2.1.1. Artículos científicos..... | 20 |
| 2.1.2. Tesis nacionales e internacionales..... | 25 |
| 2.2. Bases Teóricas..... | 29 |
| 2.2.1. Ecoeficiencia Institucional..... | 29 |
| 2.2.2. Sistemas fotovoltaicos..... | 36 |
| 2.3. Definición de Términos Básicos..... | 48 |
| Capítulo III Hipótesis y Variables..... | 51 |
| 3.1. Hipótesis..... | 51 |

| | |
|---|-----|
| 3.1.1. Hipótesis | 51 |
| 3.1.2. Hipótesis Específicas..... | 51 |
| 3.2. Operacionalización de Variables | 51 |
| 3.2.1. Definición Conceptual de las Variables..... | 51 |
| 3.2.2. Definición Operacional de las Variables. | 52 |
| Capítulo IV Metodología del Estudio | 56 |
| 4.1. Método, Tipo o Alcance de Investigación..... | 56 |
| 4.1.1. Método. | 56 |
| 4.1.2. Tipo o Alcance..... | 56 |
| 4.2. Diseño de la Investigación..... | 57 |
| 4.3. Población y Muestra | 57 |
| 4.3.1. Población..... | 57 |
| 4.3.2. Muestra | 58 |
| 4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... | 58 |
| 4.5. Técnicas de Análisis de Datos | 59 |
| Capítulo V Resultados..... | 61 |
| 5.1. Resultados y Análisis | 61 |
| 5.1.1. Resultados Descriptivos. | 61 |
| 5.1.2. Pruebas Estadísticas..... | 91 |
| 5.2. Discusión de resultados | 98 |
| Conclusiones..... | 103 |
| Recomendaciones..... | 104 |
| Referencias bibliográficas | 106 |
| Anexos | 114 |
| Anexo 1: Matriz de consistencia..... | 115 |
| Anexo 2: Instrumentos..... | 116 |
| Anexo 3: Consentimiento informado..... | 119 |
| Anexo 4: Carta de autorización | 122 |
| Anexo 5: Confiabilidad | 123 |
| Anexo 6: Validación de instrumento | 124 |
| Anexo 7: Base de datos | 135 |
| Anexo 8: Galería de imágenes | 136 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1 | Consumo en watts de artefactos..... | 39 |
| Tabla 2 | Operacionalización de variables | 53 |
| Tabla 3 | Población | 58 |
| Tabla 4 | Indicador uso responsable de energía | 61 |
| Tabla 5 | Indicador uso responsable de agua | 62 |
| Tabla 6 | Indicador gestión de residuos sólidos | 63 |
| Tabla 7 | Indicador uso responsable de materiales de oficina | 64 |
| Tabla 8 | Dimensión uso responsable de recursos | 65 |
| Tabla 9 | Indicador conocimiento ambiental individual..... | 66 |
| Tabla 10 | Indicador incorporación de valores ambientales en la organización | 67 |
| Tabla 11 | Indicador participación en la prevención de problemas ambientales | 68 |
| Tabla 12 | Dimensión conciencia ambiental..... | 69 |
| Tabla 13 | Indicador percepción de cumplimiento de normativas ambientales | 70 |
| Tabla 14 | Indicador participación en proyectos de conservación ambiental | 71 |
| Tabla 15 | Indicador participación en iniciativas ambientales | 72 |
| Tabla 16 | Dimensión responsabilidad ambiental..... | 73 |
| Tabla 17 | Variable ecoeficiencia institucional..... | 74 |
| Tabla 18 | Indicador eficiencia de generación de energía solar | 76 |
| Tabla 19 | Indicador aprovechamiento de la radiación solar | 77 |
| Tabla 20 | Indicador generación constante de electricidad | 78 |
| Tabla 21 | Dimensión rendimiento energético..... | 78 |
| Tabla 22 | Indicador ahorro de costos energéticos | 79 |
| Tabla 23 | Indicador retorno de inversión percibido | 80 |
| Tabla 24 | Dimensión rendimiento económico | 81 |
| Tabla 25 | Indicador reducción de emisiones de CO2 | 82 |
| Tabla 26 | Indicador impacto ambiental | 83 |
| Tabla 27 | Indicador contribución a la sostenibilidad de la empresa | 84 |
| Tabla 28 | Dimensión rendimiento ambiental | 85 |
| Tabla 29 | Variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 86 |
| Tabla 30 | Tabla de factor de planta (%)de los sistemas fotovoltaicos (2013-2023) | 88 |

| | |
|--|----|
| Tabla 31 Factor de planta (%) mensual de los sistemas fotovoltaicos (2022-2023) | 89 |
| Tabla 32 Rendimiento energético de los sistemas fotovoltaicos anual (2013-2023) | 90 |
| Tabla 33 Prueba de normalidad..... | 92 |
| Tabla 34 Correlación ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 93 |
| Tabla 35 Correlación uso responsable de recursos y rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 94 |
| Tabla 36 Correlación conciencia ambiental y rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 96 |
| Tabla 37 Correlación responsabilidad ambiental y rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 97 |

Índice de Figuras

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 1 | La relación de la ecoeficiencia | 30 |
| Figura 2 | Esquema básico del sistema fotovoltaico | 37 |
| Figura 3 | Partes de un panel solar fotovoltaico..... | 40 |
| Figura 4 | Paneles solares según el tipo de célula | 41 |
| Figura 5 | Indicador uso responsable de energía | 62 |
| Figura 6 | Indicador uso responsable del agua..... | 62 |
| Figura 7 | Indicador gestión de residuos sólidos..... | 63 |
| Figura 8 | Indicador uso responsable de materiales de oficina | 64 |
| Figura 9 | Dimensión uso responsable de recursos..... | 65 |
| Figura 10 | Indicador conocimiento ambiental individual | 66 |
| Figura 11 | Indicador incorporación de valores ambientales en la organización .. | 67 |
| Figura 12 | Indicador participación en la prevención de problemas ambientales . | 68 |
| Figura 13 | Dimensión conciencia ambiental | 69 |
| Figura 14 | Indicador percepción de cumplimiento de normativas ambientales.... | 70 |
| Figura 15 | Indicador participación en proyectos de conservación ambiental..... | 71 |
| Figura 16 | Indicador participación en iniciativas ambientales | 72 |
| Figura 17 | Dimensión responsabilidad ambiental | 73 |
| Figura 18 | Variable ecoeficiencia institucional | 74 |
| Figura 19 | Indicador eficiencia de generación de energía solar | 76 |
| Figura 20 | Indicador aprovechamiento de la radiación solar | 77 |
| Figura 21 | Indicador generación constante de electricidad | 78 |
| Figura 22 | Dimensión rendimiento energético | 79 |
| Figura 23 | Indicador ahorro de costos energéticos..... | 80 |
| Figura 24 | Indicador retorno de inversión percibido..... | 81 |
| Figura 25 | Dimensión rendimiento económico..... | 82 |
| Figura 26 | Indicador reducción de emisiones de CO2..... | 83 |
| Figura 27 | Indicador impacto ambiental..... | 84 |
| Figura 28 | Indicador contribución a la sostenibilidad de la empresa | 85 |
| Figura 29 | Dimensión rendimiento ambiental | 86 |
| Figura 30 | Variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos..... | 87 |

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. en la Región Cusco para el año 2024. Clasificada como una investigación básica con un alcance correlacional, el estudio se llevó a cabo utilizando el método hipotético-deductivo, empleando un diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por los 69 empleados de la Empresa Distribuidora Electro Sur Este S.A.A., ubicada en Cusco, de los cuales 59 son varones y 10 son mujeres. Se utilizó un muestreo censal y la recolección de datos se realizó mediante encuestas, utilizando un cuestionario estructurado como instrumento principal.

Los resultados revelaron una correlación positiva fuerte y significativa al nivel de 0.01 entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.707. Asimismo, se encontraron correlaciones positivas significativas al nivel de 0.01 entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico (Rho de Spearman = 0.620), entre la conciencia ambiental y el rendimiento (Rho de Spearman = 0.659), y entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento (Rho de Spearman = 0.747).

La investigación concluye que la ecoeficiencia institucional en Electro Sur Este S.A.A. está fuertemente correlacionada con un mejor rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. La adopción de prácticas ecoeficientes, el fomento de la conciencia ambiental y la implementación de políticas de responsabilidad ambiental son esenciales para optimizar el desempeño energético y promover el desarrollo sostenible en la empresa.

Palabras claves: ecoeficiencia institucional, rendimiento, sistemas fotovoltaicos

Abstract

The objective of the research was to determine the relationship between institutional eco-efficiency and the performance of the photovoltaic system at the facilities of Electro Sur Este S.A.A. in the Cusco Region by the year 2024. Classified as a basic research with a correlational scope, the study was carried out using the hypothetical-deductive method, employing a non-experimental cross-sectional design. The population was made up of 69 employees of the Empresa Distribuidora Electro Sur Este S.A.A., located in Cusco, of which 59 are men and 10 are women. Census sampling was used and data collection was carried out through surveys, using a structured questionnaire as the main instrument.

The results revealed a strong and significant positive correlation at the 0.01 level between institutional eco-efficiency and PV system performance, with a Spearman's Rho coefficient of 0.707. Likewise, significant positive correlations at the 0.01 level were found between the responsible use of resources and the performance of the photovoltaic system (Spearman's Rho = 0.620), between environmental awareness and performance (Spearman's Rho = 0.659), and between responsibility environment and performance (Spearman's Rho = 0.747).

The research concludes that institutional eco-efficiency in Electro Sur Este S.A.A. is strongly correlated with better performance of photovoltaic systems. The adoption of eco-efficient practices, the promotion of environmental awareness and the implementation of environmental responsibility policies are essential to optimize energy performance and promote sustainable development in the company.

Keywords: Institutional eco-efficiency, performance, photovoltaic systems

Introducción

La ecoeficiencia institucional es un concepto que ha ganado relevancia en las últimas décadas debido a la creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética en las organizaciones. En el contexto actual, las empresas no solo buscan optimizar sus procesos para reducir costos y aumentar su competitividad, sino también minimizar su impacto ambiental y contribuir al desarrollo sostenible. En este marco, la implementación de sistemas fotovoltaicos se presenta como una solución viable y eficiente para la generación de energía limpia y renovable.

Electro Sur Este S. A. A., una empresa distribuidora de electricidad en la Región Cusco, ha reconocido la importancia de integrar prácticas ecoeficientes en su operación. La presente tesis, titulada "Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco - 2024", se centra en analizar la relación entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos instalados en la empresa.

El Capítulo I, titulado "Planteamiento del Estudio", aborda el planteamiento y la formulación del problema, estableciendo el contexto y la relevancia del estudio. Se detalla el planteamiento del problema y se formula la pregunta de investigación que guiará el estudio. Además, se determinan los objetivos generales y específicos que orientarán la investigación. Este capítulo también incluye una justificación teórica, práctica, social y metodológica del estudio, destacando su importancia y las contribuciones esperadas. Finalmente, se describen las limitaciones que podrían afectar la investigación.

El Capítulo II, "Marco Teórico", proporciona una revisión exhaustiva de los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentan el estudio. Se definen los términos básicos y se establecen las teorías relevantes que explican la ecoeficiencia y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

En el Capítulo III, "Hipótesis y Variables", se presentan las hipótesis de investigación y las hipótesis específicas, junto con la definición conceptual y operacional de las variables involucradas en el estudio. Este capítulo es fundamental para establecer las relaciones que se investigarán y cómo se medirán.

El Capítulo IV, "Metodología del Estudio", describe el método, tipo y alcance de la investigación, así como el diseño de esta. Se detalla la población y muestra del estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y las técnicas de análisis de datos que se utilizarán. Además, se consideran los aspectos éticos relacionados con la investigación.

El Capítulo V, "Resultados", presenta los resultados del estudio, incluyendo el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos recolectados. Se discuten los resultados en el contexto de la literatura existente y se destacan los hallazgos más relevantes.

Finalmente, la tesis concluye con las conclusiones y recomendaciones derivadas de los resultados del estudio. Se ofrecen sugerencias prácticas para Electro Sur Este S. A. A. y para futuras investigaciones en el campo de la ecoeficiencia y la eficiencia energética.

Esta investigación no solo aporta conocimiento teórico sobre la relación entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, sino que también ofrece implicaciones prácticas para la gestión de empresas que buscan integrar prácticas sostenibles y mejorar su eficiencia energética.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

1.1.1. Planteamiento del Problema.

En la era de la industria 4.0, el crecimiento del PIB mundial ha llevado a un aumento significativo en el consumo de electricidad y combustibles fósiles. Para 2050, se espera un incremento del 50 % en las necesidades globales de electricidad, con China, Estados Unidos y la India como los principales consumidores, representando el 70 % del consumo mundial (Hao, y otros, 2021). Paralelamente, la OCDE anticipa un aumento del 80 % en el consumo de energía para 2050, especialmente en sectores industriales y construcción en países en desarrollo. Este aumento resalta la importancia de la eficiencia energética, no solo para abordar problemas energéticos, sino también para mejorar la competitividad y el bienestar, y es crucial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Ziolo, Jednak, Savić, & Kragulj, 2022).

Además, la ecoeficiencia, que busca suministrar bienes y servicios con una consideración consciente hacia la protección del medio ambiente, se convierte en una estrategia clave para mejorar la calidad de vida y reducir los impactos ambientales mediante un uso más eficiente de recursos y energía (Ministerio del Ambiente, 2017). En este contexto, el sector de la energía eléctrica enfrenta el reto de equilibrar el desarrollo económico con la protección ambiental, mejorando su eficiencia ambiental y reduciendo emisiones, aunque aún existen incertidumbres sobre los factores que influyen en esta eficiencia (Sun, Zhou, Chen, & Yang, 2020).

La creciente conciencia sobre la degradación ambiental y la disminución en el uso de combustibles fósiles han fortalecido el interés en las energías renovables, como se evidencia en iniciativas como los "campus verdes" y en el notable crecimiento de la energía solar fotovoltaica. Según (Iberdrola, 2023), esta energía se produce a través del efecto fotoeléctrico y ha sido una de las principales contribuyentes al crecimiento de la capacidad de

generación renovable, que alcanzó 3,372 GW en 2022, representando el 83 % de la nueva capacidad instalada a nivel mundial (Norvento, 2023).

Europa y América Latina han mostrado un progreso significativo en la adopción de energías renovables. En Europa, la capacidad instalada de energía solar fotovoltaica creció un 48,9 % de 2017 a 2021, con España logrando un impresionante crecimiento. En América Latina, países como Chile, Argentina, México y Colombia han impulsado proyectos renovables, con Brasil liderando la región en capacidad instalada de energía solar (Gómez, 2018); (Statista, 2023); (Norvento, 2023).

En Perú, el mercado eléctrico se caracteriza por una economía concentrada, donde pocas empresas dominan la producción y venta de energía eléctrica, obteniendo altos ingresos y ganancias. En 2021, seis empresas, incluyendo Enel Distribución, Electroperú, Luz del Sur, Kallpa Generación, Enel Generación y Engie Energía Perú, concentraron el 66.57 % de las ventas de energía eléctrica, manteniendo una concentración similar en 2022 (Maldonado, 2023).

Electrocentro, parte del Grupo Distriluz, ha sido reconocida como una "Empresa Pública Ecoeficiente Modelo EcoIP" por el Ministerio del Ambiente (Minam) en Perú, gracias a sus iniciativas ecoeficientes, incluyendo campañas como "Adopta un árbol" y "Menos plástico, más vida", y políticas de reducción de papel. Este reconocimiento refleja el compromiso de la empresa con la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible (Editora Peru, 2023).

La ecoeficiencia en Perú se originó con la Producción Más Limpia, promovida por la CONAM y luego integrada en el MINAM, formalizándose con el Subcomité de Producción Más Limpia en INDECOPI en 2006. Este enfoque se ha extendido al servicio público, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos y generando ahorros para el Estado. Las medidas de ecoeficiencia implementadas han resultado en ahorros significativos para las instituciones públicas, reflejando el uso eficiente de recursos estatales en beneficio del ambiente (El Peruano, 2023).

El uso de sistemas fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en Perú ha crecido significativamente, con siete plantas que constituyen el 1.5 % de la matriz energética y contribuyen a reducir emisiones de CO₂. Estos sistemas son útiles en lugares aislados de la red eléctrica y su rentabilidad se evalúa considerando varios factores como la demanda de energía, radiación solar y costos de inversión. La instalación y el diseño de estos sistemas requieren conocimientos técnicos especializados para garantizar su seguridad y eficacia (Equipo Ingenieros QI Sac, 2023).

En la Región de Cusco, la empresa regional de servicio Público de Electricidad del Sur Este S. A. A. (ELSE), que pertenece al Fondo Nacional de Financiamiento de Actividad Empresarial del Estado (FONAFE) se encuentra frente a desafíos significativos en su esfuerzo por alcanzar la ecoeficiencia institucional y el funcionamiento óptimo de sus sistemas fotovoltaicos. A pesar de los avances en su Sistema de Gestión Ambiental y el cumplimiento de su Plan Anual Ambiental 2022, persisten áreas críticas que necesitan atención y mejoras sustanciales (Electro Sur Este S.A.A., 2023). Entre estos desafíos se destaca la falta de prácticas de uso responsable de recursos y de una conciencia y responsabilidad ambiental adecuadas entre los trabajadores. Esta debilidad puede incidir negativamente en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, disminuyendo su eficiencia y efectividad.

Los sistemas fotovoltaicos de Electro Sur Este incluyen 726 paneles con una potencia instalada total de 156 Kw, abarcando un área de 1700 m² de los 15000 m² totales de las instalaciones. Estos paneles están estratégicamente colocados en áreas como el estacionamiento y la parte posterior de las instalaciones para maximizar la captación solar y se integran de manera funcional en la arquitectura. Adicionalmente, se ha construido una caseta especial para los equipos transformadores y se realiza capacitación constante al personal para el manejo y mantenimiento del sistema, esperando una reducción significativa de emisiones de CO₂.

La implementación de estos sistemas fotovoltaicos es crucial para la diversificación de la matriz energética fuera de las instalaciones, reduciendo

la dependencia de fuentes energéticas convencionales. Este avance es vital no solo para la electrificación rural, sino también para el desarrollo económico local, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y energía limpia tanto a nivel global como nacional.

Dada la importancia crítica de estos sistemas en el contexto de la sostenibilidad ambiental y energética, surge la necesidad de realizar esta investigación, que buscará establecer si existe una relación directa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Representa una oportunidad valiosa para evaluar el compromiso de Electro Sur Este S. A. A. con la preservación del medio ambiente y su eficiencia como empresa pública. Además, permitirá analizar cómo las acciones y actitudes del personal pueden fomentar la adopción de energías renovables en otros proyectos y en la sociedad en general, generando beneficios tangibles en términos energéticos, económicos y medioambientales.

Por lo tanto, se plantea las siguientes preguntas de investigación:

1.1.2. Formulación del Problema.

A. Problema General.

¿Qué relación existe entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024?

B. Problemas Específicos.

- ¿Qué relación existe entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024?
- ¿Qué relación existe entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024?
- ¿Qué relación existe entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024?

1.2. Determinación de Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Determinar la relación existente entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la relación existente entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.
- Determinar la relación existente entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.
- Determinar la relación existente entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

1.3. Justificación e Importancia del Estudio

Electro Sur Este S. A. A. es una empresa de distribución de energía eléctrica que desempeña un papel fundamental en el suministro de electricidad a la Región Cusco. Evaluar la ecoeficiencia y su relación con el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. resulta práctico, porque permitirá mejoras operativas que reduzcan costos, optimicen recursos y mejoren la calidad del servicio eléctrico de manera sostenible.

1.3.1. Justificación Teórica.

Este estudio se centró en aplicar teorías y conceptos vinculados con la ecoeficiencia y el desempeño de los sistemas fotovoltaicos, enfocándose específicamente en el caso de Electro Sur Este S. A. A. La investigación no solo aplicó estas teorías en escenarios reales, sino que también profundizó en el entendimiento de cómo la empresa podía implementar prácticas

sostenibles y optimizar el uso de fuentes de energía renovables. Así, los hallazgos y análisis de este estudio no solo aportaron a la comprensión actual del tema, sino que también establecieron una base sólida para investigaciones futuras en el campo.

1.3.2. Justificación Práctica.

La investigación tuvo como objetivo evaluar la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. A partir de esta evaluación, se identificaron y abordaron posibles fallos o áreas de mejora, proporcionando recomendaciones clave a la alta gerencia para la optimización de estos sistemas.

Los resultados del estudio contribuirán significativamente a la gestión más eficiente de estos recursos, particularmente en una región como Cusco, donde existe un gran potencial solar que aún no se ha aprovechado completamente.

1.3.3. Justificación Social.

La investigación trasciende el ámbito técnico y empresarial, beneficiando a la sociedad en su conjunto. Al promover la ecoeficiencia institucional y mejorar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, se logrará contribuir a la mitigación del cambio climático y a la preservación de los recursos naturales.

En el futuro, una empresa que implementa prácticas ecoeficientes puede ofrecer un servicio eléctrico más confiable y económico, no solo mejora la calidad de vida de los habitantes de la Región de Cusco, sino que también fomenta el desarrollo económico sostenible en la región.

1.3.4. Justificación Metodológica.

Esta investigación se fundamenta en la aplicación del método científico. Este enfoque garantiza la obtención de resultados confiables y reproducibles. Se utilizaron instrumentos de medición que fueron validados por expertos en el campo, asegurando así su precisión y relevancia. La implementación de estos instrumentos validados no solo enriqueció el presente estudio, sino

que también proporcionó herramientas valiosas para futuras investigaciones en áreas relacionadas.

1.4. Limitaciones de la presente investigación

Una limitación significativa de este estudio radicó en la poca disponibilidad de tiempo de los trabajadores para participar en la aplicación de instrumentos de investigación. Sin embargo, se tomaron medidas para respetar sus horarios y disponibilidad, asegurando una recolección de información eficiente y considerada.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Artículos científicos

Melo y Zarta (2022) llevaron a cabo un estudio publicado en la Revista Internacional de Humanidades, Colombia; con el propósito de investigar las mejores prácticas medioambientales en empresas del sector de servicios en Girardot. Utilizaron un enfoque cualitativo descriptivo-analítico, recopilando información a través de observaciones en 30 empresas. Los resultados destacaron prácticas eficientes en la utilización de recursos naturales, ecoeficiencia, gestión del agua, energía, materias primas, construcción sostenible y responsabilidad social empresarial. También evaluaron 11 criterios para determinar si estas empresas podían considerarse negocios verdes, teniendo en cuenta aspectos como la viabilidad económica y el impacto ambiental positivo. Se identificaron áreas que requerían mejoras para alcanzar esta clasificación. En conclusión, el estudio proporcionó una visión completa de las prácticas ecoeficientes en el sector de servicios de Girardot, resaltando sus puntos fuertes y áreas de mejora. Esto contribuye a promover la transición hacia un modelo de negocio más sostenible y respetuoso con el medio ambiente, fomentando prácticas que reduzcan los impactos ambientales y promuevan la responsabilidad social corporativa.

Janqui y Segundo (2022) llevaron a cabo una investigación publicada en Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, México; con el objetivo de exponer las definiciones conceptuales de la ecoeficiencia, analizar las características de los artículos relacionados y resaltar los beneficios que aporta a las organizaciones empresariales en Latinoamérica. Utilizaron una metodología exploratoria basada en la revisión de artículos científicos de acceso abierto. Los resultados indican que, aunque la ecoeficiencia está ganando terreno en Latinoamérica, aún no se ha implementado por completo en los sectores industriales con altos niveles de contaminación en la producción. Esto se debe, en parte, a la resistencia de los directivos y los trabajadores debido a preocupaciones sobre mayores costos y menor rentabilidad. Sin embargo,

se concluye que la ecoeficiencia ofrece ventajas competitivas al reducir costos, preservar recursos y contribuir al desarrollo sostenible, lo que aporta valor a las empresas. En conclusión, comprender los conceptos de ecoeficiencia y sus beneficios es esencial para garantizar el desarrollo sostenible y aumentar la competitividad empresarial en Latinoamérica. La ecoeficiencia puede ser una herramienta valiosa para las empresas en la región.

En el estudio de López (2022), publicado en la Revista Científica Dominio De Las Ciencias, Ecuador; el propósito consistió en la selección de indicadores o valores aplicables a organizaciones del ámbito público que reflejen el deterioro ambiental ocasionado por un servicio específico. Se empleó una metodología descriptiva basada en la revisión de la literatura existente. Los resultados ponen de relieve la atención centrada en la aplicación de indicadores y métodos que relacionen la calidad de un producto o proceso con su impacto ambiental, lo cual resulta fundamental para el control del desempeño ambiental. No obstante, se identificó la dificultad de obtener valores necesarios, especialmente en entidades gubernamentales que carecen de una cuantificación adecuada de recursos y ganancias, lo que complica la comparación entre ellas. A pesar de las limitaciones, se subraya la utilidad de la ecoeficiencia para identificar áreas de mejora ambiental y promover prácticas más amigables con el medio ambiente. Se hace hincapié en la importancia de que las organizaciones, incluso en el sector público, adopten estrategias ecoeficientes, y se resalta la responsabilidad de los consumidores en fomentar la eficiencia ecológica. En conclusión, el estudio destaca la utilidad de indicadores y métodos para supervisar el desempeño ambiental, al tiempo que reconoce los desafíos en la obtención de datos precisos, especialmente en entidades públicas. Además, enfatiza la mejora continua en la ecoeficiencia empresarial y la participación activa de los consumidores en este proceso.

En la investigación realizada por Reátegui et al. (2021), publicado en Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, México; se evaluó el nivel de ecoeficiencia en las municipalidades de Luyando Naranjillo (Huánuco) y Nueva Cajamarca

(San Martín). Utilizaron la "Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público" como metodología. Los resultados presentaron un desglose detallado del consumo de energía, gasolina, petróleo, papel bond y cartuchos de tinta en ambas municipalidades, así como la generación de residuos sólidos y la emisión de CO₂. Se identificaron prácticas laborales no ecoeficientes y se hicieron recomendaciones para mejorar el uso del agua y los suministros de oficina. Además, se sugirió que Luyando Naranjillo fortaleciera su gestión de residuos sólidos. El índice de ecoeficiencia se calculó en 0.69 para Luyando Naranjillo y 0.67 para Nueva Cajamarca, lo que refleja el grado de eficiencia en la utilización de recursos y la reducción de impactos ambientales en las operaciones municipales. En conclusión, el estudio evaluó la ecoeficiencia en dos municipalidades y proporcionó recomendaciones para mejorar sus prácticas ambientales.

En el trabajo de Valdés et al. (2020), publicado en la Revista Información Tecnológica, Chile; el objetivo se centró en evaluar la viabilidad económica de sistemas fotovoltaicos conectados a la red en viviendas de Arica, Chile. La metodología abarcó la caracterización de las viviendas promedio, la determinación del tamaño óptimo del sistema y un análisis de rentabilidad que consideró aspectos técnicos, económicos, legales y ambientales. Los resultados destacaron el enorme potencial de la energía solar fotovoltaica en Arica, especialmente en el norte de Chile. Se propuso la instalación de un sistema de 1,33 kWp que generaría energía de forma constante durante todo el año. Desde un punto de vista económico, se llegó a la conclusión de que la implementación de estos sistemas en viviendas de Arica es factible y rentable, con costos de energía inferiores a los de la electricidad convencional durante un período de 25 años. Sin embargo, se hizo hincapié en la sensibilidad del proyecto a variables como el costo de capital y los precios futuros de la energía, lo que podría influir en su viabilidad a largo plazo. En conclusión, el estudio resalta el potencial de la energía solar fotovoltaica en Arica, pero enfatiza la importancia de considerar factores económicos y financieros para garantizar el éxito sostenido de la implementación de estos sistemas en viviendas de la región.

En el estudio de Merchán y Vegas (2020), publicado en la Revista Polo de Conocimiento, Ecuador; el objetivo principal fue presentar los conceptos de ecoeficiencia y resaltar su importancia en las empresas. Utilizaron una metodología descriptiva en la que llevaron a cabo una búsqueda bibliográfica de artículos científicos de acceso público a través de Google Académico. Los resultados indican que la relevancia de la ecoeficiencia en las organizaciones va más allá de una simple definición. Implica un enfoque en el desarrollo sostenible que equilibra la explotación de recursos naturales con la producción, teniendo en cuenta el medio ambiente y la responsabilidad social. En un mundo globalizado y altamente conectado, donde los consumidores están cada vez mejor informados, existe una creciente preferencia por productos y servicios respetuosos con el medio ambiente y por organizaciones que practican la responsabilidad social. En conclusión, el estudio resalta la importancia de comprender y aplicar la ecoeficiencia en las empresas, no solo en beneficio del entorno natural, sino también como una estrategia inteligente para mantener la competitividad en un mercado donde los consumidores valoran la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

Yu et al. (2020), en su estudio publicado en *Environ Sci Pollut Res*, se centraron en evaluar la ecoeficiencia de las 30 provincias de China utilizando un modelo que integra tres subsistemas interrelacionados: medio ambiente, economía y sociedad. Para asignar los pesos dentro del modelo NDEA, desarrollaron un nuevo método basado en la reducción relativa de insumos. Los resultados revelaron que la ecoeficiencia promedio entre 2003 y 2016 fue baja, oscilando entre 0,59 y 0,73. Qinghai y Hainan se destacaron como las provincias con mayor ecoeficiencia promedio, mientras que Shaanxi y Xinjiang mostraron los peores resultados. La disminución de la ecoeficiencia en 18 provincias se debió principalmente a la baja eficiencia del subsistema social, aunque el incremento en otras 11 provincias compensó parcialmente esta caída. El subsistema ambiental presentó la mayor eficiencia promedio, impulsada por la reducción de emisiones de desechos industriales, mientras que el subsistema económico tuvo la eficiencia más baja debido al exceso de activos fijos y consumo de energía. Para mejorar la ecoeficiencia, se

recomendó reducir significativamente los desechos industriales y aumentar la calidad del aire y los años de educación per cápita. En conclusión, el estudio resalta la necesidad de un enfoque integral y coordinado para mejorar la ecoeficiencia en China, especialmente enfocándose en la eficiencia social y económica, que son clave para un desarrollo más sostenible.

En el estudio de Mustafá et al. (2020), publicado en la revista *Sustainability*, se evaluó la fiabilidad y validez de los análisis sobre el impacto de diversos factores ambientales en el rendimiento de sistemas fotovoltaicos. Se analizaron simultáneamente cuatro factores: acumulación de polvo, gotas de agua, excrementos de pájaros y condiciones de sombreado parcial. Los resultados mostraron que el polvo, el sombreado y los excrementos de pájaros afectan significativamente la corriente y el voltaje fotovoltaicos, y por ende, la energía generada. El sombreado fue el factor más influyente, con reducciones de energía del 33,7 %, 45,1 % y 92,6 % al cubrir un cuarto, la mitad y tres cuartos del módulo, respectivamente. En contraste, las gotas de agua disminuyeron la temperatura del panel, aumentando la potencia de salida en un 5,6 %. Además, la acumulación de polvo redujo la potencia en un 8,80 % y la eficiencia en un 11,86 %, mientras que los excrementos de pájaros disminuyeron el rendimiento en un 7,4 %. En conclusión, el estudio subraya la importancia de gestionar estos factores ambientales, especialmente el sombreado, para optimizar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Implementar medidas correctivas podría mejorar significativamente la eficiencia energética de los paneles, maximizando la producción de energía solar.

En el estudio de Seme et al. (2019), publicado en la *Revista Solar Energy*, se revisaron los sistemas fotovoltaicos de última generación en Eslovenia, con un enfoque en su análisis de rendimiento. El estudio analizó el desempeño de 3326 sistemas fotovoltaicos instalados entre 2005 y 2018, con una capacidad total de aproximadamente 258 MW. Los resultados indicaron que el rendimiento de estos sistemas depende principalmente de la inclinación y el ángulo de acimut adecuados de los módulos, así como de la presencia de

sombras y barreras de nieve. Los valores medios anuales del rendimiento final, el índice de rendimiento y el factor de utilización de la capacidad fueron 1038 kWh/kWp, 68,84% y 11,85%, respectivamente. Además, se destacó que el 91% de los sistemas instalados en Eslovenia tienen una potencia pico de 50 kWp o menos, debido a una ley energética que desincentiva activamente las instalaciones con una capacidad superior. Para instalar sistemas de mayor capacidad, es necesario que la persona física esté registrada en el Registro Mercantil de Eslovenia y que obtenga una serie de autorizaciones. En conclusión, el estudio subraya la importancia de los factores técnicos y regulatorios en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en Eslovenia, destacando cómo las normativas pueden influir en el tamaño y la eficiencia de las instalaciones fotovoltaicas.

2.1.2. Tesis nacionales e internacionales

En el trabajo de Solano (2023), realizado en la Universidad César Vallejo para obtener el grado académico de Maestra en Gestión Pública; el objetivo principal fue analizar la relación entre la ecoeficiencia y la gestión de residuos sólidos en una Corte Superior de Justicia en Perú en el año 2023. La metodología utilizada fue de tipo básico, descriptiva, correlacional y cuantitativa, utilizando encuestas y cuestionarios como instrumentos para recopilar datos de 60 empleados de la institución. Los resultados revelaron una relación significativa y fuerte entre la ecoeficiencia y la gestión de residuos sólidos en la Corte Superior de Justicia de Perú en 2023, señalando deficiencias en las políticas internas y en la implementación de normativas estatales relacionadas con la gestión de residuos sólidos. También se identificó una relación significativa y moderada entre la dimensión de la política ambiental y la gestión de residuos sólidos, indicando que algunos empleados pueden no tener una comprensión adecuada de la política ambiental vigente. Por otro lado, se encontró una relación significativa y moderada entre la dimensión del consumo de servicios básicos y la gestión de residuos sólidos, lo que sugiere una percepción promedio entre los empleados en cuanto al manejo de servicios básicos relacionados con la gestión de residuos. Sin embargo, la innovación tecnológica no mostró una

relación significativa, presentando una asociación negativa y débil, lo que indica la falta de avances tecnológicos en la institución en relación con la gestión de residuos sólidos. En conclusión, el estudio subraya la importancia de la ecoeficiencia en la gestión de residuos sólidos en una Corte Superior de Justicia de Perú en 2023 y enfatiza la necesidad de mejorar las políticas internas, la comprensión de la política ambiental y la implementación de avances tecnológicos para abordar de manera más eficaz este aspecto crucial para la sostenibilidad y el cumplimiento de las normativas ambientales.

En el estudio de Jara (2022), realizado en la Universidad de Huánuco para optar por el grado académico de Maestro en Ingeniería, con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible; el objetivo principal fue comprender la relación entre la implementación de prácticas ecoeficientes y la cultura ambiental de los empleados en la empresa Cable Visión Huánuco SAC en el año 2021. Se llevó a cabo una investigación no experimental de tipo transeccional, en la que se utilizaron encuestas y cuestionarios como herramientas para recopilar datos de una muestra de 35 individuos de la población de estudio. Los resultados del estudio confirmaron una fuerte relación entre la adopción de prácticas ecoeficientes y la cultura ambiental de los trabajadores en la empresa, respaldando así la hipótesis de investigación. Además, se encontró una correlación significativa entre las prácticas ecoeficientes relacionadas con el consumo de energía y combustible y la cultura ambiental de los empleados. En conclusión, el estudio resaltó la importancia de promover y fortalecer las prácticas ecoeficientes como parte integral de las estrategias de gestión ambiental en la empresa Cable Visión Huánuco SAC. También señaló la necesidad de futuras investigaciones para una comprensión más profunda de esta relación y sus implicaciones.

En el trabajo de Lozano (2022), realizado en la Universidad César Vallejo para obtener el grado académico de Doctor en Gestión Pública y Gobernabilidad; el objetivo fue evaluar el estado actual de la gestión ambiental en el Gobierno Local de Huicungo en el año 2021. Se utilizó una

metodología de investigación básica, descriptiva y proyectiva, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental-descriptivo simple, que incluyó encuestas y cuestionarios aplicados a 25 colaboradores. Los resultados revelaron una evaluación mixta: un 40 % calificó la gestión ambiental como regular, destacando la promoción ocasional de prácticas medioambientales y el cumplimiento de normativas. Sin embargo, un 36 % la consideró deficiente debido a la falta de acciones para garantizar el uso eficiente de recursos. El plan "Abisoncho" recibió una valoración positiva, con el 70 % de los expertos considerando que mejora la gestión ambiental y el 60 % afirmando que resuelve problemas ambientales. Además, el 76 % de los expertos calificó la perspectiva futura del plan como excelente. En conclusión, la valoración positiva de "Abisoncho" sugiere oportunidades para fortalecer la gestión ambiental y promover un desarrollo sostenible en el ámbito local.

En el estudio de Azambuja (2022), realizada en la Universidad César Vallejo para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública; el objetivo principal fue identificar la relación entre el nivel de gestión ambiental y la ecoeficiencia de los empleados en un gobierno regional del Perú en el año 2022. Se utilizó una investigación aplicada con un diseño no experimental de corte transversal, y se recopilaron datos mediante encuestas y cuestionarios aplicados a una muestra de 164 trabajadores de la entidad regional. Los resultados del estudio indicaron una fuerte correlación entre la gestión ambiental y la ecoeficiencia en el gobierno regional, respaldada por un p-valor de 0.000 y un coeficiente de correlación (Rho) de 0.627. Además, se encontraron relaciones significativas entre la gestión ambiental y diversas dimensiones de ecoeficiencia, como el consumo de energía, residuos sólidos y consumo de agua, todas con p-valores de 0.000 y correlaciones positivas. En conclusión, el estudio destacó que una gestión ambiental más sólida se asocia con una mayor ecoeficiencia en el gobierno regional, lo que resulta en ahorros energéticos, una gestión más eficiente de los residuos sólidos y un menor consumo de agua.

En el trabajo de Llerena (Llerena, 2022), realizada en la Universidad César Vallejo para obtener el grado académico de Maestro en Gestión en Gestión Pública; se buscó establecer la relación entre la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible en la Municipalidad Provincial de Canchis, Cusco, en el año 2022. La investigación se basó en un enfoque cuantitativo de tipo correlacional básico y se llevaron a cabo encuestas y cuestionarios con 30 servidores públicos como parte de la metodología. Los resultados revelaron correlaciones significativas entre varias dimensiones de ecoeficiencia y el desarrollo sostenible. En general, se encontró una fuerte relación positiva entre la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible ($r=0.843$, $p=0.000$). Además, se identificaron relaciones notables entre dimensiones específicas de ecoeficiencia y el desarrollo sostenible, como el uso racional de materiales ($r=0.845$, $p=0.000$), el ahorro y la optimización ($r=0.386$, $p=0.000$), y la segregación y el reciclaje ($r=0.836$, $p=0.000$). En conclusión, estos resultados sugieren que la ecoeficiencia puede desempeñar un papel significativo en la promoción del desarrollo sostenible en la Municipalidad Provincial de Canchis, Cusco, en el año 2022.

Por último, en el estudio de Gastañaga (2021), realizada en la Universidad César Vallejo para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública; el objetivo fue determinar la relación entre la ecoeficiencia y el desempeño laboral del personal en la Municipalidad Distrital de Camanti-Quispicanchi, Cusco, en 2021. La investigación se llevó a cabo mediante un enfoque básico con un diseño no experimental de corte transversal y un enfoque correlacional. Se utilizaron encuestas y cuestionarios para recopilar datos de 13 trabajadores administrativos de la municipalidad. Los resultados mostraron una relación significativa entre la ecoeficiencia y el desempeño laboral, así como la disposición, habilidades y nivel de compromiso del personal. Se resaltó la importancia de implementar un plan de ecoeficiencia para mejorar los procesos laborales, fomentar el interés en cambiar hábitos de trabajo, desarrollar habilidades óptimas y promover la participación en estrategias ecológicas en beneficio de la municipalidad. En conclusión, la ecoeficiencia demostró tener un impacto positivo en el personal y el

funcionamiento de la Municipalidad Distrital de Camanti-Quispicanchi, destacando su relevancia en el contexto de la entidad pública.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Ecoeficiencia Institucional.

La ecoeficiencia se centra en ofrecer bienes y servicios de manera que se proteja el medio ambiente. Su objetivo es satisfacer las necesidades humanas y mejorar la calidad de vida reduciendo el impacto ambiental a través del uso eficiente de los recursos y la energía (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016). Esta filosofía, moderna y en constante desarrollo, se ha vuelto esencial para la supervivencia empresarial ante el deterioro ambiental, siendo una herramienta vital para el desarrollo sostenible (González, 2013).

Además, la ecoeficiencia impulsa la innovación y transformación de los procesos productivos hacia la sostenibilidad, ofreciendo beneficios como ventajas competitivas (Merchán & Vegas, 2020). Integra aspectos ecológicos y económicos para maximizar la eficiencia de los recursos y procesos, valorando la mejora continua y su impacto positivo en las empresas, la sociedad y el medio ambiente (Cámara de Comercio de Valencia, 2019).

Según Núñez (2006) citado en Alva (2019), desde un punto de vista administrativo, la ecoeficiencia aborda problemas relacionados con los residuos de los procesos productivos y la utilización eficiente de los recursos ecológicos para satisfacer las necesidades humanas. Está también vinculada con el uso responsable y provechoso de recursos en la administración pública, enfocándose en la calidad de vida humana y la sostenibilidad de los ecosistemas, y teniendo en cuenta su efecto en las relaciones sociales, culturales y ambientales (Janqui & Segundo, 2022).

A. Objetivos de la ecoeficiencia.

Según Rodríguez (2022), la ecoeficiencia persigue tres metas principales:

- Disminución del uso de recursos: Esto implica reducir el consumo

de agua, energía, materiales y suelo. Se enfoca en incrementar el reciclaje y la longevidad de los productos, así como en completar el ciclo de vida de los materiales.

- Menor impacto ambiental: Esto abarca la reducción de emisiones, descargas, gestión de residuos y disminución de la dispersión de sustancias nocivas. Asimismo, apoya la utilización sostenible de recursos naturales.
- Aportar un valor añadido a productos o servicios: Consiste en ofrecer mayores ventajas a los consumidores a través de la funcionalidad, adaptabilidad y modularidad del producto. Incluye proporcionar servicios adicionales y centrarse en vender soluciones a las necesidades del cliente, de modo que se satisfagan sus requerimientos con un menor consumo de materiales y recursos.

B. Medición de la ecoeficiencia.

González (2013) explica que la ecoeficiencia puede interpretarse como la relación entre el valor generado por un producto o servicio de una empresa y el total de sus impactos ambientales durante su ciclo de vida:

Figura 1

La relación de la ecoeficiencia

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor económico (Valor del producto o servicio)}}{\text{Impacto medio ambiental}}$$

Nota. Tomada de González (2013).

Donde:

Valor del Producto o Servicio: Estos son indicadores adaptables a cualquier empresa y se miden mediante:

- La cantidad de bienes o servicios producidos o proporcionados.
- Las ventas netas de la empresa.

Impacto Ambiental: Para la parte ambiental de la ecuación de la ecoeficiencia, se sugieren las siguientes métricas:

- Consumo de energía.
- Consumo de agua.
- Uso de materiales.
- Emisiones de gases de efecto invernadero.
- Emisiones de sustancias nocivas para la capa de ozono.

Las emisiones de sustancias perjudiciales para la capa de ozono.

Para mejorar la ecoeficiencia de un producto o servicio, es necesario aumentar su valor al mismo tiempo que se reducen los impactos ambientales que genera a lo largo de su ciclo de vida (González, 2013)

Por otro lado, Macia (1999), citado por Gonzáles (2013), define la ecoeficiencia como la relación entre una medida económica y una medida ambiental.

C. Pilares de la ecoeficiencia

Alva (2019) destaca tres fundamentos fundamentales de la ecoeficiencia:

- Fomentar una utilización más responsable de los recursos naturales, evitando su sobreexplotación.
- Reducir la contaminación que proviene de los procesos de producción al mínimo.
- Incorporar los aspectos intangibles relacionados con el entorno ambiental.

Además, se subraya la importancia de extender estos esfuerzos con el objetivo de mejorar la productividad de los recursos naturales, incluyendo los recursos energéticos, y reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

D. Dimensiones de la ecoeficiencia.

- **Uso responsable de recursos**

El uso responsable de recursos implica tomar medidas sencillas y útiles para reducir el impacto ambiental negativo de los procesos productivos en los lugares de trabajo. Estas acciones provocan cambios en las actividades diarias y los procesos, lo que aumenta el compromiso y los resultados positivos en términos ambientales. Los beneficios de adoptar esta práctica incluyen la reducción del consumo y el costo de recursos como el agua y la energía, la disminución de residuos producidos y la facilitación de su reutilización, así como la reducción de emisiones, ruidos y vertidos de aguas (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2022).

La implementación de medidas que promueven el uso responsable de recursos también contribuye a la mejora continua de los servicios públicos al utilizar menos recursos y generar menos impactos ambientales negativos. Esto se refleja en indicadores de desempeño, eficiencia en el uso de recursos y la minimización de impactos ambientales, lo que a su vez se traduce en ahorro económico (Directiva N° 004-2019-DP/SSG, 2019).

Además, las buenas prácticas ambientales son acciones y consejos prácticos que buscan cambiar los hábitos de consumo y los estilos de vida. Estas prácticas están vinculadas a valores y comportamientos que se manifiestan en las actividades cotidianas y promueven una cultura de consumo responsable y respeto por el medio ambiente (MinEduc, 2018).

- **Conciencia ambiental**

La conciencia ambiental es un proceso activo y participativo que tiene como objetivo crear un entendimiento en la población sobre los problemas ambientales a nivel global y local. También implica un nivel ético y moral que permite tomar decisiones de manera libre y crítica en relación con la conservación, protección y uso sostenible del medio

ambiente. Esta conciencia se desarrolla a través de actividades que motivan, fomentan el conocimiento, facilitan la experimentación, generan compromiso y promueven la acción en el entorno local (Oseda, Oseda, & Toledo, 2020).

La conciencia ambiental se considera un estilo de vida en el que las personas se esfuerzan por conservar y preservar el medio ambiente. Además, busca promover la formación de mentalidades ecológicas que permitan la interacción entre los seres humanos, la sociedad y las especies existentes. Es esencial cultivar una mentalidad cada vez más enfocada en la ecología, con una conciencia sólida de la responsabilidad hacia el ecosistema y el respeto por la existencia de otras formas de vida (Díaz & Ledesma, 2021).

En última instancia, la conciencia ambiental se define como el conjunto de experiencias, conocimientos y vivencias que una persona utiliza activamente en su relación con el entorno, lo que implica la presencia de subjetividad en la forma en que interactuamos con el medio ambiente. Esta conciencia desempeña un papel fundamental en la adopción de comportamientos sostenibles (Pérez, Alvarado, & Corte, 2021).

- **Responsabilidad ambiental**

La responsabilidad ambiental se puede definir como el compromiso que asumimos con nosotros mismos, nuestras familias, la comunidad y la sociedad en general para cuidar y preservar el medio ambiente. Esto implica llevar a cabo tareas relacionadas con la conservación ambiental de manera eficiente y efectiva, mantener una autoregulación moral, practicar la crítica constructiva y la autocrítica, y respetar las leyes establecidas para proteger el entorno. En esencia, la responsabilidad ambiental se basa en la aplicación de los principios fundamentales de la política ambiental, incluido el principio de hacer que los contaminadores asuman los costos de los daños que causan, lo que a su vez incentiva la reducción de la contaminación (Cifuentes, Libardo, & Romero, 2016).

La responsabilidad ambiental se centra en el cuidado y el amor por el lugar donde vivimos, con un enfoque en acciones que benefician a la comunidad y contribuyen a reducir los problemas ambientales y mejorar la calidad de vida de la población. Esta responsabilidad abarca tanto a individuos como a organizaciones y al estado, que debe supervisar y garantizar la salud y el bienestar de la población a través de regulaciones y normativas (Urquiaga, 2021).

Además, la responsabilidad social ambiental va más allá del cumplimiento de normativas ambientales, ya que implica acciones autónomas que se basan en la ética y buscan condiciones ambientales saludables. Se alinea con el concepto de desarrollo sostenible, que busca el progreso económico, la preservación de ecosistemas saludables y el bienestar general de la sociedad. Estas acciones son el resultado de iniciativas de comunidades, industrias, gobiernos y academias, y requieren una legislación ambiental adecuada para abordar los desafíos que afectan a un país (Romero, Ramírez, & Torres, 2020).

E. Estados de la ecoeficiencia.

Según Bleischwitz (2003), citado por Alva (2019), la ecoeficiencia en la cadena de producción comprende tres etapas distintas:

- Etapa de toma de decisiones: Esta es la fase inicial, donde se generan ideas y expectativas sobre futuros desarrollos.
- Etapa de adaptación: Representa el periodo en el que se realizan ajustes y adaptaciones.
- Etapa de renovación: En esta fase, tras superar el aprendizaje, surgen nuevas innovaciones y mejoras.

F. Principios de ecoeficiencia.

Según Rincón y Wellens (2011), mencionados en el estudio de Pitre et al. (2020), se establecen cinco principios fundamentales de la ecoeficiencia:

- Medir el Consumo de Agua en relación con el Valor Agregado Neto:

Evaluar la eficiencia en el uso del agua en función del valor generado.

- Evaluar los Requerimientos Energéticos en relación con el Valor Agregado Neto: Analizar la eficiencia energética en relación con el valor producido.
- Calcular la Contribución al Calentamiento Global por Unidad de Valor Agregado Neto: Cuantificar el impacto en el calentamiento global en función del valor agregado generado.
- Evaluar la Dependencia de Sustancias Perjudiciales para la Capa de Ozono en relación con el Valor Agregado Neto: Medir la utilización de sustancias nocivas para la capa de ozono en proporción al valor agregado.
- Medir los Residuos Sólidos Generados en relación con el Valor Agregado Neto: Evaluar la generación de residuos sólidos en función del valor agregado creado.

G. Beneficios de la ecoeficiencia.

La adopción de la ecoeficiencia por parte de las empresas representa una valiosa iniciativa, ya que promueve el desarrollo socioeconómico sin causar un fuerte impacto ambiental, posicionando a las empresas como líderes en este campo. Es importante destacar que las empresas no tienen la intención de causar daño al medio ambiente, sino que los problemas surgen de los procesos utilizados para fabricar bienes de consumo (Cantú, 2015).

Según Bao Iglesias citado por Cantú (2015), un modelo ecoeficiente debe considerar una jerarquía de acciones que incluye la prevención, reutilización, reciclaje, recuperación de materiales, incineración con recuperación de energía, incineración y vertido. Por lo tanto, la implementación de la ecoeficiencia conlleva beneficios significativos que se reflejan en los siguientes aspectos (Cantú, 2015):

- a) Aumento de la productividad.
- b) Ahorro de energía y materias primas.
- c) Reducción de residuos y materiales tóxicos.

- d) Minimización de riesgos.
- e) Reducción de los costos asociados al control de la contaminación.
- f) Mayor motivación de la mano de obra.
- g) Enfoque en la mejora continua.
- h) Mejores medidas de salud y seguridad.
- i) Menor riesgo de litigios ambientales.
- j) Menor costo en primas de seguros y financieras.
- k) Mejora de la imagen pública y mayor confianza del consumidor.

Además de estos beneficios, la implementación de la ecoeficiencia empresarial contribuye a que las organizaciones sean percibidas como parte integral de los sistemas naturales. Esto requiere una gestión basada en tres elementos clave (Cantú, 2015):

- Un enfoque sistémico que integra los componentes de la industria y la biosfera.
- Un enfoque en la extracción de recursos naturales para las actividades humanas y las complejas relaciones entre los flujos de materiales y el sistema industrial.
- Una consideración de la evolución de las tecnologías a largo plazo como parte de la transición hacia un sistema industrial sostenible en lugar de uno insostenible.

2.2.2. Sistemas fotovoltaicos.

Los sistemas fotovoltaicos son dispositivos que generan electricidad directamente a partir de la radiación solar. Estos sistemas, conocidos como FV o PV en inglés, producen energía limpia y confiable sin depender de combustibles fósiles y tienen una amplia gama de aplicaciones. En pequeña escala, pueden utilizarse para suministrar energía a dispositivos como relojes y radios. A mayor escala, muchas redes de servicios públicos han implementado recientemente grandes conjuntos de módulos fotovoltaicos para proveer a los consumidores de electricidad generada por energía solar o como respaldo para equipos críticos (Solar Energy International, 2019).

Un sistema fotovoltaico está formado por células fotovoltaicas dispuestas en paneles que transforman la energía solar en electricidad. La utilización de

este tipo de sistema ofrece ventajas evidentes, como la reducción de la contaminación atmosférica, incluyendo las emisiones de dióxido de carbono generadas por vehículos, industrias o centrales nucleares, que producen residuos perjudiciales para la salud (Cevallos, Rojas, Dominguez, Cruz, & Yerovi, 2019).

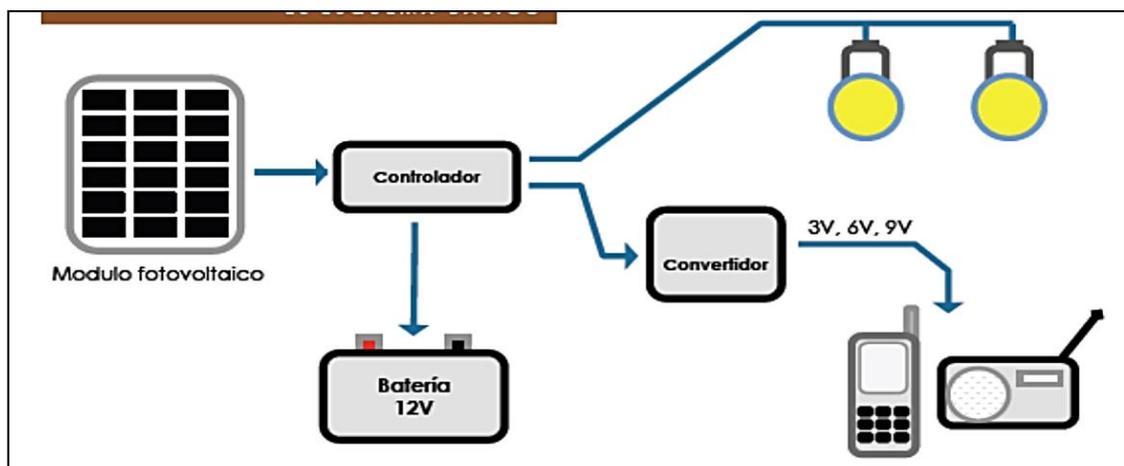
Un sistema fotovoltaico se compone de componentes mecánicos, eléctricos y electromecánicos que se combinan para captar la energía solar disponible y convertirla en electricidad. Estos sistemas pueden ser independientes, con o sin baterías, conectados a la red eléctrica o híbridos, que integran otros métodos de generación de electricidad. En términos generales, un sistema fotovoltaico incluye un generador fotovoltaico, baterías, regulador de carga, inversor o acondicionador, y dispositivos de protección del circuito (Franco, Saldarriaga, & López, 2020).

A. Componentes del sistema fotovoltaico.

Para garantizar una instalación efectiva de los sistemas fotovoltaicos, es crucial comprender en detalle las características y las funciones de cada uno de los componentes que los integran. (Cooperación Alemana al Desarrollo [GIZ], 2013).

Figura 2

Esquema básico del sistema fotovoltaico



Nota. Tomada de Cooperación Alemana al Desarrollo [GIZ] (2013)

- Panel fotovoltaico: El panel fotovoltaico, también conocido como

módulo fotovoltaico, desempeña el papel fundamental de transformar la energía solar en electricidad. Está compuesto por múltiples células fotovoltaicas que utilizan materiales semiconductores especialmente tratados para generar el efecto fotovoltaico. Este panel genera corriente continua (CC) y presenta especificaciones clave, como:

- ✓ V_{mp} : Voltaje máximo del panel.
 - ✓ I_{MP} : Corriente máxima del panel.
 - ✓ WP : Potencia esperada del panel en condiciones ideales de radiación y temperatura.
- Regulador de carga: El regulador de carga, según la descripción de la GIZ (2013), se encarga de gestionar la conexión y desconexión del panel fotovoltaico en función del estado de carga de la batería. Además, desconecta el panel en circuito abierto cuando es necesario. Los reguladores cumplen diversas funciones esenciales, que incluyen:
 - ✓ Limitar la carga de la batería.
 - ✓ Proporcionar protección contra sobrecorriente, polaridad inversa, cortocircuito y diodo de bloqueo, evitando la descarga de la batería durante la noche.
 - ✓ Incorporar indicadores (LED's) o una pantalla que informa sobre el estado de carga de la batería.
 - ✓ Controlar la descarga de la batería para prevenir daños por descarga total.
 - Batería: La batería, de acuerdo con la Cooperación Alemana al Desarrollo [GIZ] (2013), tiene la función de almacenar la energía eléctrica generada por el panel fotovoltaico para su distribución en el momento necesario. Las baterías desempeñan tres funciones cruciales en el sistema fotovoltaico:
 - ✓ Almacenar energía eléctrica en momentos de alta radiación solar o bajo consumo de electricidad.
 - ✓ Suministrar energía eléctrica cuando la radiación solar es baja o nula, siendo comúnmente utilizada en áreas rurales para

alimentar luminarias, radios o televisores durante la noche.

- ✓ Distribuir de manera constante y adecuada la energía eléctrica para el funcionamiento de dispositivos eléctricos, como televisores o motores eléctricos, como, por ejemplo, durante el encendido de un televisor.

Además, según la GIZ (2013), las baterías presentan especificaciones adicionales, tales como:

- ✓ Tipo sellado SLA o VRLA
 - ✓ Tipo: AGM o Gelg
 - ✓ Voltaje nominal: 12V
 - ✓ Capacidad: 90Ah
 - ✓ Libre de mantenimiento
- Cargas de alimentación: Las cargas de alimentación, según la definición de la GIZ (2013), se refieren a los dispositivos y electrodomésticos que pueden funcionar utilizando la energía generada por el sistema fotovoltaico. Es esencial conocer el consumo de estos dispositivos para optimizar el uso de la energía disponible. A continuación, se presenta una tabla que indica el consumo en vatios de algunos de estos aparatos:

Tabla 1

Consumo en watts de artefactos

| Equipo o artefacto | Consumo en Watts |
|------------------------|------------------|
| Televisor blanco/negro | 100 |
| Televisor a color | 80 |
| DVD | 15 |
| Radiograbadora | 25 |
| Foco ahorrador | 11-18 |
| Cargador de celular | 5 |

Nota. Tomada de Cooperación Alemana al Desarrollo [GIZ] (2013)

B. Elementos que componen un panel solar fotovoltaico.

Según Guerrero (2024), las células que componen los paneles solares fotovoltaicos se rodean de diversos elementos con el

propósito de resguardarlas de factores externos y proporcionarles la rigidez necesaria para su futura instalación en las estructuras de soporte. Además, se deben considerar las conexiones precisas para permitir la interconexión de los paneles y su conexión con los demás componentes del sistema. Estos elementos se describen a continuación:

Figura 3

Partes de un panel solar fotovoltaico



Nota. Tomada de Guerrero (2024)

- Encapsulado: Su función principal es salvaguardar las células solares y sus conexiones. Los materiales empleados ofrecen una excelente transparencia a la radiación solar y una degradación mínima frente a los rayos ultravioleta.
- Cubierta exterior: Su objetivo es proteger la parte expuesta a la radiación solar de los efectos de elementos externos. Se emplea vidrio templado con alto contenido de hierro, que permite la transmisión de la luz y presenta una alta resistencia a condiciones climáticas adversas y a impactos, incluso en situaciones de cambios bruscos de temperatura.
- Cubierta posterior: Está diseñada para resguardar la parte trasera del panel fotovoltaico, especialmente contra los efectos de agentes atmosféricos, actuando como una barrera contra la humedad. Por lo general, son de color blanco, ya que esto beneficia el rendimiento

del panel al reflejar la luz que ha pasado entre las interconexiones de las células.

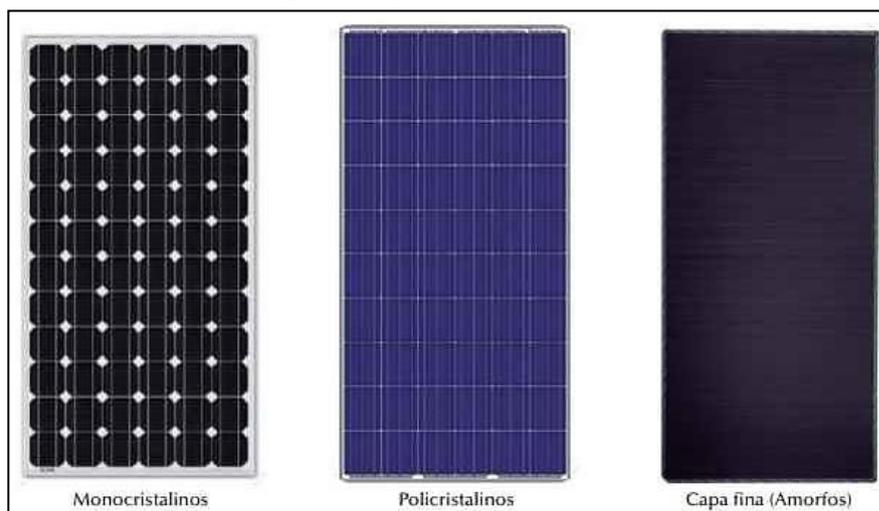
- Marco de metal: Suele fabricarse con aluminio y aporta rigidez mecánica y estanqueidad al conjunto. Además, cuenta con un sistema que permite la unión con otros paneles y con la estructura de soporte.
- Caja de conexiones: Contiene bornes para facilitar la conexión del panel.
- Diodos de bypass: Ofrecen protección contra posibles daños causados por sombras parciales en la superficie del panel y se ubican en la caja de conexiones.

C. Tipos de paneles solares fotovoltaicos.

Según lo expuesto por Guerrero (2024), en función del tipo de célula empleada en su fabricación, se pueden identificar principalmente tres categorías de paneles solares fotovoltaicos: monocristalinos, policristalinos y amorfos (o de capa fina). A continuación, se describen las características más destacadas de estos diversos tipos de paneles solares:

Figura 4

Paneles solares según el tipo de célula



Nota. Tomada de Guerrero (2024)

- Paneles solares de silicio monocristalino: Fueron los pioneros en la producción y surgieron en los primeros años de la década de 1950.

Estos paneles cuentan con células compuestas de silicio puro, que pasan por múltiples etapas de cristalización hasta obtener un solo tipo de cristal. Luego, se someten a un proceso de dopado con boro y fósforo y adquieren una forma cilíndrica una vez que se solidifican. Finalmente, se dan forma cuadrada recortando o redondeando sus esquinas.

- Paneles solares de silicio policristalino: Su uso se inició en la década de 1980. Se fabrican a partir de células de silicio puro que experimentan menos etapas de cristalización que las monocristalinas, lo que resulta en múltiples tipos de cristales. Estas células también se someten al proceso de dopado, como en el caso anterior, y se solidifican en un molde de forma cuadrada, por lo que, al cortarlas para obtener las células individuales, estas mantienen su forma cuadrada.
- Paneles solares de silicio amorfo o de capa fina: Estos son los paneles más modernos y se elaboran utilizando silicio en estado no cristalino, depositando una película de este material en forma de vapor sobre una superficie de metal, plástico u otro sustrato. Debido a su menor densidad de potencia, se requiere al menos el doble de espacio en comparación con otros tipos de placas solares para alcanzar la misma capacidad en vatios.

D. Dimensiones del sistema fotovoltaico.

- **Rendimiento energético**

El rendimiento energético de un sistema fotovoltaico se refiere a su capacidad para convertir de manera eficiente la radiación solar en energía eléctrica utilizable. Por lo general, se mide en forma de porcentaje y representa la proporción entre la energía eléctrica generada por el sistema y la energía solar que incide sobre sus paneles. Un alto rendimiento energético indica la eficacia del sistema en la conversión de la luz solar en electricidad. Varios factores, como la calidad de los paneles solares, la ubicación, la inclinación y el

mantenimiento adecuado de los paneles, pueden influir en este rendimiento.

La eficiencia energética se posiciona como un enfoque altamente efectivo para reducir el consumo de energía de manera rentable. En este contexto, se entiende como la capacidad de disminuir el consumo de energía sin comprometer los niveles de energía requeridos, preservando el confort y la calidad de vida, al tiempo que se contribuye a la conservación del medio ambiente, se garantiza el suministro de energía y se promueve la sostenibilidad en su uso (Arróliga & Betanco, 2021).

La eficiencia energética se traduce en la utilización inteligente de la energía, lo que implica emplear una cantidad menor de energía para obtener el mismo producto o servicio. Este logro se basa en la optimización de los procesos de producción y consumo, reduciendo así el consumo energético sin afectar nuestra calidad de vida (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2019).

En esencia, la eficiencia energética se centra en satisfacer todas las necesidades de producción con el menor consumo de energía posible, sin comprometer ni el confort ni la cantidad de productos fabricados. Este enfoque tiene un impacto positivo en la protección del medio ambiente, garantiza un suministro continuo de energía y promueve un comportamiento sostenible en su uso, lo que, en última instancia, se traduce en menores costos de producción. Para alcanzar estos objetivos, es crucial adoptar un enfoque de uso racional de la energía, crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de la eficiencia energética y utilizar equipos de última generación. Además, es esencial administrar y gestionar de manera eficaz los recursos energéticos disponibles, lo que implica la implementación de procesos de gestión de la energía. Vale la pena destacar que la eficiencia energética es, en gran medida, una cuestión de comportamiento individual y refleja la lógica fundamental que guía las decisiones de los consumidores de energía. Por tanto, su objetivo

principal es satisfacer todas las necesidades de manera más económica (Cooperativa Rural de Electrificación [CRE], 2019).

El Performance Ratio (PR) es un indicador fundamental para evaluar la eficacia de las instalaciones fotovoltaicas, representando la relación entre la energía realmente generada por los paneles solares y la que deberían producir bajo condiciones ideales de radiación solar. Calculado dividiendo la energía eléctrica producida por la energía teórica que los paneles deberían generar, el PR se expresa en una escala de 0 a 1, donde 1 indica máxima eficiencia (ENERGYWOW, 2024).

Un PR alto sugiere que la instalación está funcionando eficientemente, mientras que un PR bajo podría indicar problemas que necesitan ser abordados, como ineficiencias en los paneles o en el sistema de inversión. Además, varios factores afectan el PR, incluyendo la orientación e inclinación de los paneles, la incidencia de sombras, la temperatura ambiente, y la limpieza y mantenimiento de los paneles (ENERGYWOW, 2024).

El monitoreo regular del PR permite a los propietarios de sistemas fotovoltaicos detectar y corregir problemas tempranamente, optimizando así el rendimiento y extendiendo la vida útil del sistema. En términos prácticos, calcular el PR implica comparar la energía producida por la instalación con la energía esperada en condiciones óptimas, ajustando por pérdidas teóricas. Esto no solo ayuda a mantener la eficiencia del sistema, sino también a comparar la efectividad de diferentes sistemas o proveedores, lo cual es crucial para tomar decisiones informadas sobre inversiones en energía solar (ENERGYWOW, 2024).

- **Rendimiento económico**

El rendimiento económico de un sistema fotovoltaico se refiere a su capacidad para generar beneficios financieros a lo largo de su vida útil. Esto implica considerar los costos iniciales de inversión, los

gastos operativos y de mantenimiento, así como los ingresos o ahorros derivados de la electricidad generada. La evaluación del rendimiento económico se basa en indicadores como el período de recuperación de la inversión (ROI), el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR). Un rendimiento económico positivo indica que el sistema fotovoltaico representa una inversión rentable que genera ahorros a lo largo del tiempo.

La rentabilidad económica, conocida como ROA (Return on Assets), es un indicador que refleja la eficiencia en el uso de los activos de una empresa. Se calcula dividiendo la utilidad operativa después de impuestos entre el promedio de los activos netos. Esta métrica proporciona una visión del rendimiento contable de los activos netos sin considerar la estructura financiera de la empresa (Contreras & Díaz, 2015). En esencia, cuantifica el rendimiento generado por cada unidad monetaria invertida en los activos utilizados por la compañía (Aguirre, Barona, & Davila, 2020).

- La rentabilidad económica o de inversión representa el desempeño de los activos de una empresa en un período específico, sin tener en cuenta los aspectos financieros. Es una medida esencial para evaluar la eficiencia empresarial, ya que prescinde de las implicaciones financieras y permite analizar la eficacia y viabilidad de la empresa en su actividad económica y gestión de producción. Además, si los agentes económicos consideran el riesgo de manera dinámica en relación con las condiciones económicas, la rentabilidad esperada puede variar con el tiempo (Caiza, Valencia, & Bedoya, 2021).
- La rentabilidad económica se centra en la eficacia en la utilización de los recursos y se calcula a partir de la utilidad neta, que representa el valor residual de los ingresos después de deducir todos los costos y gastos. Cuando los gastos son inferiores a los ingresos en un período contable, se obtiene un resultado positivo, mientras que si los gastos superan los ingresos, se registra una

pérdida neta (Freire, Govea, & Hurtado, 2018).

- **Rendimiento ambiental**

El rendimiento ambiental de un sistema fotovoltaico se enfoca en su impacto en el entorno y su contribución a la sostenibilidad. Se evalúa considerando factores como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la disminución de la dependencia de combustibles fósiles y la preservación de recursos naturales. En comparación con las fuentes de energía convencionales, los sistemas fotovoltaicos se destacan por su bajo impacto ambiental, ya que generan electricidad sin emitir directamente gases contaminantes y aprovechan una fuente de energía renovable y abundante, la radiación solar. Para medir su rendimiento ambiental, se utilizan a menudo análisis de ciclo de vida y cálculos de huella de carbono.

La sostenibilidad, en este contexto, se refiere a la capacidad de mantener la actividad actual sin comprometer los recursos disponibles para las generaciones futuras. Esta noción abarca no solo aspectos medioambientales, sino también dimensiones sociales y económicas (Ramos & Valle, 2020). En el ámbito empresarial, la sostenibilidad se convierte en un enfoque integral que permite gestionar toda la cadena de valor considerando un equilibrio entre aspectos sociales, ambientales y económicos. La sostenibilidad no es una meta única, sino un proceso continuo que involucra todas las etapas de la cadena de valor, desde la producción hasta el consumo y el post uso (Ramos & Valle, 2020).

En esencia, la sostenibilidad representa un conjunto de principios éticos que guían la relación con el entorno, los recursos naturales, las personas y los espacios circundantes. Busca lograr equidad tanto dentro como entre generaciones, gestionando de manera responsable las interacciones con el medio ambiente y la sociedad, preservando la disponibilidad de recursos y el equilibrio ecológico, y promoviendo una distribución justa y equitativa de los beneficios, costos y cargas ambientales (Solís, 2019).

E. Ventajas del sistema fotovoltaico.

Los sistemas fotovoltaicos presentan numerosas ventajas en comparación con las fuentes convencionales de energía, como señala Solar Energy International (2019):

- **Fiabilidad:** Los sistemas fotovoltaicos demuestran su fiabilidad incluso en condiciones adversas, evitando costosas interrupciones en situaciones críticas.
- **Durabilidad:** La mayoría de los módulos fotovoltaicos cuentan con garantías de los fabricantes para operar durante 25 años o más, lo que demuestra su durabilidad a largo plazo.
- **Bajo costo de mantenimiento:** En contraste con los sistemas convencionales que requieren costosos desplazamientos y mantenimiento, los sistemas fotovoltaicos necesitan inspecciones periódicas y un mantenimiento ocasional, lo que reduce significativamente los costos.
- **Sin costo de combustible:** Dado que no dependen de combustibles fósiles, no incurren en gastos relacionados con la adquisición, almacenamiento o transporte de combustible.
- **Reducción de la contaminación sonora:** Los sistemas fotovoltaicos operan silenciosamente y tienen pocas partes móviles, si las hay, lo que minimiza la contaminación acústica.
- **Modularidad:** Los módulos fotovoltaicos pueden agregarse gradualmente para aumentar la potencia y la producción de energía según sea necesario.
- **Seguridad:** Los sistemas fotovoltaicos no involucran procesos peligrosos como la combustión, lo que los hace seguros cuando se instalan y diseñan adecuadamente.
- **Independencia:** Muchos usuarios valoran la independencia de la red eléctrica como una ventaja fundamental al adoptar esta tecnología.
- **Descentralización de la red eléctrica:** Las estaciones de generación cercanas al lugar de consumo reducen la probabilidad de cortes de

suministro debido a problemas en la red eléctrica.

- Desempeño a altas elevaciones: La mayor irradiación a altas elevaciones hace que la energía fotovoltaica sea aún más ventajosa, optimizando la producción de energía, en contraposición con los generadores diésel que pierden eficiencia y potencia a mayores altitudes.

F. Desventajas del sistema fotovoltaico.

No obstante, la energía fotovoltaica presenta algunas desventajas en comparación con los sistemas de energía convencionales, según Solar Energy International (2019):

- Costo inicial: La inversión inicial requerida para instalar sistemas fotovoltaicos puede ser significativa en comparación con conectarse a la red eléctrica convencional, lo que hace que cada instalación deba evaluarse desde una perspectiva económica.
- Variabilidad de la irradiación: Las condiciones climáticas pueden influir considerablemente en la producción de energía de un sistema fotovoltaico, lo que puede requerir modificaciones en el diseño para adaptarse a las variaciones del clima local.
- Almacenamiento de energía: Algunos sistemas fotovoltaicos utilizan baterías para almacenar la energía, lo que aumenta tanto el tamaño como el costo del sistema, además de su complejidad.
- Aumento de la eficiencia de las cargas: La inversión en un sistema fotovoltaico a menudo impulsa la necesidad de mejorar la eficiencia de los dispositivos y aparatos conectados al sistema, lo que puede requerir la sustitución de equipos ineficientes.

2.3. Definición de Términos Básicos

2.3.1. Célula Fotovoltaica.

Se refiere a un dispositivo conocido como fotocélula, celda o célula fotoeléctrica, que tiene la capacidad de capturar la energía lumínica y convertirla en energía eléctrica. Esto se logra mediante un material semiconductor, generalmente de silicio, que genera un efecto fotoeléctrico

al absorber los fotones de luz y transformarlos en protones, generando así una corriente eléctrica (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.2. Corriente Continua.

Hace referencia a una corriente eléctrica caracterizada por tener una intensidad constante, donde el flujo de carga siempre se desplaza en una única dirección (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.3. Corriente Alterna.

Se refiere a una corriente eléctrica cuya intensidad varía con el tiempo, cambiando periódicamente la dirección del flujo de carga (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.4. Ecoeficiencia.

Este término describe la capacidad de proporcionar bienes y servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y mejoren la calidad de vida, al mismo tiempo que se reducen gradualmente los impactos ambientales y se optimiza el uso de los recursos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).

2.3.5. Inversor.

Se trata del componente más complejo de un sistema fotovoltaico cuya función principal es transformar la corriente continua generada por las células fotovoltaicas en corriente alterna, adecuada para su uso en instalaciones eléctricas convencionales (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.6. Medidas de Ecoeficiencia.

Estas medidas son acciones que tienen como objetivo la mejora continua de los servicios mediante la utilización más eficiente de los recursos, al mismo tiempo que se reducen los impactos negativos en el medio ambiente (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).

2.3.7. Plan de Ecoeficiencia.

Se define como un documento que recopila el conjunto de medidas de ecoeficiencia identificadas como viables durante el diagnóstico de oportunidades (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).

2.3.8. Planta Generadora fotovoltaica.

También conocida como paneles solares, se refiere a las instalaciones que aprovechan la energía solar para calentar agua para uso doméstico o para generar energía eléctrica mediante la conversión de la energía lumínica (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.9. Potencia Pico.

También referida como kWp, que significa "kilovatio de pico". Esta medida representa la máxima capacidad de generación de tensión que puede alcanzar un panel fotovoltaico bajo las condiciones más favorables (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.10. Regulador.

Los reguladores de carga tienen como objetivo proteger las baterías en sistemas fotovoltaicos que las utilizan. Lo hacen regulando el voltaje proveniente del sistema y evitando sobrecargas y descargas profundas que puedan dañar la batería (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

2.3.11. Wafer Fotovoltaico.

También conocido como oblea, hace referencia a un dispositivo de material semiconductor que se utiliza como base para la fabricación de microcircuitos. Por ejemplo, los cristales de silicio utilizados en las células fotovoltaicas (Academia Nacional de Bomberos, 2017).

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General.

Existe relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

3.1.2. Hipótesis Específicas.

- Existe relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.
- Existe relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.
- Existe relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

3.2. Operacionalización de Variables

3.2.1. Definición Conceptual de las Variables.

Ecoeficiencia institucional

Se refiere a la provisión de bienes y servicios con un fuerte enfoque en la protección ambiental, buscando satisfacer necesidades humanas y mejorar la calidad de vida, mientras se minimizan los impactos ambientales mediante el uso eficiente de recursos y energía (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).

Rendimiento de sistemas fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos son dispositivos que generan electricidad directamente a partir de la radiación solar. Estos sistemas, conocidos como FV o PV en inglés, producen energía limpia y confiable sin

depender de combustibles fósiles y tienen una amplia gama de aplicaciones (Solar Energy International, 2019).

3.2.2. Definición Operacional de las Variables.

Ecoeficiencia institucional. La ecoeficiencia institucional se refiere a la capacidad de una organización, en este caso Electro Sur Este S. A. A. en la Región Cusco en el año 2024, para evaluar y mejorar el uso responsable y eficiente de los recursos renovables y no renovables en sus operaciones. La medición de esta variable se realizó a través de dimensiones específicas que reflejan la percepción de los trabajadores de la empresa respecto al uso responsable de recursos, conciencia y responsabilidad ambientales.

Rendimiento de sistemas fotovoltaicos. El rendimiento de los sistemas fotovoltaicos se evaluó a través de tres dimensiones: energética, económica y ambiental, como propuesto por Vásquez et al. (2018). Esta medición se llevó a cabo mediante dos enfoques complementarios: la percepción de los trabajadores con respecto al funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de la empresa y una medición técnica que implicará la recopilación de datos a partir de análisis documentales proporcionados por la planta. El objetivo principal de esta evaluación fue determinar cómo los sistemas fotovoltaicos contribuyen al desempeño general de la empresa, tanto en términos de eficiencia energética como de impacto económico y ambiental.

3.2.1. Matriz de la Operacionalización de las Variables.

Tabla 2

Operacionalización de variables

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Escala de valoración | Instrumento |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|---|--------------|
| Ecoeficiencia institucional | Uso responsable de recursos | <ul style="list-style-type: none"> • Uso responsable de energía • Uso responsable de agua • Gestión de residuos sólidos • Uso responsable de materiales de oficina | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se promueve el uso responsable de energía en su organización 2. Apagas las luces y dispositivos eléctricos cuando no los necesitas en tu área de trabajo 3. La empresa promueve el uso responsable del agua. 4. Evitas el desperdicio de agua en tus actividades laborales, como cerrando grifos adecuadamente y reportando fugas 5. Separas adecuadamente los residuos sólidos en contenedores designados para su reciclaje en tu área de trabajo 6. Participas en programas de reciclaje y gestión de residuos implementados por la empresa 7. La empresa promueve el uso responsable de materiales de oficina 8. Utilizas papel de manera consciente, evitando la impresión innecesaria y aprovechando al máximo el papel impreso | 1=nunca 2=casi nunca 3= a veces 4= casi siempre 5=siempre | Cuestionario |
| | Conciencia ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento ambiental individual • Incorporación de valores ambientales en la organización • Participación en la | <ol style="list-style-type: none"> 9. Conoces los problemas ambientales que afectan a la empresa y su entorno 10. Consideras importante la protección del medio ambiente en tu trabajo diario y en tus decisiones laborales 11. Sientes que los valores ambientales están integrados en la cultura y los valores de la empresa 12. La empresa fomenta la participación de los empleados en la prevención de problemas ambientales 13. Participas activamente en iniciativas o acciones | | |

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Escala de valoración | Instrumento |
|---------------------------------------|---------------------------|---|--|--|--------------|
| | Responsabilidad ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • prevención de problemas ambientales • Percepción de cumplimiento de normativas ambientales • Participación en proyectos de conservación ambiental • Participación en iniciativas ambientales | <p>destinadas a prevenir problemas ambientales en tu lugar de trabajo</p> <p>14. La empresa cumple con las normativas ambientales</p> <p>15. Te aseguras de cumplir siempre con las regulaciones y normativas ambientales relevantes en tu trabajo</p> <p>16. Participas en proyectos específicos de conservación ambiental dirigidos por la empresa</p> <p>17. Participó en alguna iniciativa ambiental dentro de la empresa en el último año</p> <p>18. Participas en iniciativas voluntarias o actividades relacionadas con el medio ambiente promovidas por la empresa</p> | | |
| Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | Rendimiento energético | <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de generación de energía solar • Aprovechamiento de la radiación solar • Generación constante de electricidad | <p>1. Percibes que el sistema fotovoltaico en las instalaciones es eficiente en la generación de energía solar</p> <p>2. Crees que el sistema fotovoltaico aprovecha eficientemente la radiación solar para generar electricidad</p> <p>3. Sientes que el sistema fotovoltaico mantiene una generación constante de electricidad a lo largo del día</p> <p>4. Observas estabilidad en la producción de energía solar durante el día</p> <p>5. Percibes que la implementación de sistemas fotovoltaicos ha contribuido significativamente al ahorro de costos energéticos de la empresa</p> | <p>1=nunca</p> <p>2=casi nunca</p> <p>3= a veces</p> <p>4= casi siempre</p> <p>5=siempre</p> | Cuestionario |
| | Rendimiento económico | <ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de costos energéticos | <p>6. Consideras que los sistemas fotovoltaicos han reducido efectivamente los gastos relacionados con la energía en la empresa</p> | | |

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Escala de valoración | Instrumento |
|----------|-----------------------|--|--|----------------------|-------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Retorno de inversión percibido • Reducción de emisiones de CO2 • Impacto ambiental • Contribución a la sostenibilidad de la empresa | <p>7. Consideras que la inversión en sistemas fotovoltaicos ha generado un retorno económico favorable para la empresa</p> <p>8. Sientes que los sistemas fotovoltaicos han creado ingresos adicionales para la empresa, ya sea a través de la venta de energía excedente o créditos energéticos</p> <p>9. Percibes que los sistemas fotovoltaicos contribuyen a la reducción de emisiones de CO2 de la empresa</p> <p>10. Crees que la energía solar generada ha disminuido la huella de carbono de la empresa</p> <p>11. Observas que el uso de la energía solar ha disminuido la dependencia de fuentes de energía más contaminantes en la empresa</p> <p>12. Consideras que los sistemas fotovoltaicos tienen un impacto ambiental positivo en la empresa y su entorno</p> <p>13. Percibes que los sistemas fotovoltaicos contribuyen activamente a la sostenibilidad general de la empresa</p> <p>14. Crees que los sistemas fotovoltaicos son parte integral de los esfuerzos de la empresa para operar de manera más sostenible</p> | | |
| | Rendimiento ambiental | | | | |

Capítulo IV

Metodología del Estudio

4.1. Método, Tipo o Alcance de Investigación.

4.1.1. Método.

En la presente tesis, se empleó el método científico como un proceso sistemático y riguroso para la adquisición de conocimiento. Este método se desarrolló a través de una secuencia de pasos que incluyó la observación de los fenómenos estudiados, la formulación de preguntas de investigación, la creación de hipótesis, la recolección de datos, el análisis detallado de la información obtenida, y la elaboración de conclusiones fundamentadas en los resultados (Hernández & Mendoza, 2018).

Dentro de este marco, se aplicó específicamente el método hipotético-deductivo, que se centró en la formulación de hipótesis basadas en teorías existentes sobre la ecoeficiencia y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. La validez de estas hipótesis fue evaluada en función de si las predicciones se confirmaron con los datos empíricos; de no ser así, las hipótesis serían modificadas o rechazadas (Hernández & Mendoza, 2018).

4.1.2. Tipo o Alcance.

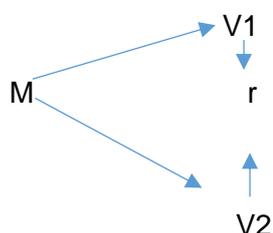
Según CONCYTEC (2018) esta investigación fue de tipo básica, ya que se enfocó en generar conocimiento teórico sobre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en un contexto específico, sin pretender una aplicación inmediata.

Además, la investigación tuvo un alcance correlacional, puesto que buscó identificar y analizar la relación entre las variables de ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. en la Región Cusco. Este enfoque permitió establecer si existió una relación significativa entre las variables estudiadas, sin implicar causalidad directa, lo cual fue fundamental para entender cómo se interrelacionaban dentro del contexto de la eficiencia energética (Arias, 2021).

4.2. Diseño de la Investigación.

El diseño de esta investigación fue no experimental de corte transversal, según lo definido por Ñaupas et al., (2018). En este diseño, no se manipularon activamente las variables, sino que se observaron tal como se presentaron en su contexto natural. El corte transversal implica que los datos se recolectaron en un solo punto en el tiempo, en lugar de a lo largo de un período prolongado, lo que permitió un análisis de las variables en su estado actual.

Esquema:



Donde:

M: Trabajadores

V1: Ecoeficiencia institucional

V2: Rendimiento de sistemas fotovoltaicos

r: Relación entre las variables

El estudio se definió como de alcance descriptivo correlacional, midiendo el comportamiento de las variables, así como su asociación o relación.

4.3. Población y Muestra

4.3.1. Población

La población estuvo compuesta por 69 trabajadores de la empresa distribuidora Electro Sur Este S. A. A., ubicada en Cusco. La población en un estudio de investigación se define como el conjunto total de sujetos que comparten características específicas relevantes para la investigación, de acuerdo con Ñaupas et al. (2018).

Tabla 3
Población

| Sección | Cantidad |
|-------------------------|----------|
| Gerencia Planeamiento | 18 |
| Gerencia de Proyectos | 13 |
| Gerencia de Operaciones | 22 |
| Gerencia Comercial | 17 |
| Total | 69 |

Nota. Elaboración propia

4.3.2. Muestra

La muestra es un subconjunto representativo de la población que se selecciona para el análisis, asegurando que contenga las mismas propiedades y características de la población de la que se extrae, tal como lo señalan Ñaupas et al. (2018). En este estudio, se utilizó una muestra censal, lo que implicó incluir a la totalidad de los 69 trabajadores previamente seleccionados como población. Esta muestra censal abarcó tanto a gerentes como a jefes de áreas de la empresa distribuidora Electro Sur Este S.A.A., que provee servicios públicos de electricidad.

4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para este estudio, se utilizó la técnica de encuesta, que implicó procesos estandarizados para recabar, procesar y analizar información de una muestra representativa de una población más amplia. Además, se aplicó el análisis documental para extraer datos sobre el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Las técnicas son procedimientos específicos que guían la ejecución de acciones dentro de un contexto determinado. En el ámbito del método científico, estas técnicas son prácticas deliberadas y metódicas que apoyan la investigación (Arias, 2021).

El principal instrumento de recolección de datos fue un cuestionario estructurado, compuesto por preguntas enfocadas en las variables del estudio, diseñadas para capturar datos precisos y relevantes. Paralelamente, se empleó una guía de análisis documental para la revisión

sistemática de documentos pertinentes relacionados con el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos y la ecoeficiencia institucional.

La validación del cuestionario se llevó a cabo mediante la evaluación de cuatro expertos con títulos de maestría y doctorado en campos relevantes. Estos profesionales revisaron y calificaron los ítems del cuestionario en términos de relevancia y precisión respecto a las variables en estudio. Los resultados de la validación fueron los siguientes:

- Margoth Moreno (Maestría en Gestión Pública) otorgó un puntaje total de 150, calificando el cuestionario como óptimo.
- Pedro Gurmendi (Doctor en Administración) asignó un puntaje de 111, calificándolo como satisfactorio.
- Isabel Chuquillanqui (Maestría en Psicología Educativa) dio un puntaje de 138, considerándolo óptimo.
- Liss Campos (Maestría en Gestión Pública) también otorgó un puntaje de 150, calificando el instrumento como óptimo.

La calificación de estos expertos aseguró que el cuestionario cumpliera con los criterios de relevancia y precisión necesarios para evaluar las variables del estudio de manera adecuada.

La confiabilidad del cuestionario se midió utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, que es un estándar en la investigación para determinar la consistencia interna de los ítems del cuestionario. En este estudio, el coeficiente de confiabilidad obtenido fue de 0.8335, lo que indica una alta fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que las preguntas del cuestionario son coherentes entre sí y que los datos recolectados son confiables para su posterior análisis.

4.5. Técnicas de Análisis de Datos

Para el procesamiento y análisis de los datos recolectados, se utilizó el programa Microsoft Excel versión 2019 para sistematizar y tabular la información inicial. Este proceso incluyó la organización de los datos en una

estructura que facilitó su manejo posterior y la realización de cálculos básicos.

Posteriormente, se llevó a cabo el tratamiento estadístico de los datos utilizando el paquete estadístico SPSS versión 26. El análisis comenzó con un análisis estadístico descriptivo para calcular promedios, frecuencias y porcentajes de cada indicador, dimensión y variable. Este análisis descriptivo permitió visualizar y entender la distribución y tendencias de los datos a través de tablas y figuras.

Luego, se procedió con un análisis estadístico inferencial, que facilitó la contrastación de hipótesis para responder a las preguntas de investigación planteadas. Este análisis incluyó pruebas estadísticas adecuadas para identificar relaciones significativas entre las variables del estudio, proporcionando una base sólida para la interpretación de los resultados y la formulación de conclusiones.

Capítulo V

Resultados

5.1. Resultados y Análisis

El proceso de recolección de datos en este estudio se estructuró en varias fases que incluyeron la preparación y validación del cuestionario, la implementación de la encuesta, y el análisis documental. Se diseñó un cuestionario estructurado que fue validado por cuatro expertos en ecoeficiencia y sistemas fotovoltaicos, garantizando su relevancia y precisión. La encuesta se administró a los 69 trabajadores de Electro Sur Este S. A. A., respetando sus horarios laborales para asegurar una alta participación. Paralelamente, se llevó a cabo un análisis documental sistemático para revisar registros de rendimiento de sistemas fotovoltaicos. Los datos obtenidos fueron sistematizados y tabulados con Microsoft Excel y luego analizados estadísticamente utilizando SPSS versión 26, permitiendo un análisis descriptivo y un análisis inferencial para probar las hipótesis.

5.1.1. Resultados Descriptivos.

Para abordar los objetivos del estudio, se realizó un análisis de estadística descriptiva, que detalla el comportamiento independiente de cada variable. A continuación, se presentan los resultados correspondientes a los indicadores, dimensiones, y variables del estudio, proporcionando una visión clara y estructurada del comportamiento de los datos recolectados.

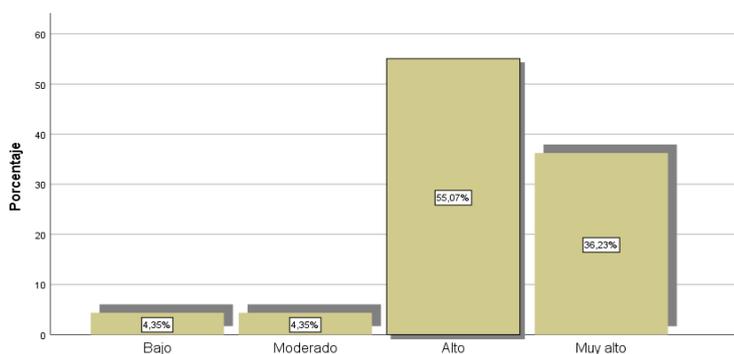
Tabla 4

Indicador uso responsable de energía

| Categorías | f_i | h_i % |
|------------|-------|---------|
| Bajo | 3 | 4,3 |
| Moderado | 3 | 4,3 |
| Alto | 38 | 55,1 |
| Muy alto | 25 | 36,2 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 5
Indicador uso responsable de energía



Nota. Elaboración propia

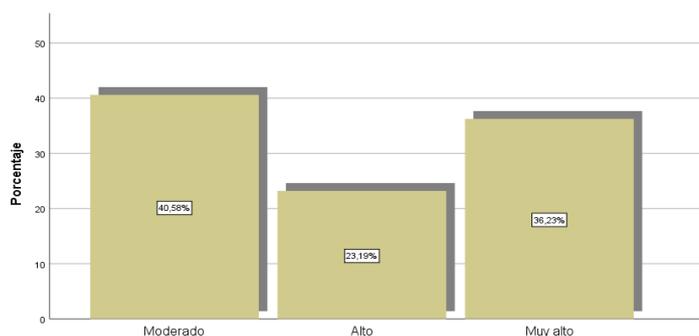
En la tabla 4 y figura 5, se observan las calificaciones para el indicador uso responsable de energía; el 55,1 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A., calificaron como alto, el 36,2 % muy alto, y el 4,3 % moderado y bajo. Esto indica que la mayoría de los empleados, perciben que la empresa, promueve efectivamente el uso responsable de energía, con prácticas como apagar luces y dispositivos eléctricos cuando no son necesarios.

Tabla 5
Indicador uso responsable de agua

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Moderado | 28 | 40,6 |
| Alto | 16 | 23,2 |
| Muy alto | 25 | 36,2 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 6
Indicador uso responsable del agua



Nota. Elaboración propia

En la tabla 5 y figura 6, se observan las calificaciones para el indicador uso responsable del agua, donde el 40,6 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 36,2 % como muy alto, y el 23,2 % como alto. Esto sugiere que mientras una porción considerable de empleados percibe una gestión muy alta del uso responsable del agua, una cantidad significativa aún lo ve como moderado, destacando la importancia de continuar mejorando en la promoción y práctica del uso eficiente del agua.

Tabla 6

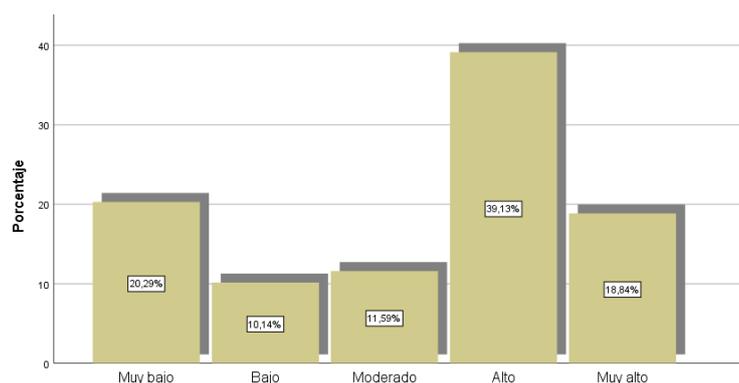
Indicador gestión de residuos sólidos

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 14 | 20,3 |
| Bajo | 7 | 10,1 |
| Moderado | 8 | 11,6 |
| Alto | 27 | 39,1 |
| Muy alto | 13 | 18,8 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 7

Indicador gestión de residuos sólidos



Nota. Elaboración propia

En la tabla 6 y figura 7, se observan las calificaciones para el indicador gestión de residuos sólidos, donde el 39,1 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 20,3 % como muy bajo, el 18,8 % como muy alto, el 11,6 % como moderado, y el 10,1 % como bajo. Esto refleja una percepción variada sobre la gestión de residuos

sólidos, con una mayoría calificando positivamente pero también un porcentaje notable que lo ve de manera crítica, lo cual sugiere una necesidad de mejorar la separación y reciclaje de residuos sólidos en la empresa.

Tabla 7

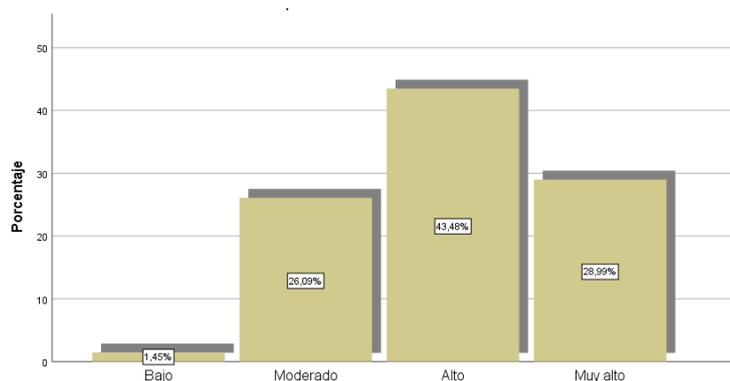
Indicador uso responsable de materiales de oficina

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 1 | 1,4 |
| Moderado | 18 | 26,1 |
| Alto | 30 | 43,5 |
| Muy alto | 20 | 29,0 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 8

Indicador uso responsable de materiales de oficina

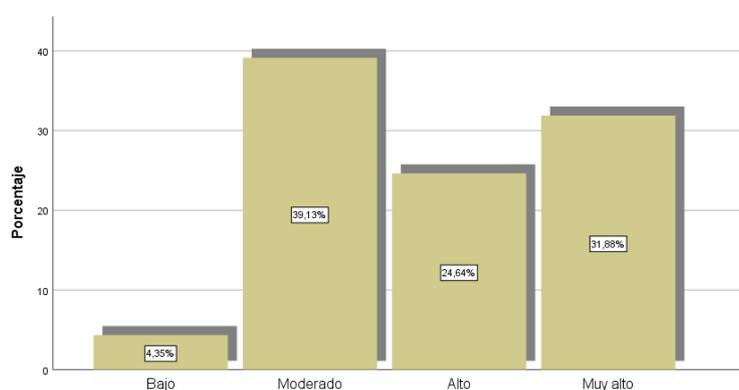


Nota. Elaboración propia

En la tabla 7 y figura 8, se observan las calificaciones para el indicador uso responsable de materiales de oficina, donde el 43,5 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 29,0 % como muy alto, el 26,1 % como moderado, y el 1,4 % como bajo. La mayoría de los empleados perciben que el uso de materiales de oficina se maneja de manera responsable, con prácticas como la utilización consciente del papel, aunque hay espacio para seguir mejorando en la concienciación y uso eficiente de estos materiales.

Tabla 8*Dimensión uso responsable de recursos*

| | Frecuencia | Porcentaje |
|----------|------------|------------|
| Bajo | 3 | 4,3 |
| Moderado | 27 | 39,1 |
| Alto | 17 | 24,6 |
| Muy alto | 22 | 31,9 |
| Total | 69 | 100,0 |

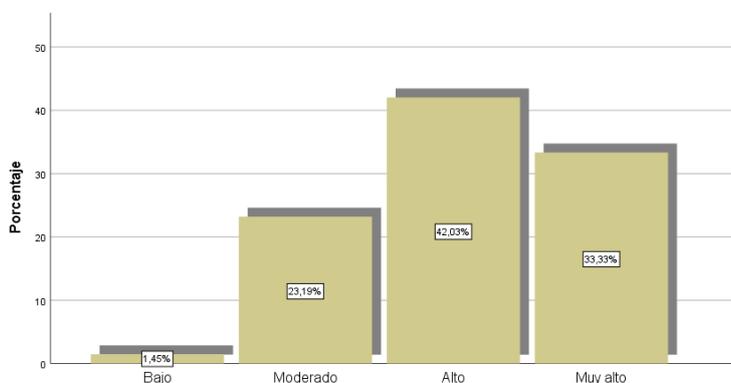
Nota. Elaboración propia**Figura 9***Dimensión uso responsable de recursos**Nota.* Elaboración propia

En la tabla 8 y figura 9, se observan las calificaciones para la dimensión uso responsable de recursos, donde el 39,1 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 31,9 % como muy alto, el 24,6 % como alto, y el 4,3 % como bajo. Esto sugiere que, en general, la percepción sobre el uso responsable de recursos en la empresa es positiva, aunque con una distribución que señala áreas específicas donde se puede mejorar la gestión y eficiencia de recursos.

Tabla 9*Indicador conocimiento ambiental individual*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 1 | 1,4 |
| Moderado | 16 | 23,2 |
| Alto | 29 | 42,0 |
| Muy alto | 23 | 33,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 10*Indicador conocimiento ambiental individual*

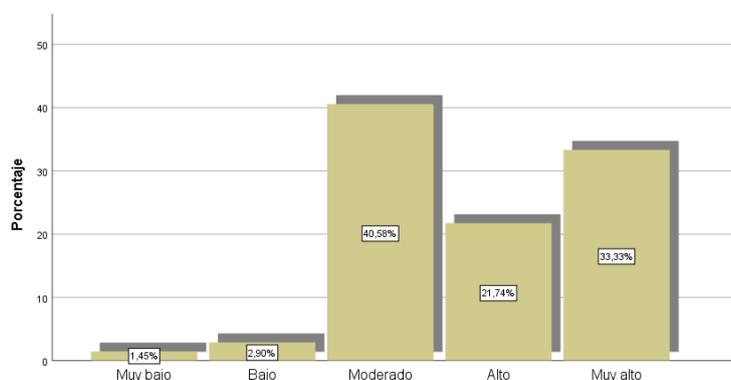
Nota. Elaboración propia

En la tabla 9 y figura 10, se observan las calificaciones para el indicador conocimiento ambiental individual, donde el 42,0 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 33,3 % como muy alto, el 23,2 % como moderado, y el 1,4 % como bajo. Esto indica que una mayoría significativa de los empleados están bien informados sobre los problemas ambientales que afectan a la empresa y su entorno, aunque hay un pequeño porcentaje que considera su conocimiento ambiental individual como moderado o bajo.

Tabla 10*Indicador incorporación de valores ambientales en la organización*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 1 | 1,4 |
| Bajo | 2 | 2,9 |
| Moderado | 28 | 40,6 |
| Alto | 15 | 21,7 |
| Muy alto | 23 | 33,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 11*Indicador incorporación de valores ambientales en la organización*

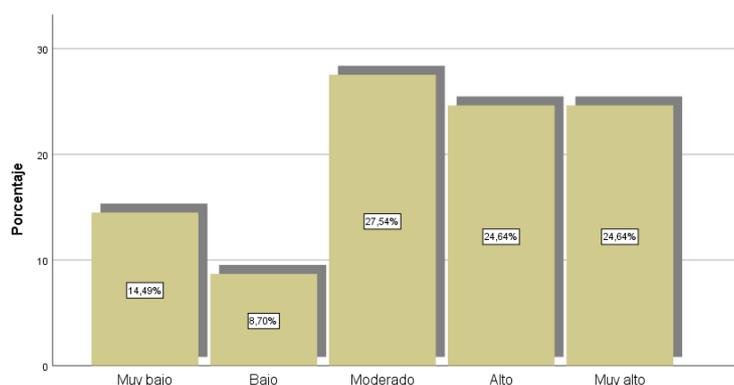
Nota. Elaboración propia

En la tabla 10 y figura 11, se observan las calificaciones para el indicador incorporación de valores ambientales en la organización, donde el 40,6 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 33,3 % como muy alto, el 21,7 % como alto, el 2,9 % como bajo, y el 1,4 % como muy bajo. Esto sugiere que, aunque una parte considerable de los empleados percibe que los valores ambientales están moderadamente integrados en la cultura y los valores de la empresa, hay un margen significativo de mejora para lograr una mayor incorporación de estos valores.

Tabla 11*Indicador participación en la prevención de problemas ambientales*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 10 | 14,5 |
| Bajo | 6 | 8,7 |
| Moderado | 19 | 27,5 |
| Alto | 17 | 24,6 |
| Muy alto | 17 | 24,6 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 12*Indicador participación en la prevención de problemas ambientales*

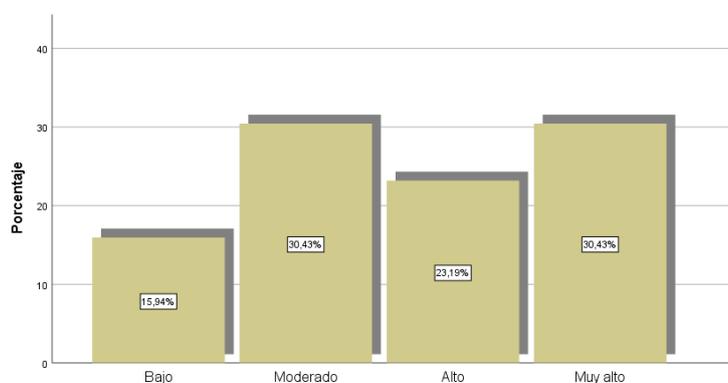
Nota. Elaboración propia

En la tabla 11 y figura 12, se observan las calificaciones para el indicador participación en la prevención de problemas ambientales, donde el 27,5 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 24,6 % como alto y muy alto, el 14,5 % como muy bajo, y el 8,7 % como bajo. Esto refleja una percepción mixta sobre la participación en la prevención de problemas ambientales, con una parte de los empleados participando activamente en iniciativas ambientales, mientras que otra parte considerable muestra una baja o muy baja participación.

Tabla 12*Dimensión conciencia ambiental*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 11 | 15,9 |
| Moderado | 21 | 30,4 |
| Alto | 16 | 23,2 |
| Muy alto | 21 | 30,4 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

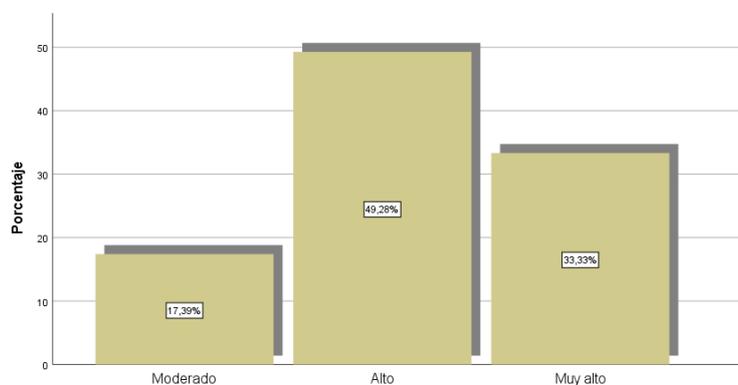
Figura 13*Dimensión conciencia ambiental*

Nota. Elaboración propia

En la tabla 12 y figura 13, se observan las calificaciones para la dimensión conciencia ambiental, donde el 30,4 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado y muy alto, el 23,2 % como alto, y el 15,9 % como bajo. En general, la percepción sobre la conciencia ambiental en la empresa es positiva, aunque la distribución de calificaciones sugiere que hay áreas específicas donde se podría fomentar aún más la conciencia y la participación ambiental entre todos los empleados.

Tabla 13*Indicador percepción de cumplimiento de normativas ambientales*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Moderado | 12 | 17,4 |
| Alto | 34 | 49,3 |
| Muy alto | 23 | 33,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

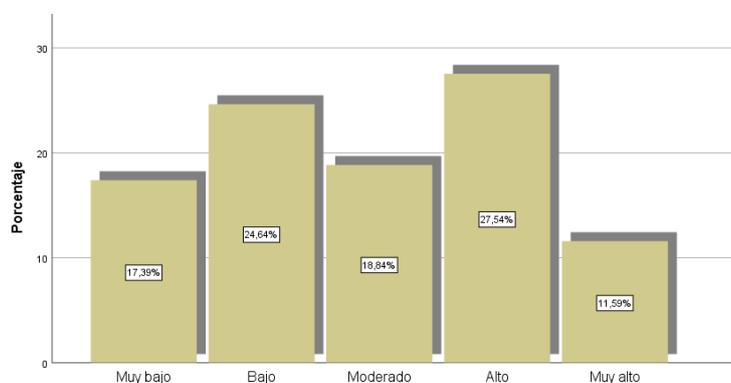
Nota. Elaboración propia**Figura 14***Indicador percepción de cumplimiento de normativas ambientales**Nota.* Elaboración propia

En la tabla 13 y figura 14, se observan las calificaciones para el indicador percepción de cumplimiento de normativas ambientales, donde el 49,3 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 33,3 % como muy alto y el 17,4 % como moderado. Esto sugiere que una mayoría significativa de los trabajadores perciben que la empresa cumple adecuadamente con las normativas ambientales, aunque hay un grupo que considera que este cumplimiento es solo moderado.

Tabla 14*Indicador participación en proyectos de conservación ambiental*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 12 | 17,4 |
| Bajo | 17 | 24,6 |
| Moderado | 13 | 18,8 |
| Alto | 19 | 27,5 |
| Muy alto | 8 | 11,6 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

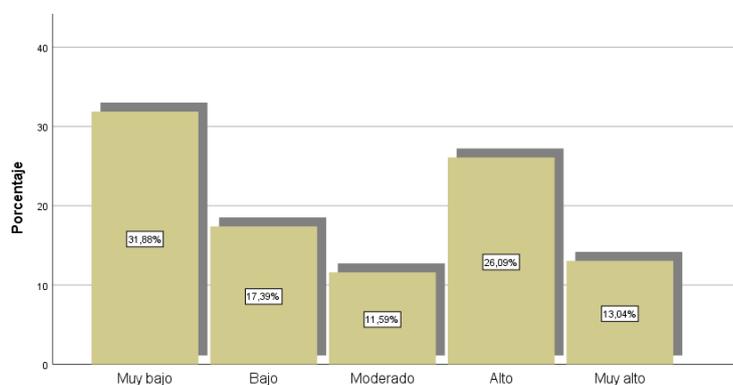
Figura 15*Indicador participación en proyectos de conservación ambiental*

Nota. Elaboración propia

En la tabla 14 y figura 15, se observan las calificaciones para el indicador participación en proyectos de conservación ambiental, donde el 27,5 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 24,6 % como bajo, el 18,8 % como moderado, el 17,4 % como muy bajo y el 11,6 % como muy alto. Estas cifras indican que la participación en proyectos de conservación ambiental es variada, con una proporción considerable de trabajadores calificando su participación como alta, pero también una significativa cantidad calificándola como baja o muy baja, lo que sugiere una necesidad de incrementar la involucración en estos proyectos.

Tabla 15*Indicador participación en iniciativas ambientales*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 22 | 31,9 |
| Bajo | 12 | 17,4 |
| Moderado | 8 | 11,6 |
| Alto | 18 | 26,1 |
| Muy alto | 9 | 13,0 |
| Total | 69 | 100,0 |

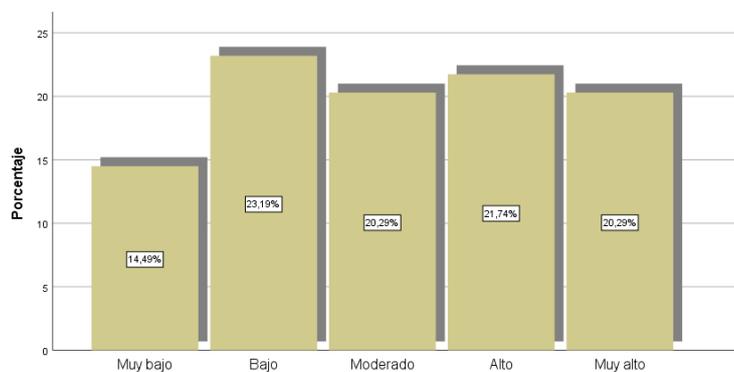
Nota. Elaboración propia**Figura 16***Indicador participación en iniciativas ambientales**Nota.* Elaboración propia

En la tabla 15 y figura 16, se observan las calificaciones para el indicador participación en iniciativas ambientales, donde el 31,9 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como muy bajo, el 26,1 % como alto, el 17,4 % como bajo, el 13,0 % como muy alto y el 11,6 % como moderado. Esto refleja una percepción mixta sobre la participación en iniciativas ambientales, con un porcentaje significativo de trabajadores indicando una participación muy baja, lo que señala un área potencial de mejora para fomentar una mayor participación en estas iniciativas.

Tabla 16*Dimensión responsabilidad ambiental*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 10 | 14,5 |
| Bajo | 16 | 23,2 |
| Moderado | 14 | 20,3 |
| Alto | 15 | 21,7 |
| Muy alto | 14 | 20,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 17*Dimensión responsabilidad ambiental*

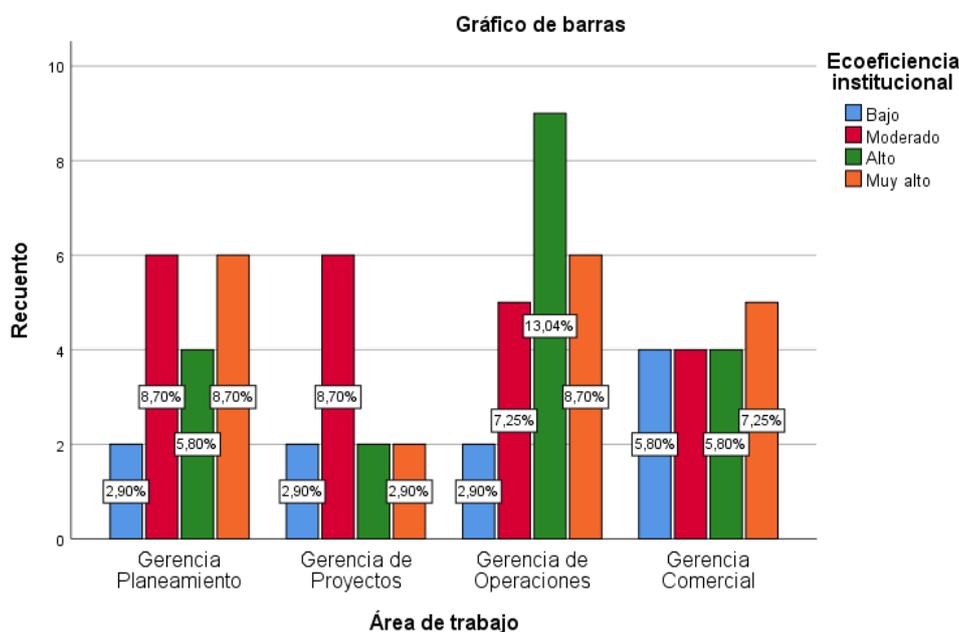
Nota. Elaboración propia

En la tabla 16 y figura 17, se observan las calificaciones para el indicador participación en iniciativas ambientales, donde el 23,2 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como bajo, el 21,7 % como alto, el 20,3 % como muy alto y moderado, y el 14,5 % como muy bajo. Estas cifras indican una distribución equilibrada de percepciones sobre la participación en iniciativas ambientales, con una necesidad destacada de aumentar el compromiso de aquellos que califican su participación como baja o muy baja para lograr un mayor involucramiento general.

Tabla 17*Variable ecoeficiencia institucional*

| | | Ecoeficiencia institucional | | | | Total |
|--------------------------|----------|-----------------------------|------|----------|------|----------|
| Área de trabajo | Gerencia | f_i | Bajo | Moderado | Alto | Muy alto |
| Gerencia de Planeamiento | | f_i | 2 | 6 | 4 | 6 |
| | | h_i % | 2,9 | 8,7 | 5,8 | 8,7 |
| Gerencia de Proyectos | | f_i | 2 | 6 | 2 | 2 |
| | | h_i % | 2,9 | 8,7 | 2,9 | 2,9 |
| Gerencia de Operaciones | | f_i | 2 | 5 | 9 | 6 |
| | | h_i % | 2,9 | 7,2 | 13,0 | 8,7 |
| Gerencia Comercial | | f_i | 4 | 4 | 4 | 5 |
| | | h_i % | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 7,2 |
| Total | | f_i | 10 | 21 | 19 | 19 |
| | | h_i % | 14,5 | 30,4 | 27,5 | 27,5 |

Nota. Elaboración propia

Figura 18*Variable ecoeficiencia institucional*

Nota. Elaboración propia

En la tabla 17 y figura 18, se observan las calificaciones para la variable ecoeficiencia institucional, donde el 30,4 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 27,5 % como alto, el 27,5 % como muy alto, y el 14,5 % como bajo. Esto sugiere

que una mayoría de los trabajadores perciben la ecoeficiencia institucional de la empresa de manera positiva, con un alto porcentaje calificándola como alta o muy alta. Sin embargo, un porcentaje significativo todavía la percibe como moderada o baja, lo que indica áreas donde la empresa podría enfocarse en mejorar sus prácticas de ecoeficiencia para lograr una percepción más positiva y uniforme entre todos los empleados.

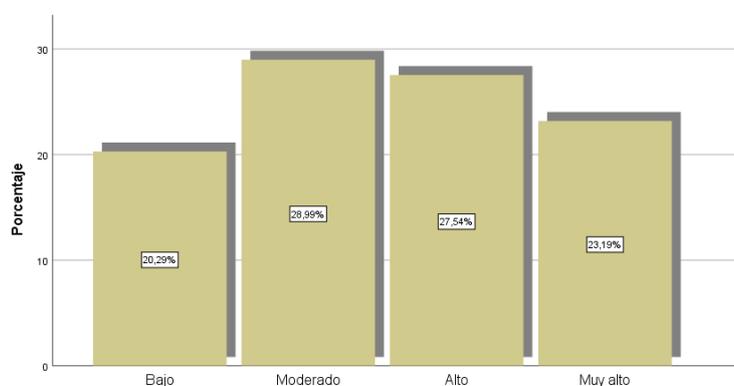
Por otra parte, se presentan los resultados correspondientes a la variable ecoeficiencia institucional, desglosados por áreas de trabajo:

- En la Gerencia de Planeamiento, el 26.1% de los participantes se distribuyó entre los diferentes niveles de ecoeficiencia, con un 8.7% en los niveles moderado y muy alto, un 5.8% en el nivel alto, y un 2.9% en el nivel bajo.
- La Gerencia de Proyectos mostró que el 17.4% de los trabajadores se ubicó mayoritariamente en el nivel moderado de ecoeficiencia (8.7%), con menor representación en los niveles bajo, alto y muy alto, cada uno con un 2.9%.
- En la Gerencia de Operaciones, que representó el 31.9% del total, se observó una mayor dispersión, con un 13.0% de los trabajadores en el nivel alto, un 8.7% en el nivel muy alto, un 7.2% en el nivel moderado, y un 2.9% en el nivel bajo.
- Finalmente, en la Gerencia Comercial, el 24.6% de los encuestados se distribuyó de manera equilibrada entre los niveles bajo, moderado y alto (5.8% cada uno), mientras que un 7.2% alcanzó el nivel muy alto de ecoeficiencia. Esta diversidad en los resultados refleja la variabilidad en la percepción y práctica de la ecoeficiencia dentro de las distintas áreas de trabajo en la empresa.

Tabla 18*Indicador eficiencia de generación de energía solar*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 14 | 20,3 |
| Moderado | 20 | 29,0 |
| Alto | 19 | 27,5 |
| Muy alto | 16 | 23,2 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 19*Indicador eficiencia de generación de energía solar*

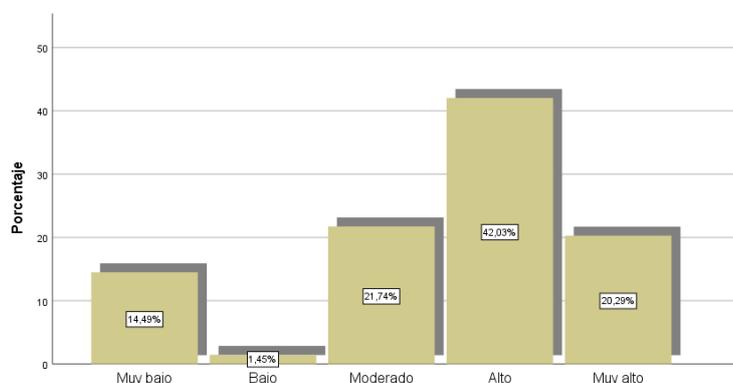
Nota. Elaboración propia

En la tabla 18 y figura 19, se observan las calificaciones para el indicador eficiencia de generación de energía solar, donde el 29,0 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 27,5 % como alto, el 23,2 % como muy alto, y el 20,3 % como bajo. Esto sugiere que mientras una parte significativa de los empleados percibe una eficiencia moderada a alta en la generación de energía solar, todavía hay una proporción considerable que la califica como baja, lo que indica la necesidad de mejorar la eficiencia del sistema fotovoltaico.

Tabla 19*Indicador aprovechamiento de la radiación solar*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 10 | 14,5 |
| Bajo | 1 | 1,4 |
| Moderado | 15 | 21,7 |
| Alto | 29 | 42,0 |
| Muy alto | 14 | 20,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 20*Indicador aprovechamiento de la radiación solar*

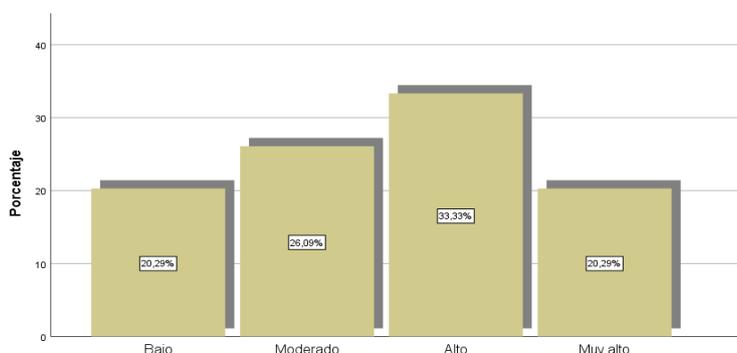
Nota. Elaboración propia

En la tabla 19 y figura 20, se observan las calificaciones para el indicador aprovechamiento de la radiación solar, donde el 42,0 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 21,7 % como moderado, el 20,3 % como muy alto, el 14,5 % como muy bajo, y el 1,4 % como bajo. Estas calificaciones muestran que una mayoría de los empleados perciben que el sistema fotovoltaico aprovecha eficientemente la radiación solar, aunque existe una minoría significativa que no está satisfecha con este aspecto del sistema.

Tabla 20*Indicador generación constante de electricidad*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 14 | 20,3 |
| Moderado | 18 | 26,1 |
| Alto | 23 | 33,3 |
| Muy alto | 14 | 20,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 21*Indicador generación constante de electricidad*

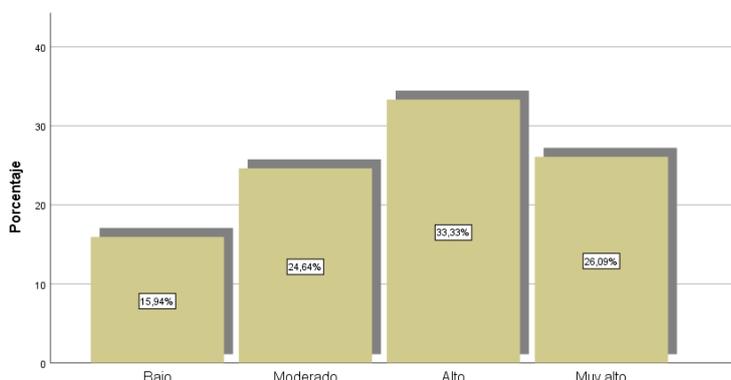
Nota. Elaboración propia

En la tabla 20 y figura 21, se observan las calificaciones para el indicador generación constante de electricidad, donde el 33,3 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 26,1 % como moderado, y el 20,3 % como muy alto y bajo. Esto refleja una percepción mixta sobre la constancia en la generación de electricidad, con una mayoría calificando este aspecto positivamente, pero también una notable cantidad que la percibe como baja.

Tabla 21*Dimensión rendimiento energético*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 11 | 15,9 |
| Moderado | 17 | 24,6 |
| Alto | 23 | 33,3 |
| Muy alto | 18 | 26,1 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 22*Dimensión rendimiento energético*

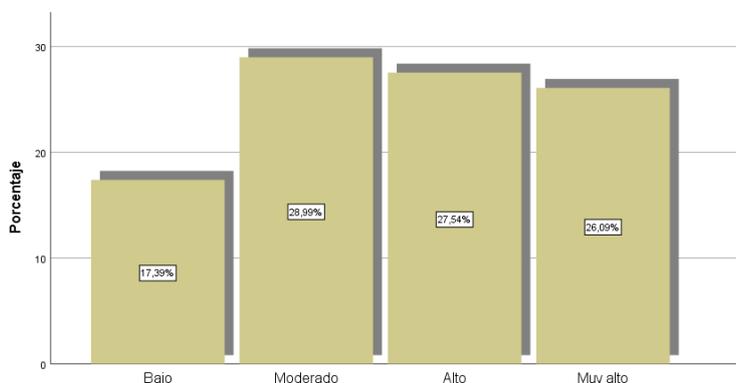
Nota. Elaboración propia

En la tabla 21 y figura 22, se observan las calificaciones para la dimensión rendimiento energético, donde el 33,3 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 26,1 % como muy alto, el 24,6 % como moderado, y el 15,9 % como bajo. En general, la percepción sobre el rendimiento energético del sistema fotovoltaico es positiva, con una mayoría calificando este rendimiento como alto o muy alto, aunque aún hay un porcentaje considerable que lo ve como moderado o bajo, sugiriendo áreas para mejorar en la estabilidad y eficiencia de la producción de energía solar.

Tabla 22*Indicador ahorro de costos energéticos*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 12 | 17,4 |
| Moderado | 20 | 29,0 |
| Alto | 19 | 27,5 |
| Muy alto | 18 | 26,1 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 23*Indicador ahorro de costos energéticos*

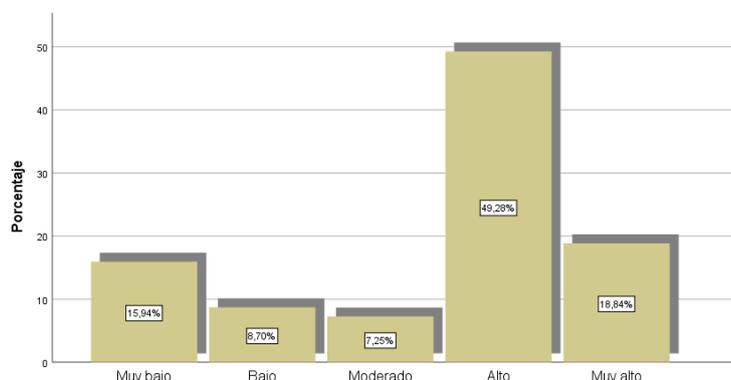
Nota. Elaboración propia

En la tabla 22 y figura 23, se observan las calificaciones para el indicador ahorro de costos energéticos, donde el 29,0 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como moderado, el 27,5 % como alto, el 26,1 % como muy alto, y el 17,4 % como bajo. Esto sugiere que una mayoría significativa de los empleados percibe que la implementación de sistemas fotovoltaicos ha contribuido significativamente al ahorro de costos energéticos de la empresa, aunque hay una porción que considera que este ahorro es bajo, indicando áreas para mejorar la percepción de los beneficios económicos de estos sistemas.

Tabla 23*Indicador retorno de inversión percibido*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 11 | 15,9 |
| Bajo | 6 | 8,7 |
| Moderado | 5 | 7,2 |
| Alto | 34 | 49,3 |
| Muy alto | 13 | 18,8 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 24*Indicador retorno de inversión percibido*

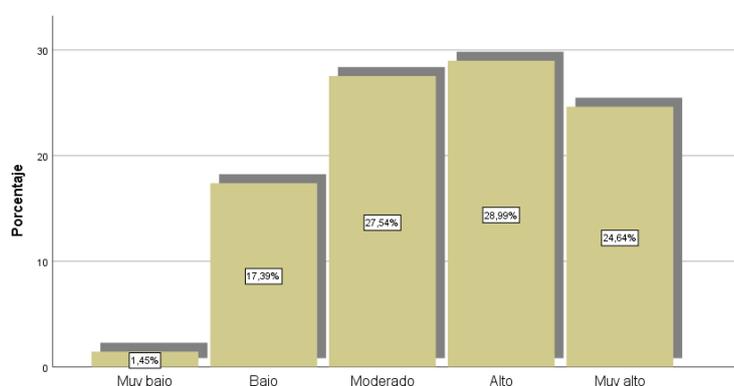
Nota. Elaboración propia

En la tabla 23 y figura 24, se observan las calificaciones para el indicador retorno de inversión percibido, donde el 49,3 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 18,8 % como muy alto, el 15,9 % como muy bajo, el 8,7 % como bajo, y el 7,2 % como moderado. Estas calificaciones indican que una mayoría de los empleados considera que los sistemas fotovoltaicos han generado un retorno económico favorable para la empresa, aunque hay una minoría significativa que no percibe este retorno de manera positiva, lo que sugiere la necesidad de comunicar mejor los beneficios financieros obtenidos.

Tabla 24*Dimensión rendimiento económico*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 1 | 1,4 |
| Bajo | 12 | 17,4 |
| Moderado | 19 | 27,5 |
| Alto | 20 | 29,0 |
| Muy alto | 17 | 24,6 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 25*Dimensión rendimiento económico*

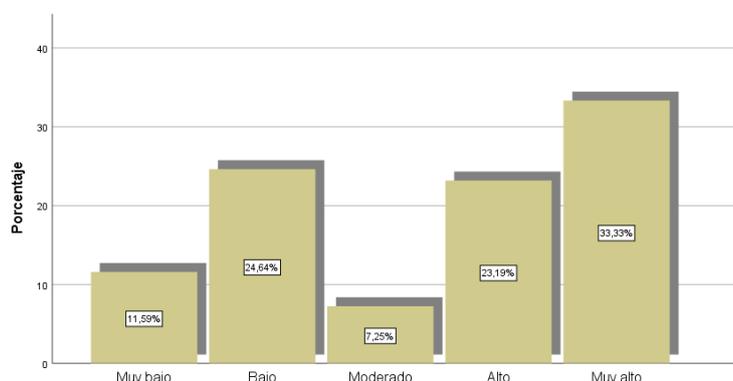
Nota. Elaboración propia

En la tabla 24 y figura 25, se observan las calificaciones para la dimensión rendimiento económico, donde el 29,0 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 27,5 % como moderado, el 24,6 % como muy alto, el 17,4 % como bajo, y el 1,4 % como muy bajo. En general, la percepción sobre el rendimiento económico de los sistemas fotovoltaicos es positiva, con una mayoría calificando este rendimiento como alto o muy alto, aunque aún hay un porcentaje considerable que lo ve como moderado o bajo, sugiriendo que hay espacio para mejorar la comunicación y percepción de los beneficios económicos entre los empleados.

Tabla 25*Indicador reducción de emisiones de CO2*

| | Frecuencia | Porcentaje |
|----------|------------|------------|
| Muy bajo | 8 | 11,6 |
| Bajo | 17 | 24,6 |
| Moderado | 5 | 7,2 |
| Alto | 16 | 23,2 |
| Muy alto | 23 | 33,3 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 26*Indicador reducción de emisiones de CO2*

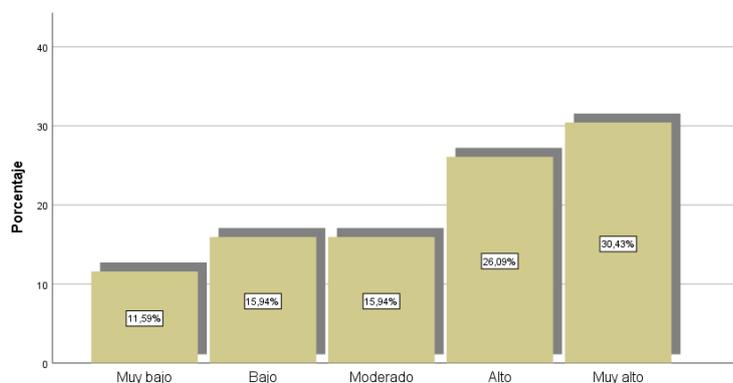
Nota. Elaboración propia

En la tabla 25 y figura 26, se observan las calificaciones para el indicador reducción de emisiones de CO₂, donde el 33,3 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 24,6 % como bajo, el 23,2 % como muy alto, el 11,6 % como muy bajo, y el 7,2 % como moderado. Esto sugiere que una mayoría significativa de los empleados percibe que los sistemas fotovoltaicos contribuyen a la reducción de emisiones de CO₂ de la empresa, aunque hay una proporción considerable que considera esta contribución como baja o muy baja, lo que indica áreas para mejorar la comunicación y percepción de los beneficios ambientales.

Tabla 26*Indicador impacto ambiental*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Muy bajo | 8 | 11,6 |
| Bajo | 11 | 15,9 |
| Moderado | 11 | 15,9 |
| Alto | 18 | 26,1 |
| Muy alto | 21 | 30,4 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 27*Indicador impacto ambiental*

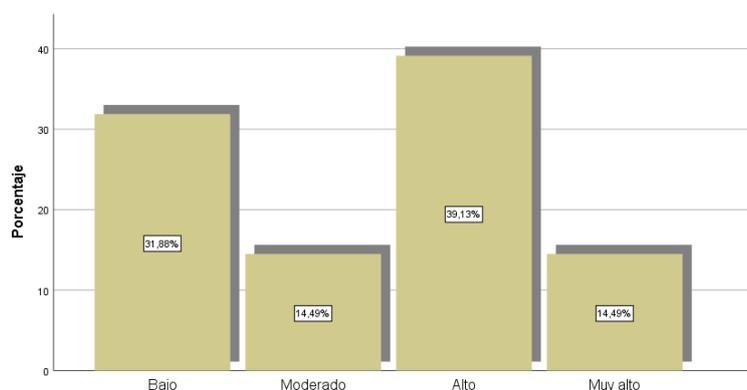
Nota. Elaboración propia

En la tabla 26 y figura 27, se observan las calificaciones para el indicador impacto ambiental, donde el 30,4 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como muy alto, el 26,1 % como alto, el 15,9 % como bajo y moderado, y el 11,6 % como muy bajo. Estas calificaciones indican que una mayoría de los empleados percibe un impacto ambiental positivo significativo de los sistemas fotovoltaicos, aunque existe una minoría que no está completamente satisfecha con el impacto ambiental, lo que sugiere la necesidad de destacar más los beneficios ambientales.

Tabla 27*Indicador contribución a la sostenibilidad de la empresa*

| | f_i | h_i % |
|----------|-------|---------|
| Bajo | 22 | 31,9 |
| Moderado | 10 | 14,5 |
| Alto | 27 | 39,1 |
| Muy alto | 10 | 14,5 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

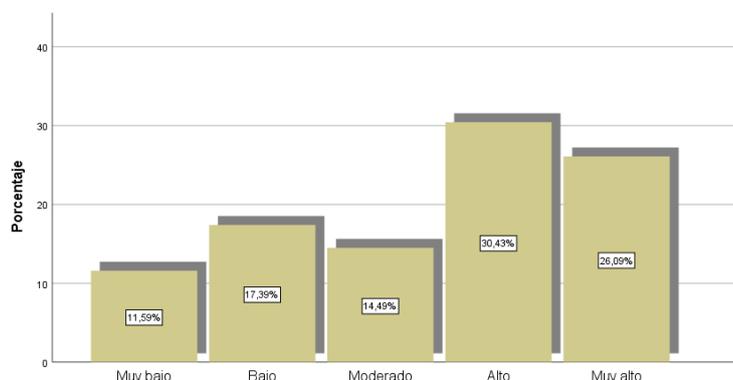
Figura 28*Indicador contribución a la sostenibilidad de la empresa**Nota.* Elaboración propia

En la tabla 27 y figura 28, se observan las calificaciones para el indicador contribución a la sostenibilidad de la empresa, donde el 39,1 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 31,9 % como bajo, el 14,5 % como moderado y muy alto. Esto refleja una percepción mixta sobre la contribución a la sostenibilidad, con una mayoría significativa que reconoce los beneficios de los sistemas fotovoltaicos para la sostenibilidad, pero también una proporción notable que los ve como menos efectivos.

Tabla 28*Dimensión rendimiento ambiental*

| | Frecuencia | Porcentaje |
|----------|------------|------------|
| Muy bajo | 8 | 11,6 |
| Bajo | 12 | 17,4 |
| Moderado | 10 | 14,5 |
| Alto | 21 | 30,4 |
| Muy alto | 18 | 26,1 |
| Total | 69 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 29*Dimensión rendimiento ambiental*

Nota. Elaboración propia

En la tabla 28 y figura 29, se observan las calificaciones para la dimensión rendimiento ambiental, donde el 30,4 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. A. calificaron como alto, el 26,1 % como muy alto, el 17,4 % como bajo, el 14,5 % como moderado, y el 11,6 % como muy bajo. En general, la percepción sobre el rendimiento ambiental de los sistemas fotovoltaicos es positiva, con una mayoría calificando este rendimiento como alto o muy alto, aunque aún hay un porcentaje considerable que lo ve como bajo o muy bajo, sugiriendo áreas para mejorar la percepción y el impacto ambiental entre los empleados.

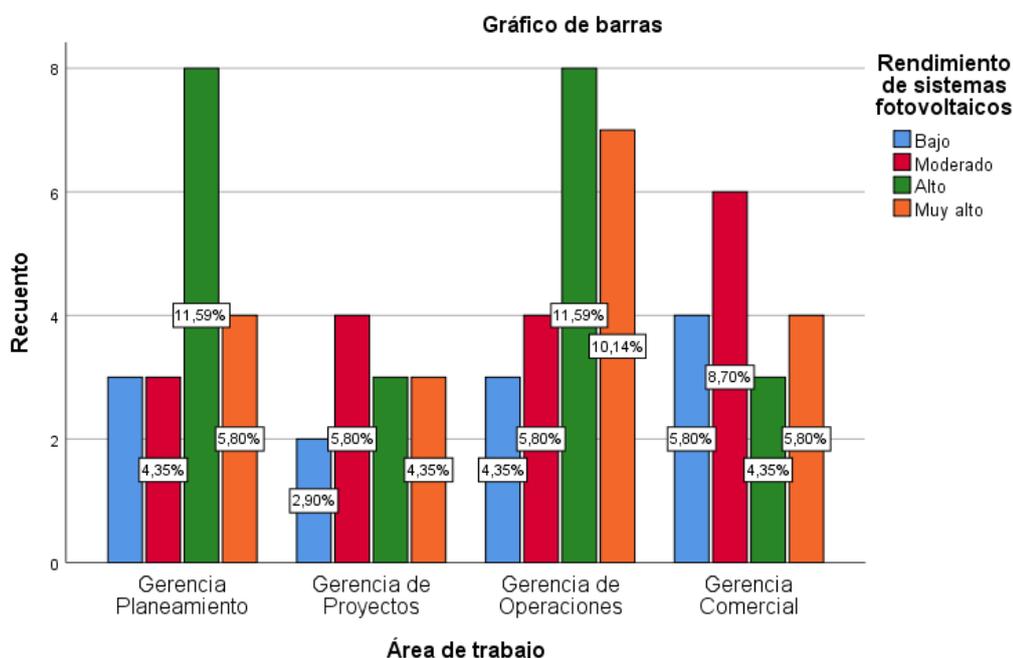
Tabla 29*Variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos*

| | | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | | | | Total | |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|----------|------|----------|-------|-------|
| | | Bajo | Moderado | Alto | Muy alto | | |
| Área de trabajo | Gerencia Planeamiento | f_i | 3 | 3 | 8 | 4 | 18 |
| | | $h_i \%$ | 4,3 | 4,3 | 11,6 | 5,8 | 26,1 |
| | Gerencia de Proyectos | f_i | 2 | 4 | 3 | 3 | 12 |
| | | $h_i \%$ | 2,9 | 5,8 | 4,3 | 4,3 | 17,4 |
| | Gerencia de Operaciones | f_i | 3 | 4 | 8 | 7 | 22 |
| | | $h_i \%$ | 4,3 | 5,8 | 11,6 | 10,1 | 31,9 |
| | Gerencia Comercial | f_i | 4 | 6 | 3 | 4 | 17 |
| | | $h_i \%$ | 5,8 | 8,7 | 4,3 | 5,8 | 24,6 |
| Total | | f_i | 12 | 17 | 22 | 18 | 69 |
| | | $h_i \%$ | 17,4 | 24,6 | 31,9 | 26,1 | 100,0 |

Nota. Elaboración propia

Figura 30

Variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos



Nota. Elaboración propia

En la tabla 29 y figura 30, se observan las calificaciones para la variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos, donde el 31,9 % de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S. A. calificaron como alto, el 26,1 % como muy alto, el 24,6 % como moderado, y el 17,4 % como bajo. Esto sugiere que una mayoría significativa de los empleados percibe que el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es positivo, con un alto porcentaje calificándolo como alto o muy alto. Sin embargo, un porcentaje considerable aún lo ve como moderado o bajo, lo que indica que hay áreas donde la empresa podría enfocar esfuerzos para mejorar y optimizar el rendimiento de estos sistemas, asegurando que los beneficios sean percibidos de manera más uniforme entre todos los empleados.

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a la variable rendimiento de sistemas fotovoltaicos, desglosados por áreas de trabajo:

- En la Gerencia de Planeamiento, que representa el 26.1% de la muestra total, se observa una distribución en la que el 11.6% de los trabajadores se ubica en el nivel alto de rendimiento, seguido por un 5.8% en el nivel muy alto, mientras que los niveles bajo y moderado cuentan cada uno con un 4.3% de los participantes.
- La Gerencia de Proyectos, que conforma el 17.4% de la muestra, muestra una menor dispersión, con un 5.8% de los trabajadores en el nivel moderado, un 4.3% en los niveles alto y muy alto, y un 2.9% en el nivel bajo de rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.
- La Gerencia de Operaciones, que representa el 31.9% del total, presenta una mayor presencia en los niveles alto (11.6%) y muy alto (10.1%) de rendimiento, con un 5.8% en el nivel moderado y un 4.3% en el nivel bajo.
- Por último, la Gerencia Comercial, que abarca el 24.6% de la muestra, muestra una distribución más equitativa, con un 8.7% en el nivel moderado, un 5.8% en los niveles bajo y muy alto, y un 4.3% en el nivel alto de rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Estos resultados reflejan diferencias en el rendimiento percibido de los sistemas fotovoltaicos según el área de trabajo dentro de la empresa.

Tabla 30

Tabla de factor de planta (%) de los sistemas fotovoltaicos (2013-2023)

| Años | Energía Generada | Horas del Periodo (anual) | Factor de Planta (%) |
|------|---------------------|------------------------------|-------------------------|
| | KWh | Horas | MWH/ (PE*HP) *100 |
| 2013 | 55 227,2 | 2928 | 14,5 |
| 2014 | 160 608,6 | 8760 | 14,1 |
| 2015 | 223 193,5 | 8760 | 19,6 |
| 2016 | 243 552,0 | 8784 | 21,3 |
| 2017 | 223 472,0 | 8760 | 19,6 |
| 2018 | 228 628,7 | 8760 | 20,1 |
| 2019 | 224 243,9 | 8760 | 19,7 |
| 2020 | 200 906,3 | 8784 | 17,6 |
| 2021 | 225 667,3 | 8760 | 19,8 |
| 2022 | 217 085,7 | 8760 | 19,1 |
| 2023 | 225 349,0 | 8760 | 19,8 |

KWh: kilovatio-hora MWH: Megavattios-hora PE: Potencia Efectiva HP: Horas de Producción

Nota. Elaboración propia

La tabla 30 de factor de planta de los sistemas fotovoltaicos de Electro Sur Este S.A.A. entre 2013 y 2023 revela una variación en la eficiencia de generación de energía solar. El factor de planta, que mide el porcentaje de la energía generada en relación con la capacidad teórica máxima, fluctuó entre 14.1% y 21.3% a lo largo del período. Se observó una mejora significativa en la eficiencia entre 2014 y 2016, alcanzando su punto más alto en 2016 con 21.3%, seguido de una estabilización en torno al 19-20% en los años posteriores. Sin embargo, el año 2020 mostró una reducción notable a 17.6%, posiblemente debido a factores externos como mantenimiento o condiciones climáticas adversas. En general, los sistemas mantuvieron un rendimiento relativamente consistente, reflejando una capacidad sólida para la generación de energía solar en la región de Cusco.

Tabla 31

Factor de planta (%) mensual de los sistemas fotovoltaicos (2022-2023)

| MES | Irradiation (kWh/m ²) | Energy generated (kWh) | Energía KWh | Horas del periodo (mensual) | Factor de Planta (%) MWH / (PE*HP)*10 |
|--------|-----------------------------------|------------------------|-------------|-----------------------------|--|
| Ene-22 | 145.558 | 18176.6 | 18,176.60 | 744 | 18.79 |
| Feb-22 | 128.176 | 15975.2 | 15,975.20 | 672 | 18.29 |
| Mar-22 | 160.84 | 19165.1 | 19,165.10 | 744 | 19.82 |
| Abr-22 | 188.233 | 20802.8 | 20,802.80 | 720 | 22.23 |
| May-22 | 185.461 | 18733.7 | 18,733.70 | 744 | 19.37 |
| Jun-22 | 186.378 | 17804 | 17,804.00 | 720 | 19.02 |
| Jul-22 | 199.302 | 19023.1 | 19,023.10 | 744 | 19.67 |
| Ago-22 | 201.719 | 21600.5 | 21,600.50 | 744 | 22.33 |
| Set-22 | 194.247 | 22127.1 | 22,127.10 | 720 | 23.64 |
| Oct-22 | 177.753 | 21239.8 | 21,239.80 | 744 | 21.96 |
| Nov-22 | 178.107 | 21700.6 | 21,700.60 | 720 | 23.18 |
| Dic-22 | 5.83987 | 737.243 | 737.24 | 744 | 0.76 |
| Ene-23 | 110.971 | 13740.9 | 13,740.90 | 744 | 14.21 |
| Feb-23 | 135.107 | 16379.5 | 16,379.50 | 672 | 18.75 |
| Mar-23 | 168.333 | 19910.7 | 19,910.70 | 744 | 20.59 |
| Abr-23 | 178.648 | 19869.9 | 19,869.90 | 720 | 21.23 |
| May-23 | 166.651 | 17470 | 17,470.00 | 744 | 18.06 |
| Jun-23 | 201.866 | 19027.4 | 19,027.40 | 720 | 20.33 |
| Jul-23 | 203.086 | 19068.7 | 19,068.70 | 744 | 19.72 |
| Ago-23 | 204.036 | 21343.1 | 21,343.10 | 744 | 22.07 |
| Set-23 | 186.048 | 21160.7 | 21,160.70 | 720 | 22.61 |
| Oct-23 | 180.91 | 21551.7 | 21,551.70 | 744 | 22.28 |
| Nov-23 | 139.245 | 17108.2 | 17,108.20 | 720 | 18.28 |
| Dic-23 | 149.931 | 18718.2 | 18,718.20 | 744 | 19.35 |

KWh: kilovatio-hora MWH: Megavatios-hora PE: Potencia Efectiva HP: Horas de Producción

Nota. Elaboración propia

La tabla 31 de factor de planta (%) mensual de los sistemas fotovoltaicos de Electro Sur Este S.A.A. durante 2022 y 2023 muestra cómo la eficiencia de conversión de la irradiación solar en energía varía a lo largo del año. En 2022, el factor de planta fluctuó entre 18.29% y 23.64%, alcanzando su punto máximo en septiembre y su mínimo en diciembre (0.76%) debido a una drástica caída en la irradiación solar. En 2023, el factor de planta se mantuvo más estable, oscilando entre 14.21% y 22.61%, con una notable eficiencia en los meses de mayor irradiación. La tendencia general revela que los sistemas fotovoltaicos alcanzan su máxima eficiencia en meses con alta irradiación solar, mientras que la eficiencia disminuye en períodos de baja irradiación, como se observó en diciembre de 2022.

Tabla 32

Rendimiento energético de los sistemas fotovoltaicos anual (2013-2023)

| Año | Irradiación | Energía generada | Capacidad Nominal | Energía Máxima teórica (*) | Rendimiento real del sistema | Performance Ratio (PR) |
|------|-----------------------|------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------|
| | (kWh/m ²) | (kWh) | (kWp) | (kWh) | (%) | |
| 2013 | 523.77 | 55,227.23 | 156 | 81,708 | 67.6% | 79.5% |
| 2014 | 1,595.24 | 160,608.64 | 156 | 248,858 | 64.5% | 75.9% |
| 2015 | 1,840.87 | 223,193.50 | 156 | 287,176 | 77.7% | 91.4% |
| 2016 | 1,976.99 | 245,530.30 | 156 | 308,410 | 79.6% | 93.7% |
| 2017 | 1,846.20 | 223,472.00 | 156 | 288,008 | 77.6% | 91.3% |
| 2018 | 1,980.11 | 228,628.70 | 156 | 308,897 | 74.0% | 87.1% |
| 2019 | 1,982.70 | 224,243.90 | 156 | 309,301 | 72.5% | 85.3% |
| 2020 | 1,853.52 | 200,906.29 | 156 | 289,149 | 69.5% | 81.7% |
| 2021 | 2,009.54 | 225,667.30 | 156 | 313,488 | 72.0% | 84.7% |
| 2022 | 1,951.61 | 217,085.74 | 156 | 304,452 | 71.3% | 83.9% |
| 2023 | 2,024.83 | 225,349.00 | 156 | 315,874 | 71.3% | 83.9% |
| | | | | | Promedio | 85.3% |

Nota. Elaboración propia

La Tabla 32 muestra el rendimiento energético anual de los sistemas fotovoltaicos de Electro Sur Este S.A.A. desde 2013 hasta 2023. Este rendimiento se evalúa mediante la comparación de la energía generada con la capacidad teórica máxima (energía máxima teórica). Los datos indican variaciones en la irradiación solar recibida y en la energía generada correspondiente.

Durante estos once años, el rendimiento real del sistema ha variado entre un mínimo del 64.5% en 2014 y un máximo del 79.6% en 2016, mostrando una eficiencia significativa en la conversión de irradiación solar en energía eléctrica en este último año. Los años con menores porcentajes de rendimiento, como 2014 y 2020 con 64.5% y 69.5% respectivamente, podrían indicar problemas técnicos o condiciones desfavorables que afectaron la eficiencia de los sistemas.

Además, el Performance Ratio (PR), que mide la eficiencia relativa de los paneles al convertir la irradiación recibida en energía, también muestra variabilidad a lo largo de los años, oscilando entre 75.9% en 2014 y 93.7% en 2016. El promedio del PR a lo largo de estos años es del 85.3%, lo que refleja un desempeño generalmente alto y estable de los sistemas fotovoltaicos en la conversión de energía solar. Estos datos no solo subrayan la importancia de la adecuada instalación y mantenimiento de los sistemas para maximizar la eficiencia, sino que también destacan la influencia de la variabilidad ambiental en el rendimiento energético.

5.1.2. Pruebas Estadísticas.

En el contexto de la estadística inferencial, es fundamental evaluar la normalidad de los datos antes de proceder con análisis más complejos, como las pruebas de correlación o regresión. La prueba de normalidad permite determinar si los datos siguen una distribución normal, lo cual es un supuesto clave en muchos análisis estadísticos. A continuación, se presentan los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para varias variables relacionadas con la ecoeficiencia y el rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco para el año 2024.

Tabla 33*Prueba de normalidad*

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|--|---------------------------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Uso responsable de recursos | 0,251 | 69 | 0,000 |
| Conciencia ambiental | 0,200 | 69 | 0,000 |
| Responsabilidad ambiental | 0,167 | 69 | 0,000 |
| Ecoeficiencia institucional | 0,194 | 69 | 0,000 |
| Rendimiento energético | 0,210 | 69 | 0,000 |
| Rendimiento económico | 0,186 | 69 | 0,000 |
| Rendimiento ambiental | 0,231 | 69 | 0,000 |
| Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | 0,204 | 69 | 0,000 |

Nota. Elaboración propia

La prueba de Kolmogorov-Smirnov evalúa la hipótesis nula de que los datos provienen de una distribución normal. Un valor de significancia (Sig.) menor que 0,05 indica que se rechaza la hipótesis nula, sugiriendo que los datos no siguen una distribución normal.

En este caso, todos los valores de significancia para las variables analizadas son 0,000, lo cual es menor que 0,05. Esto implica que todas las variables, incluyendo el uso responsable de recursos, la conciencia ambiental, la responsabilidad ambiental, la ecoeficiencia institucional y los diferentes rendimientos (energético, económico, ambiental y de sistemas fotovoltaicos), no provienen de una distribución normal.

Dado que las variables no se distribuyen normalmente, se justifica el uso de pruebas no paramétricas, como la correlación de Spearman, para analizar las relaciones entre las variables mencionadas.

A. Resultados para el objetivo general

a. Hipótesis nula y alterna.

H₀: No existe relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

H₁: Existe relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

Tabla 34

Correlación ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos

| | | | Ecoeficiencia institucional | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos |
|-----------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Rho de Spearman | Ecoeficiencia institucional | Coef. de corr. | 1,000 | 0,707** |
| | | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | N | 69 | 69 |
| | | Coef. de corr. | 0,707** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | | N | 69 | 69 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

b. Nivel de significancia.

En la tabla proporcionada, se observa que la significancia (Sig.) bilateral para la correlación entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,000. Este valor es menor que el nivel de significancia comúnmente aceptado de 0,01.

c. Interpretación:

Nivel de significancia (p-value): 0,000

Umbral de significancia: 0,01

Como el valor de p (0,000) es menor que 0,01, se rechaza la hipótesis nula (H₀), que establece que no existe relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H₁), que sugiere que existe una relación significativa entre las variables mencionadas.

d. Coeficiente de correlación e interpretación

El coeficiente de correlación de Spearman (Rho) 0,707 entre la

ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos señala una correlación positiva fuerte. Esto significa que a medida que la ecoeficiencia institucional aumenta, también tiende a aumentar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A.

B. Resultados para el objetivo específico 1

a. Hipótesis nula y alterna.

H₀: No existe relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

H₁: Existe relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

Tabla 35

Correlación uso responsable de recursos y rendimiento de sistemas fotovoltaicos

| | | | Uso responsable de recursos | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos |
|-----------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Rho de Spearman | Uso responsable de recursos | Coef. de corr. | 1,000 | 0,620** |
| | | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | | N | 69 | 69 |
| | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | Coef. de corr. | 0,620** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | | N | 69 | 69 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

b. Nivel de significancia.

En la tabla proporcionada, se observa que la significancia (Sig.) bilateral para la correlación entre el uso responsable de recursos y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,000. Este valor es menor que el nivel de significancia comúnmente aceptado de 0,01.

c. Interpretación.

Nivel de significancia (p-value): 0,000

Umbral de significancia: 0,01

Como el valor de p (0,000) es menor que 0,01, se rechaza la hipótesis nula (H_0), que establece que no existe relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), que sugiere que existe una relación significativa entre las variables mencionadas.

d. Coeficiente de correlación e Interpretación.

El coeficiente de correlación de Spearman (Rho) entre el uso responsable de recursos y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,620. El valor de 0,620 indica una correlación positiva moderada a fuerte entre el uso responsable de recursos y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Esto significa que a medida que el uso responsable de recursos aumenta, también tiende a aumentar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A.

C. Resultados para el objetivo específico 2

a. Hipótesis nula y alterna.

H_0 : No existe relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

H_1 : Existe relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

Tabla 36*Correlación conciencia ambiental y rendimiento de sistemas fotovoltaicos*

| | | | Conciencia ambiental | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos |
|-----------------|---------------------------------------|------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Rho de Spearman | Conciencia ambiental | Coef. de corr. | 1,000 | 0,659** |
| | | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | | N | 69 | 69 |
| | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | Coef. de corr. | 0,659** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | | N | 69 | 69 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

b. Nivel de significancia.

En la tabla proporcionada, se observa que la significancia (Sig.) bilateral para la correlación entre la conciencia ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,000. Este valor es menor que el nivel de significancia comúnmente aceptado de 0,01.

c. Interpretación.

Nivel de significancia (p-value): 0,000

Umbral de significancia: 0,01

Como el valor de p (0,000) es menor que 0,01, se rechaza la hipótesis nula (H₀), que establece que no existe relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), que sugiere que existe una relación significativa entre las variables mencionadas.

d. Coeficiente de correlación e interpretación.

El coeficiente de correlación de Spearman (Rho) entre la conciencia ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,659.

El valor de 0,659 indica una correlación positiva moderada a fuerte entre la conciencia ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Esto significa que a medida que la conciencia ambiental aumenta, también tiende a aumentar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A.

D. Resultados para el objetivo específico 3

a. Hipótesis nula y alterna.

Ha: Existe relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

Ho: No existe relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

Tabla 37

Correlación responsabilidad ambiental y rendimiento de sistemas fotovoltaicos

| | | | Responsabilidad ambiental | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Rho de Spearman | Responsabilidad ambiental | Coef. de corr. Sig. (bilateral) | 1,000 | 0,747** |
| | | N | 69 | 69 |
| | Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | Coef. de corr. Sig. (bilateral) | 0,747** | 1,000 |
| | | N | 69 | 69 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

b. Nivel de significancia.

En la tabla proporcionada, se observa que la significancia (Sig.) bilateral para la correlación entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos es 0,000. Este valor es menor que el nivel de significancia comúnmente aceptado de 0,01.

c. Interpretación.

Como el valor de p (0.000) es menor que 0,01, se rechaza la hipótesis nula (Ho), que establece que no existe relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico. Por lo

tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), que sugiere que existe una relación significativa entre las variables mencionadas.

d. Coeficiente de correlación e interpretación.

El valor de 0,747 indica una correlación positiva fuerte entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Esto significa que a medida que la responsabilidad ambiental aumenta, también tiende a aumentar el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A.

5.2. Discusión de resultados

Para la hipótesis general, el análisis de los datos obtenidos en el estudio de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco para el año 2024 revela una correlación positiva fuerte y significativa al nivel del 0,01 entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Estos hallazgos están alineados con investigaciones previas que han explorado la relación entre la ecoeficiencia y diferentes aspectos del desempeño organizacional y medioambiental.

Llerena (2022), por ejemplo, identificó una fuerte relación positiva entre la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible en la Municipalidad Provincial de Canchis, Cusco. Sus resultados indicaron que una mayor ecoeficiencia está asociada con un mejor desarrollo sostenible, particularmente en dimensiones como el uso racional de materiales y la segregación y reciclaje de residuos. Este hallazgo es congruente con el presente estudio, donde se observó que la implementación de prácticas ecoeficientes en Electro Sur Este S.A.A. mejoró significativamente el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Asimismo, Gastañaga (2021), en su estudio en la Municipalidad Distrital de Camanti-Quispicanchi, Cusco, destacó la importancia de la ecoeficiencia en el desempeño laboral, señalando cómo un plan de ecoeficiencia puede optimizar tanto los procesos operativos como el rendimiento general. Esto refuerza la noción de que las prácticas ecoeficientes en Electro Sur Este

S.A.A. no solo optimizan el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, sino que también pueden mejorar otros aspectos del desempeño institucional.

Por otro lado, Jara (2022) subrayó que la adopción de prácticas ecoeficientes no solo mejora el rendimiento ambiental, sino que también fortalece la cultura ambiental entre los empleados. Esto sugiere que una organización comprometida con la ecoeficiencia puede crear un entorno de trabajo más consciente y proactivo en términos de sostenibilidad, lo que a su vez podría influir positivamente en el mantenimiento y operación de los sistemas fotovoltaicos, reflejándose en su rendimiento.

Merchán y Vegas (2020) también destacaron que la ecoeficiencia ofrece ventajas competitivas a las organizaciones. La optimización del uso de recursos y la reducción de residuos no solo minimizan el impacto ambiental, sino que también pueden traducirse en ahorros económicos significativos. En el caso de Electro Sur Este S.A.A., es probable que la mejora en la ecoeficiencia institucional haya contribuido a un rendimiento más eficiente y rentable de los sistemas fotovoltaicos.

El estudio de Azambuja (2022) identificó una fuerte correlación entre la gestión ambiental y la ecoeficiencia en un gobierno regional del Perú, subrayando que una gestión ambiental robusta está vinculada a mayores niveles de ecoeficiencia, lo cual es crucial para un rendimiento energético eficiente. Este hallazgo apoya la idea de que en Electro Sur Este S.A.A., una gestión ambiental efectiva y las prácticas ecoeficientes implementadas han mejorado el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

La investigación de Reátegui et al. (2021), que exploró las municipalidades de Luyando Naranjillo y Nueva Cajamarca, enfatizó la importancia de evaluar y mejorar continuamente las prácticas ecoeficientes para lograr un uso más eficiente de los recursos y reducir los impactos ambientales. Es probable que la evaluación constante y las mejoras en las prácticas ecoeficientes en Electro Sur Este S.A.A. hayan sido factores clave en la mejora del rendimiento de sus sistemas fotovoltaicos.

Por último, Yu et al. (2020), en su estudio sobre ecoeficiencia en China, resaltaron la importancia de integrar prácticas ecoeficientes en la gestión organizacional para mejorar el rendimiento energético. Este enfoque, cuando se aplica a la gestión institucional de Electro Sur Este S.A.A., parece haber resultado en un rendimiento superior de los sistemas fotovoltaicos.

En resumen, la correlación positiva y significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en Electro Sur Este S.A.A. para el año 2024 es consistente con la literatura existente. Los estudios previos respaldan la idea de que la adopción de prácticas ecoeficientes no solo mejora el desempeño ambiental, sino que también puede tener beneficios económicos y operativos significativos. La integración de la ecoeficiencia en la estrategia institucional se destaca como un componente crucial para el éxito sostenible en el ámbito energético.

Para las hipótesis específicas del estudio, los análisis realizados muestran correlaciones positivas y significativas al nivel del 0,01 entre diversas dimensiones de la ecoeficiencia y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. en la Región Cusco para el año 2024. En la hipótesis específica 1, el análisis revela una correlación positiva moderada a fuerte y significativa al nivel del 0,01 entre el uso responsable de recursos y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Valdés et al. (2020) evaluaron la viabilidad económica de sistemas fotovoltaicos en viviendas y destacaron la importancia de la eficiencia en el uso de recursos para la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto. Este estudio subraya la relevancia de un uso responsable de recursos para maximizar el rendimiento energético.

De manera similar, Jara (2022) encontró una fuerte relación entre las prácticas ecoeficientes relacionadas con el consumo de energía y la cultura ambiental de los empleados, sugiriendo que el uso responsable de recursos, como la energía, es crucial para el rendimiento eficiente de los sistemas fotovoltaicos. El MINAM (2016) también promueve la reducción del impacto ambiental mediante el uso eficiente de recursos y energía, y la implementación de estas prácticas puede mejorar significativamente el

rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, como se observa en Electro Sur Este S.A.A. Además, el Centro Nacional de Memoria Histórica (2022) destaca que la adopción de medidas para el uso eficiente de recursos reduce el consumo y los costos, así como los residuos y emisiones, beneficios que se reflejan en el rendimiento mejorado de los sistemas fotovoltaicos.

En cuanto a la hipótesis específica 2, que analiza la correlación entre la conciencia ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, el análisis muestra una correlación positiva moderada a fuerte y significativa al nivel del 0,01. Melo y Zarta (2022) enfatizaron la importancia de la responsabilidad social empresarial y la conciencia ambiental en la promoción de prácticas ecoeficientes, sugiriendo que una mayor conciencia ambiental entre los empleados puede llevar a un manejo más efectivo y cuidadoso de los sistemas fotovoltaicos. Díaz y Ledesma (2021) definen la conciencia ambiental como un estilo de vida enfocado en la conservación del medio ambiente, una mentalidad que puede influir positivamente en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos al promover prácticas sostenibles.

Oseda et al. (2020) mencionan que la conciencia ambiental implica la comprensión y acción sobre problemas ambientales, promoviendo decisiones sostenibles, lo cual puede traducirse en un manejo más eficiente de los sistemas fotovoltaicos en Electro Sur Este S.A.A. Valera et al. (2016) también resaltan el compromiso con la conservación del medio ambiente, sugiriendo que la responsabilidad ambiental puede incentivar un manejo más eficiente y cuidadoso de los sistemas fotovoltaicos, mejorando su rendimiento.

En la hipótesis específica 3, el análisis indica una correlación positiva fuerte y significativa al nivel del 0,01 entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Solano (2023) encontró una fuerte correlación entre la ecoeficiencia y la gestión de residuos sólidos en una institución pública, destacando la importancia de políticas ambientales efectivas, lo cual es consistente con los resultados de Electro Sur Este S.A.A., donde la responsabilidad ambiental influye positivamente en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Reátegui et al. (2021) evaluaron la ecoeficiencia en municipalidades y encontraron que la gestión eficiente de recursos y residuos mejora el desempeño ambiental, lo que sugiere que la responsabilidad ambiental puede llevar a un manejo más efectivo de los sistemas fotovoltaicos. Urquiaga (2021) describe la responsabilidad ambiental como el cuidado y amor por el entorno, promoviendo acciones que beneficien a la comunidad y reduzcan problemas ambientales, lo que podría incentivar prácticas que mejoren el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Finalmente, González (2013) subraya que la ecoeficiencia es crucial para el desarrollo sostenible, integrando aspectos ecológicos y económicos, lo cual refuerza la idea de que la responsabilidad ambiental en Electro Sur Este S.A.A. puede contribuir a un rendimiento más sostenible y eficiente de los sistemas fotovoltaicos.

Conclusiones

1. Se determinó que existe una relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco - 2024, con un nivel de significancia de 0.00 y un coeficiente Rho de Spearman de 0.707, que señala una correlación positiva fuerte. Este hallazgo subraya la importancia de integrar la ecoeficiencia en las estrategias institucionales para lograr un desempeño energético óptimo y sostenible.
2. Se determinó que existe una relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco - 2024, con un nivel de significancia de 0.00 y un coeficiente Rho de Spearman de 0.620, indicando una correlación positiva fuerte. Este resultado resalta la importancia de una gestión eficiente y responsable de los recursos, particularmente en términos de consumo de energía y materiales, en las estrategias institucionales para alcanzar un desempeño energético eficiente y sostenible.
3. Se determinó que existe una relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco - 2024, con un nivel de significancia de 0.00 y un coeficiente Rho de Spearman de 0.659, que señala una correlación positiva fuerte. Este hallazgo subraya la importancia de promover la conciencia ambiental dentro de la cultura organizacional para lograr un manejo más cuidadoso y eficiente de los sistemas fotovoltaicos, contribuyendo así a un desempeño energético sostenible.
4. Se determinó que existe una relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco - 2024, con un nivel de significancia de 0.00 y un coeficiente Rho de Spearman de 0.747, que indica una correlación positiva fuerte. Este resultado destaca la importancia de integrar la responsabilidad ambiental en las políticas y prácticas institucionales para asegurar un rendimiento energético óptimo y sostenible de los sistemas fotovoltaicos.

Recomendaciones

1. A la gerencia de Electro Sur Este S. A. A. implementar programas de capacitación continua para todos los empleados enfocados en prácticas de ecoeficiencia y gestión ambiental. Estos programas deben incluir módulos específicos sobre el uso responsable de recursos, técnicas de ahorro energético, y la importancia de la ecoeficiencia en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Se recomienda realizar estas capacitaciones de manera periódica y actualizar los contenidos según las mejores prácticas y avances tecnológicos, asegurando que los empleados estén siempre informados y comprometidos con estas prácticas.
2. A los responsables del área de mantenimiento y operaciones, establecer y monitorear estrictos protocolos de uso y conservación de recursos energéticos. Esto incluye la implementación de un sistema de auditoría energética para identificar áreas de mejora, la creación de un manual de procedimientos que detalla las mejores prácticas para el uso eficiente de los sistemas fotovoltaicos, y la formación de un equipo dedicado a supervisar el cumplimiento de estos protocolos. Además, es importante realizar revisiones regulares de los procedimientos operativos para asegurar que se mantengan alineados con los objetivos de maximización de la eficiencia y minimización del desperdicio.
3. Al departamento de recursos humanos, promover una cultura organizacional que valore y practique la conciencia ambiental a través de diversas iniciativas. Se recomienda desarrollar campañas internas que incluyan charlas informativas, distribución de materiales educativos, y la implementación de un sistema de incentivos para los empleados que demuestren un compromiso destacado con las prácticas sostenibles. Asimismo, se deben organizar talleres y actividades de responsabilidad social empresarial que involucren a los empleados en proyectos ambientales, fortaleciendo así su sentido de responsabilidad y mejorando el manejo y rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.
4. A la dirección de sostenibilidad, desarrollar e implementar políticas ambientales efectivas que incluyan objetivos claros y medibles para la reducción de impactos ambientales y la mejora continua de las prácticas ecoeficientes. Es

fundamental establecer indicadores de desempeño clave (KPIs) que permitan evaluar el progreso en la implementación de estas políticas y realizar ajustes cuando sea necesario. Además, se recomienda llevar a cabo auditorías ambientales regulares y utilizar sus resultados para ajustar las políticas y prácticas, asegurando que la organización mantenga altos estándares de desempeño ambiental y energético, lo que a su vez beneficiará el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Referencias bibliográficas

- Academia Nacional de Bomberos. (2017). *Guía complementaria ANB Paneles Fotovoltaicos*. Santiago de Chile: Academia Nacional de Bomberos de Chile. Obtenido de <https://acortar.link/dDdV9S>
- Agencia de Sostenibilidad Energética. (2019). *Material Educativo en Energía y Eficiencia Energética para Educación Parvularia* (Primera edición ed.). Santiago de Chile, Chile: Agencia de Sostenibilidad Energética. Obtenido de <https://acortar.link/1kHZ9s>
- Aguirre, C., Barona, C., & Davila, G. (2020). La rentabilidad como herramienta para la toma de decisiones: análisis empírico en una. *Revista Valor Contable*, 7(1), 1-15. Obtenido de <https://acortar.link/HRMDA8>
- Alva, W. (2019). Ecoeficiencia: Nueva estrategia para la educación ambiental en instituciones educativas. *Revista Investigación Valdizana*, 13(2), 77-84. Obtenido de <https://acortar.link/lrBSXC>
- Arias, J. (2021). *Diseño Y Metodología De La Investigación* . Peru: Enfoques Consulting Eirl.
- Arróliga, S., & Betanco, J. (2021). Eficiencia energética: una tarea para las universidades. *Revista Científica de FAREM-Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, 10(Extra), 166-177. Obtenido de <https://acortar.link/KWy5KG>
- Azambuja, R. (2022). Gestión ambiental y ecoeficiencia de los trabajadores de un gobierno regional del Perú, 2022. *Tesis Posgrado*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/rwd3KB>
- Caiza, E., Valencia, E., & Bedoya, M. (2021). Decisiones de inversión y rentabilidad bajo la valoración financiera en las empresas industriales grandes de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Revista Universidad y Empresa*, 22(39), 1-29. Obtenido de <https://acortar.link/G3BxA1>

- Cámara de Comercio de Valencia. (2019). *Cuaderno de comercio y sostenibilidad: Ecoeficiencia*. Carabobo: Cámara de Comercio de Valencia. Obtenido de <https://lc.cx/xygo7X>
- Cantú, P. (2015). *Ecoeficiencia y sustentabilidad*. Obtenido de <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=3039>
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (2022). *Manual de buenas prácticas ambientales*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Obtenido de <https://acortar.link/QXRhVW>
- Cevallos, W., Rojas, D., Dominguez, L., Cruz, B., & Yerovi, M. (2019). La energía fotovoltaica. *Revista contribuciones a la Economía*, 1(1), 1-22. Obtenido de <https://acortar.link/F3dqGP>
- Cifuentes, A., Libardo, F., & Romero, J. (2016). La responsabilidad ambiental como estrategia para a creación de valor compartido en las Pyme: Estudio de caso corabastos S.A.S. *Revista de Tecnología | Journal of Technology*, 15(1), 77-96. Obtenido de <https://www.unbosque.edu.co/nuestro-bosque/catalogo/revista-de-tecnologia-journal-technology-volumen-15-numero-1>
- CONCYTEC. (2018). *Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología de Innovación Tecnológica - Reglamento RENACYT*. Obtenido de <https://acortar.link/qXyXp>
- Contreras, N., & Díaz, E. (2015). Estructura financiera y rentabilidad: origen, teorías y definiciones. *Revista Valor Contable*, 2(1), 35-44. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/346363164_Estructura_financiera_y_rentabilidad_origen_teorias_y_definiciones/link/5fbf159c299bf104cf7a4185/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn9
- Cooperación Alemana al Desarrollo [GIZ]. (2013). *Manual de instalación de un sistema fotovoltaico domiciliario*. Lima: GIZ. Obtenido de <https://acortar.link/NITui3>

- Cooperativa Rural de Electrificación [CRE]. (2019). *Manual de Eficiencia Energética*. Santa Cruz de la Sierra: CRE. Obtenido de <https://acortar.link/EKtGHH>
- Díaz, J., & Ledesma, M. (2021). Conciencia ambiental en contextos de emergencia sanitaria covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 432-442. Obtenido de <https://acortar.link/ldTJgn>
- Directiva N° 004-2019-DP/SSG. (2019). *Medidas de Ecoeficiencia y Mitigación al Cambio Climático en el Despacho Presidencial*. Lima: Gobierno del Perú. Obtenido de <https://acortar.link/sZDhQX>
- Editora Peru. (28 de Abril de 2023). *Electrocentro es reconocida como empresa pública ecoeficiente por el Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <https://acortar.link/G1Ru3Z>
- El Peruano. (2 de Abril de 2023). *Estado ahorró S/ 75 mllns gracias a medidas de ecoeficiencia en entidades públicas*. Obtenido de <https://acortar.link/87qNBL>
- Electro Sur Este S.A.A. (2023). *Memoria Anual 2022*. Cusco: Electro Sur Este S.A.A. Obtenido de <https://acortar.link/Hjo9XT>
- ENERGYWOW. (2024). *Performance Ratio (PR) de una instalación*. Obtenido de <https://acortar.link/LpU9LS>
- Equipo Ingenieros QI Sac. (23 de Noviembre de 2023). *Sistema Fotovoltaico para un vivienda en Perú 2023 Costos de implementación*. Obtenido de <https://acortar.link/ELPKKZ>
- Franco, A., Saldarriaga, S., & López, J. (2020). Modelado y simulación de un sistema fotovoltaico mediante la metodología del aprendizaje basado en proyectos. *Revista ESPACIOS*, 41(35), 9-18. Obtenido de <https://acortar.link/9TCuZe>
- Freire, C., Govea, K., & Hurtado, G. (2018). Incidencia de la Responsabilidad Social Empresarial en la rentabilidad económica. *Revistas espacios*, 39(19), 7-16. Obtenido de <https://acortar.link/ZEnFw2>
- Gastañaga, D. (2021). Ecoeficiencia y desempeño laboral del personal en la municipalidad distrital de Camanti- Quispicanchi – Cusco. *Tesis Posgrado*.

Universidad César Vallejo, Cusco, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/zl2cQf>

Gerardo, A. (2024). Factibilidad de implementación de un sistema fotovoltaico monofásico conectado a la red convencional para el área administrativa de la Corporación Nacional de Electricidad – CNEL EP en la ciudad de Milagro. *Tesis posgrado*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/22830/1/UCSG-C437-22371.pdf>

Gómez, G. (2018). *Países de América latina líderes en energía solar*. Obtenido de <https://acortar.link/Wlg2Ud>

González, F. (2013). *Ecoeficiencia: Propuesta de diseño para el mejoramiento ambiental* (Primera edición ed.). Jalisco: Editorial Universitaria - Libros UDG. Obtenido de <https://acortar.link/PeVNag>

Hao, W., Abbas, Q., Ahmad, I., Alharthi, M., Hanif, I., & Taghizadeh, F. (2021). Institutional efficiency and utility reform performance: An evidence from electricity performance in South & East Asia. *Economic Analysis and Policy*, 549-561. Obtenido de <https://acortar.link/lzBZmN>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Iberdrola. (23 de Noviembre de 2023). *Funcionamiento energía solar fotovoltaica*. Obtenido de <https://acortar.link/R3UB1p>

Janqui, M., & Segundo, W. (2022). Importancia de la ecoeficiencia en las organizaciones empresariales en Latinoamérica. Artículo de revisión”. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 6(2), 2281-2297. Obtenido de <https://acortar.link/TWadHM>

Jara, A. (2022). Prácticas ecoeficientes y su relación con la cultura ambiental de los trabajadores en la Empresa Cable Visión Huánuco S.A.C; 2021. *Tesis Posgrado*. Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/64BwWv>

- Llerena, I. (2022). Ecoeficiencia y su relación con el desarrollo sostenible de la Municipalidad Provincial de Canchis, Cusco, 2022. *Tesis Posgrado*. Universidad César Vallejo, Cusco, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/9NFZRI>
- López, A. (2022). La Ecoeficiencia en el Sector Público Ecuatoriano. Un Estudio de Revisión Bibliográfico. *Revista Científica Dominio De Las Ciencias*, 8(1), 746-759. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383416>
- Lozano, P. (2022). Plan de ecoeficiencia institucional “Abisoncho” para mejorar la gestión ambiental en el Gobierno Local de Huicungo, 2021. *Tesis Posgrado*. Universidad César Vallejo, Tarapoto, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/Q8xC4Q>
- Maldonado, P. (15 de Marzo de 2023). *Cuatro grupos concentran el mercado eléctrico en el país*. Obtenido de <https://acortar.link/gFOTWq>
- Melo, M., & Zarta, M. (2022). Sostenibilidad y ecoeficiencia: un modelo regional empresarial con una visión global (Colombia);. *Revista Internacional de Humanidades*, 11, 1-12. Obtenido de <https://acortar.link/Cs5BAB>
- Merchán, J., & Vegas, H. (2020). Importancia de la teoría de la ecoeficiencia en las organizaciones empresariales. *Polo de Conocimiento*, 5(10), 145-162. Obtenido de <https://acortar.link/x6mpGg>
- MinEduc. (2018). *Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Instituciones Educativas*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. Obtenido de <https://acortar.link/uiGoE7>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2016). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima: MINAM. Obtenido de <https://acortar.link/VckixR>
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima: Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://acortar.link/WAXB5N>

- Mustafa, R., Gomaa, M., Del Pueblo, M., & De Hegazy, R. (2020). Environmental Impacts on the Performance of Solar Photovoltaic Systems. *Sustainability*, 12(2). doi:<https://doi.org/10.3390/su12020608>
- Norvento. (28 de Febrero de 2023). *La energía fotovoltaica en el mundo*. Obtenido de <https://acortar.link/WT4wLz>
- Ñaupas, A., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U - Carrera. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Oседа, D., Oседа, M., & Toledo, R. (2020). Conciencia ambiental en estudiantes universitarios de una universidad pública de Lima. *Sendas*, 1(3), 1-18. Obtenido de <https://acortar.link/LsO36b>
- Pérez, K., Alvarado, J., & Corte, A. (2021). Conciencia ambiental en estudiantes de la Universidad de Sonora. *Revista EPISTEMUS*, 15(31), 1-21. Obtenido de <https://acortar.link/kSjy3b>
- Pitre, R., De la Ossa, S., & Hernández, H. (2020). Ecoeficiencia: clave de la responsabilidad ambiental empresarial en el sector textil. *Desarrollo Gerencial*, 12(2), 1-20. Obtenido de <https://acortar.link/Oi710v>
- Ramos, E., & Valle, N. (2020). Gestión de imagen corporativa como estrategia de sostenibilidad: camino al cambio empresarial. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 292-298. Obtenido de <https://acortar.link/s6Meft>
- Reátegui, M., Ñique, M., Reátegui, R., Cabrejos, J., Guivin, A., & Pinglo, F. (2021). Nivel de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de Luyando Naranjillo (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)”. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(3), 2981-2990. Obtenido de <https://acortar.link/FKT2cz>

- Rodríguez, P. (2022). *Impacto Ambiental y Prácticas Ecoeficientes Institucionales*. Ginebra: United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEPFI). Obtenido de <https://acortar.link/FoDc5s>
- Romero, R., Ramírez, C., & Torres, M. (2020). La responsabilidad social ambiental en organizaciones del sector privado. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(3), 695-715. Obtenido de <https://acortar.link/44AkXQ>
- Seme, S., Sredensek, K., Stumberger, B., & Hadžiselimović, M. (2019). Analysis of the performance of photovoltaic systems in Slovenia. *Solar Energy*, 180, 550-558. doi:<https://acortar.link/P2cXME>
- Solano, L. (2023). Ecoeficiencia y la Gestión de Residuos Sólidos en una Corte Superior de Justicia del Perú, 2023. *Tesis Posgrado*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de <https://acortar.link/Zo1VvT>
- Solar Energy International. (2019). *Fotovoltaica: Manual de diseño e instalación. Una panorámica de la energía fotovoltaica*. Costa Rica: Solar Energy International. Obtenido de <https://acortar.link/s0Hszk>
- Statista. (15 de Octubre de 2023). *América Latina y el Caribe: capacidad instalada de energía solar 2021*. Obtenido de <https://acortar.link/AYMcAi>
- Sun, X., Zhou, X., Chen, Z., & Yang, Y. (2020). Environmental efficiency of electric power industry, market segmentation and technological innovation: Empirical evidence from China,. *Science of The Total Environment*, 1-10. Obtenido de <https://acortar.link/cEvXum>
- Urquiaga, E. (2021). La responsabilidad ambiental de la gerencia de gestión ambiental de la Municipalidad Provincial del Santa. *Revista Scientific*, 6(21), 180-200. Obtenido de <https://acortar.link/Gfmpco>
- Valdés, G., Rodríguez, E., Miranda, C., & Lillo, J. (2020). Estudio de viabilidad de sistemas fotovoltaicos como fuentes de energía distribuida en la ciudad de Arica, Chile. *Información Tecnológica*, 31(3), 249-256. Obtenido de <https://acortar.link/5si4ox>
- Vásquez, A., Rodríguez, M., Saltos, W., Rodríguez, C., & Cuenca, L. (15 de julio de 2018). Rendimiento energético, económico y ambiental de una Central

Fotovoltaica de 3,4 KWp en el modo de la generación distribuida (GD).
Revista Espacios, 39(47), 34. Obtenido de <https://acortar.link/tP0zVC>

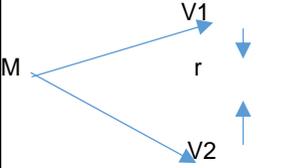
Yu, S., Liu, J., & Longxi, L. (2020). Evaluating provincial eco-efficiency in China: an improved network data envelopment analysis model with undesirable output. *Environ Sci Pollut Res*, 27, 6886–6903. doi:<https://doi.org/10.1007/s11356-019-06958-2>

Ziolo, M., Jednak, S., Savić, G., & Kragulj, D. (2022). *Link between Energy Efficiency and Sustainable Economic and Financial Development in OECD Countries*. Serbia: Energies. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/22/5898>

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur S. A. A. de la Región Cusco- 2024.

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Metodología |
|--|--|---|--|---|---|
| General | General | General | Variable 1 Ecoeficiencia institucional | <ul style="list-style-type: none"> • Uso responsable de recursos | Método: Científico-Hipotético deductivo Tipo: Básica Nivel: Correlacional Diseño: No experimental - Descriptivo correlacional  |
| ¿Qué relación existe entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024? | Determinar la relación existente entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. | Existe relación significativa entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. | | <ul style="list-style-type: none"> • Conciencia ambiental | |
| Específicos | Específicos | Específicos | | <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad ambiental | |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué relación existe entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024? • ¿Qué relación existe entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024? • ¿Qué relación existe entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024? | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la relación existente entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. • Determinar la relación existente entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. • Determinar la relación existente entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. | <ul style="list-style-type: none"> • Existe relación significativa entre el uso responsable de recursos y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. • Existe relación significativa entre la conciencia ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. • Existe relación significativa entre la responsabilidad ambiental y el rendimiento del sistema fotovoltaico en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. de la Región Cusco- 2024. | Variable 2 Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento energético | Donde: M: Trabajadores V1: Ecoeficiencia institucional V2: Rendimiento de sistemas fotovoltaicos Población y muestra: 69 trabajadores de la Empresa Distribuidora Electro Sur Este S. A. A., ubicada en Cusco. Instrumentos: Técnica: Encuesta, análisis documental Instrumento: Cuestionario y guía de análisis documental. |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento económico | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento ambiental | |

Anexo 2: Instrumentos

CUESTIONARIO SOBRE ECOEFICIENCIA INSTITUCIONAL Y RENDIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN LAS INSTALACIONES DE ELECTRO SUR ESTE S. A. A. DE LA REGIÓN CUSCO- 2024

I. Instrucciones:

Estimado colaborador Electro Sur Este S. A. A.,

Le presento un cuestionario diseñado para recopilar sus percepciones y experiencias sobre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en sus instalaciones. Su participación es fundamental para entender mejor estos aspectos dentro de su organización.

Todas las respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y anonimato. Esto garantiza que su honestidad y sinceridad al responder no tendrán repercusiones personales, permitiéndonos obtener una visión auténtica y valiosa de la situación actual.

Le agradezco de antemano por dedicar su tiempo y esfuerzo para completar este cuestionario. Su contribución es esencial para mejorar continuamente nuestro desempeño y prácticas sostenibles.

II. Datos generales:

| | | |
|--------------|--|--|
| Cargo | | |
| | | |

| | | |
|-------------|------------------|--|
| Sexo | Masculino | |
| | Femenino | |

| | | |
|------------------------|------------|--|
| Tiempo Servicio | Año | |
| | Mes | |

| | | |
|--------------------------|-------------------|--|
| Condición Laboral | Estable | |
| | Contratado | |

| Grado Instrucción | | |
|--------------------------|----------------|--------------------|
| Secundaria | Técnico | Profesional |
| | | |

| Estado Civil | | |
|---------------------|---------------|--------------|
| Soltero | Casado | Viudo |
| | | |

Marque una x en el recuadro correspondiente de acuerdo a las siguientes preguntas, cuya escala de apreciación es el siguiente.

| CUESTIONARIO SOBRE ECOEFICIENCIA INSTITUCIONAL | | | | |
|---|-------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| N.º | Ítem | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Variable 1. Ecoeficiencia institucional | | | | | | |
| Dimensión 1. Uso responsable de recursos | | | | | | |
| 1 | Se promueve el uso responsable de energía en su organización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Apagas las luces y dispositivos eléctricos cuando no los necesitas en tu área de trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | La empresa promueve el uso responsable del agua. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Evitas el desperdicio de agua en tus actividades laborales, como cerrando grifos adecuadamente y reportando fugas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Separas adecuadamente los residuos sólidos en contenedores designados para su reciclaje en tu área de trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Participas en programas de reciclaje y gestión de residuos implementados por la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | La empresa promueve el uso responsable de materiales de oficina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | Utilizas papel de manera consciente, evitando la impresión innecesaria y aprovechando al máximo el papel impreso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dimensión 2: Conciencia ambiental | | | | | | |
| 9 | Conoces los problemas ambientales que afectan a la empresa y su entorno | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | Consideras importante la protección del medio ambiente en tu trabajo diario y en tus decisiones laborales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | Sientes que los valores ambientales están integrados en la cultura y los valores de la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | La empresa fomenta la participación de los empleados en la prevención de problemas ambientales. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13 | Participas activamente en iniciativas o acciones destinadas a prevenir problemas ambientales en tu lugar de trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dimensión 3: Responsabilidad ambiental | | | | | | |
| 14 | La empresa cumple con las normativas ambientales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Te aseguras de cumplir siempre con las regulaciones y normativas ambientales relevantes en tu trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | Participas en proyectos específicos de conservación ambiental dirigidos por la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | Participó en alguna iniciativa ambiental dentro de la empresa en el último año | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | Participas en iniciativas voluntarias o actividades relacionadas con el medio ambiente promovidas por la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Marque una x en el recuadro correspondiente de acuerdo a las siguientes

CUESTIONARIO SOBRE RENDIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

preguntas, cuya escala de apreciación es el siguiente.

| | | | | |
|-------|------------|---------|--------------|---------|
| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| N.º | Ítem | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Variable 2. Rendimiento de sistemas fotovoltaicos | | | | | | |
| Dimensión 1: Rendimiento energético | | | | | | |
| 1 | Percibes que el sistema fotovoltaico en las instalaciones es eficiente en la generación de energía solar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Crees que el sistema fotovoltaico aprovecha eficientemente la radiación solar para generar electricidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Sientes que el sistema fotovoltaico mantiene una generación constante de electricidad a lo largo del día | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Observas estabilidad en la producción de energía solar durante el día | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dimensión 2: Rendimiento económico | | | | | | |
| 5 | Percibes que la implementación de sistemas fotovoltaicos ha contribuido significativamente al ahorro de costos energéticos de la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Consideras que los sistemas fotovoltaicos han reducido efectivamente los gastos relacionados con la energía en la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Consideras que la inversión en sistemas fotovoltaicos ha generado un retorno económico favorable para la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | Sientes que los sistemas fotovoltaicos han creado ingresos adicionales para la empresa, ya sea a través de la venta de energía excedente o créditos energéticos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dimensión 3: Rendimiento ambiental | | | | | | |
| 9 | Percibes que los sistemas fotovoltaicos contribuyen a la reducción de emisiones de CO2 de la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | Crees que la energía solar generada ha disminuido la huella de carbono de la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | Observas que el uso de la energía solar ha disminuido la dependencia de fuentes de energía más contaminantes en la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | Consideras que los sistemas fotovoltaicos tienen un impacto ambiental positivo en la empresa y su entorno | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13 | Percibes que los sistemas fotovoltaicos contribuyen activamente a la sostenibilidad general de la empresa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | Crees que los sistemas fotovoltaicos son parte integral de los esfuerzos de la empresa para operar de manera más sostenible | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

GRACIAS

Anexo 3: Consentimiento informado

Título del Protocolo de Investigación: Ecoeficiencia Institucional y Rendimiento de Sistemas Fotovoltaicos en las Instalaciones de Electro Sur Este S. A. A. en la Región Cusco - 2024.

Institución de Investigación: Universidad Continental.

Investigador Principal: Br. Andersen Campos Peña.

Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI): Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Continental.

Estimado/a Participante,

Le extendemos una cordial invitación para formar parte de nuestra investigación, que se centra en evaluar la ecoeficiencia institucional y el desempeño de los sistemas fotovoltaicos en Electro Sur Este S. A. A., Región de Cusco, para el año 2024. Este estudio destaca por su enfoque científico, buscando enriquecer el conocimiento y las prácticas relacionadas con la energía solar.

Su selección para participar se debe a su valiosa perspectiva y experiencia cotidiana con las variables en estudio, derivadas de su rol en la empresa. Su contribución es crucial para avanzar hacia nuestras metas de ecoeficiencia y comprensión del rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

Su participación es totalmente voluntaria, con total libertad para decidir si desea o no participar, sin ninguna forma de presión o influencia indebida. Respetaremos su decisión de participar o retirarse en cualquier momento, sin que esto afecte sus derechos o beneficios.

El propósito de este estudio es determinar la relación entre la ecoeficiencia institucional y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S. A. A., Cusco, 2024. La participación demanda aproximadamente 10 minutos de su tiempo, consistiendo en una única sesión para completar la encuesta, sin requerimientos adicionales posteriormente.

Este estudio tiene fines académicos, destinado a la obtención del grado de maestro en Gerencia Pública. Los resultados serán presentados y publicados en un plazo de 6 meses tras su participación, y estarán disponibles para su consulta

en el repositorio institucional de la Universidad Continental.

(<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/143>).

Anticipamos que la investigación proporcione un diagnóstico actualizado sobre la ecoeficiencia y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, facilitando el desarrollo de mejoras internas en la institución.

Su participación es altruista, sin ofrecerse compensación económica.

Nos comprometemos a garantizar la máxima privacidad y confidencialidad de su información personal y de los datos recabados durante el estudio.

Para dudas, consultas o información directa, por favor, contacte a Br. Andersen Campos Peña al correo: andersen.cp@gmail.com o al celular: 964362477.

Al firmar este documento, usted reconoce haber comprendido la información proporcionada, haber tenido la oportunidad de realizar preguntas y recibir respuestas satisfactorias. Su firma refleja el consentimiento para participar en este estudio.

Firma del Participante: _____ Fecha: _____

Firma del Investigador Principal: _____ Fecha: _____

Sección para llenar por el sujeto de investigación:

- Yo..... (Nombre y apellidos)
- He leído (o alguien me ha leído) la información brindada en este documento.
- Me han informado acerca de los objetivos de este estudio, los procedimientos, los riesgos, lo que se espera de mí y mis derechos.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y todas han sido respondidas adecuadamente. Considero que comprendo toda la información proporcionada acerca de este estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto afecte mi atención médica.
- Al firmar este documento, yo acepto participar en este estudio. No estoy renunciando a ningún derecho.
- Entiendo que recibirá una copia firmada y con fecha de este documento.

Nombre completo del sujeto de investigación.....

Firma del sujeto de investigación.....

Lugar, fecha y hora.....

Sección para llenar por el investigador

Le he explicado el estudio de investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmando que el sujeto de investigación ha comprendido la información descrita en este documento, accediendo a participar de la investigación en forma voluntaria.

Nombre completo del investigador/a.....

Firma del sujeto del investigador/a.....

Lugar, fecha y hora..... (La fecha de firma el participante)

“Este consentimiento solo se aplica para trabajo cuya recolección de datos se hará en el Perú.”

Anexo 4: Carta de autorización



www.else.com.pe
Av. Sucre N° 400 - Urb. Bancopata
Cusco - Perú
☎ (084) 233700

Cusco, 12 de marzo 2024

Carta N° A-0252-2024

Señor:
Andersen Campos Peña.
Tesista Maestría en Gerencia Pública.
Universidad Continental.
Cusco. -

Asunto: Autorización de uso de nombre de la Empresa “Electro Sur Este S.A.A” con fines académicos e investigación

Referencia: Carta de Solicitud de autorización de uso de nombre de la Empresa “Electro Sur Este S.A.A” con fines académicos e investigación para tesis de maestría en Gerencia Pública.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted en atención al documento de la referencia, con la finalidad de comunicarle que se le brinda autorización correspondiente para el uso del nombre de la Empresa “Electro Sur Este S.A.A”, para elaboración de la tesis de investigación titulado: **“Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023**, con el compromiso de que una vez finalizado el proceso de análisis de datos en la investigación, deberá entregar una copia de la tesis con los resultados obtenidos.

Respecto a la solicitud de aplicación de una **encuesta a los trabajadores de las Gerencias de Planeamiento, Proyectos, Operaciones y Comercial**, de igual manera se autoriza su aplicación previos consentimiento de las gerencias involucradas y coordinación con la División de Talento Humano con el respectivo cronograma de fechas.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Firmado digitalmente por
CHACON RONDON Ronald
Agustin FAU 20116544289 soft
Fecha: 2024.03.12 11:02:55
-05'00'

Anexo 5: Confiabilidad

| TOTAL DE ENCUESTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|
| Encuestados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 1 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 6 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 8 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | |
| 10 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | |
| Varianza | 0.80 | 0.45 | 0.49 | 0.47 | 0.29 | 0.47 | 0.49 | 0.09 | 0.40 | 0.27 | 0.49 | 0.82 | 0.45 | 0.36 | 0.42 | 0.47 | 0.25 | 0.27 | 0.42 | 0.80 | 0.49 | 0.36 | 0.76 | 0.56 | 0.56 | 0.62 | 0.42 | 0.56 | 0.42 | 0.56 | 0.5 | |

| | |
|---|-------|
| SUMA DE VARIANZA DE LOS ITEMS | 15.49 |
| VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS | 80.47 |
| NUMERO DE ITEMS | 32 |

| | |
|--|--------|
| $\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$ | 0.8335 |
|--|--------|



Anexo 6: Validación de instrumento

| N° | Profesional validador | Grado de estudios | Puntaje total | Criterios de validación |
|----|-----------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1 | Margoth Moreno | Maestría gestión pública | 150 | Óptimo |
| 2 | Pedro Gurmendi | Doctor en administración | 111 | Satisfactorio |
| 3 | Isabel Chuquillanqui | Maestría Psicólogo educacional | 138 | Óptimo |
| 4 | Liss Campos | Maestría Gestión Pública | 150 | Óptimo |



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Estimado experto, se solicita la validación del instrumento de medición: Cuestionario sobre Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

| Criterios de Evaluación | Congruencia | | | | | Claridad | | | | | Tendenciosidad | | | | |
|--|-------------|---|---|----|----|----------|---|---|----|----|----------------|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| 10. Los ítems son medibles directamente | | | | | X | | | | | X | | | | | X |
| Sumatoria Parcial | | | | 4 | 45 | | | | 4 | 45 | | | | 4 | 45 |
| Sumatoria Total | | | | 49 | | | | | 49 | | | | | 49 | |

Escala de calificación final: Deficiente (30-54); Regular (55-78); Bueno (79-102); Satisfactorio (103-126); Óptimo (126-150)

Observaciones:

.....

.....

Nombres y Apellidos del experto: Margot Moreno Huamán

Especialidad: Gestión Pública

DNI: 41292607

Nro. Celular: 996004017


 FIRMA
 Margoth Moreno Huamán
 Firma
 DNI. 41292607



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Estimado experto, se solicita la validación del instrumento de medición: Cuestionario sobre Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

| Criterios de Evaluación | PARA: Congruencia y claridad del instrumento | | | | | PARA: Tendenciosidad (sesgo en la formulación de los ítems, es decir, si sugieren o no una respuesta) | | | | |
|--|--|---|---|----|----|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | | | | | X | | | | | X |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | | | | | X | | | | | X |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | | | | | X | | | | | X |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | | | | | X | | | | | X |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | | | | | X | | | | | X |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | | | | | X | | | | | X |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | | | | | X | | | | | X |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | | | | | X | | | | | X |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | | | | | X | | | | | X |
| 10. Los ítems son medibles directamente | | | | | X | | | | | X |
| Sumatoria Parcial | | | | 4 | 45 | | | | 4 | 45 |
| Sumatoria Total | | | | 49 | | | | | 49 | |

Escala de calificación final: Deficiente (30-54); Regular (55-78); Bueno (79-102); Satisfactorio (103-126); Óptimo (126-150)

Observaciones:

Nombres y Apellidos del experto: Margot Moreno Huamán

Especialidad: Gestión Pública

DNI: 41292607

Nro. Celular: 996004017


 CPQ, Margoth Moreno Huaman
 Firma
 DNI. 41292607



Universidad
Continental

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el instrumento:

El instrumento presente coherencia, claridad y muy poca tendenciosidad.

| Criterios de Evaluación | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | X | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | X | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | X | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | X | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | X | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | X | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | X | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | X | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | X | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | X | |

Nombres y Apellidos del Experto: **Margot Moreno Huamán**

Teléfono: 996004017

DNI.: 41292607

Firma
DNI. 41292607



Universidad
Continental

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el instrumento:

El instrumento presente coherencia, claridad y muy poca tendenciosidad.

| Criterios de Evaluación | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | X | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | X | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | X | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | X | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | X | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | X | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | X | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | X | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | X | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | X | |

Nombres y Apellidos del Experto: Margot Moreno Huamán

Teléfono: 996004017

DNI.: 41292607

Firma
DNI. 41292607



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Estimado experto, se solicita la validación del instrumento de medición: Cuestionario sobre Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

| Criterios de Evaluación | Congruencia | | | | | Claridad | | | | | Tendenciosidad | | | | |
|--|-------------|---|---|-----------|---|----------|---|----|-----------|---|----------------|---|---|-----------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | | | x | | | | | x | | | | | x | | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | | | x | | | | | x | | | | | | | x |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | | | | x | | | | x | | | | | | | x |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | | | | x | | | | | x | | | | | | x |
| 10. Los ítems son medibles directamente | | | x | | | | | x | | | | | x | | |
| Sumatoria Parcial | | | 9 | 28 | | | | 12 | 24 | | | | 6 | 32 | |
| Sumatoria Total | | | | 37 | | | | | 36 | | | | | 38 | |

Escala de calificación final: Deficiente (30-54); Regular (55-78); Bueno (79-102); Satisfactorio (103-126); Óptimo (126-150)

Observaciones: Especificar el % del rendimiento energético y la inversión e ingresos en el rendimiento económico.

.....

Nombres y Apellidos del experto: Dr. Ing. Pedro Gurmendi Párraga Especialidad: Ingeniería-Administración

DNI: 20023076

Nro. Celular:988799999


 Dr. Pedro Gurmendi Párraga

Documento de Identidad N° 20023076



Universidad
Continental

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el instrumento:

El instrumento presente coherencia, claridad y muy poca tendenciosidad.

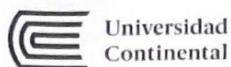
| Crterios de Evaluación | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | X | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | X | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | X | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | X | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | X | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | X | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | X | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | X | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | X | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | X | |

Nombres y Apellidos del Experto: PEDRO RICARDO GURMENDI PARRAGA

Teléfono: 988799999

DNI.: 20023076

Dr. Pedro Gurmendi Párraga
Documento de Identidad N° 20023076



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Estimado experto, se solicita la validación del instrumento de medición: Cuestionario sobre Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

| Criterios de Evaluación | PARA: Congruencia y claridad del instrumento | | | | | PARA: Tendenciosidad (sesgo en la formulación de los ítems, es decir, si sugieren o no una respuesta) | | | | |
|--|--|---|---|----|----|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | | | | 4 | | | | | 4 | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | | | | 4 | | | | | 4 | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | | | | 5 | | | | | 4 | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | | | | 5 | | | | | 5 | |
| Sumatoria Parcial | | | | 8 | 40 | | | | 12 | 35 |
| Sumatoria Total | | | | 48 | | | | | 47 | 43 |

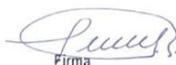
Escala de calificación final: Deficiente (30-54); Regular (55-78); Bueno (79-102); Satisfactorio (103-126); Óptimo (126-150)

Observaciones: Opino, procede a su aplicación.

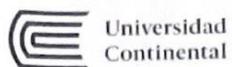
Nombres y Apellidos del experto: ISABEL SONIA CHUQUILLANQUI GALARZA Especialidad: Psicología Educacional

DNI 19841554

Nro. Celular: 950509963


Firma

DNI. 19841554



Universidad
Continental

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el instrumento:

El instrumento presente coherencia, claridad y muy poca tendenciosidad.

| Criterios de Evaluación | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | X | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | X | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | X | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | X | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | X | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | X | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | X | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | X | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | X | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | X | |

Nombres y Apellidos del Experto: Chuquillanqui Galarza Isabel Sonia

Teléfono: 950509963

DNI: 19841554


Firma
DNI: 19841554



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Estimado experto, se solicita la validación del instrumento de medición: Cuestionario sobre Ecoeficiencia institucional y rendimiento de sistemas fotovoltaicos en las instalaciones de Electro Sur Este S.A.A. de la Región Cusco- 2023"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

| Criterios de Evaluación | Congruencia | | | | | Claridad | | | | | Tendenciosidad | | | | |
|--|-------------|---|---|---|-----------|----------|---|---|---|-----------|----------------|---|---|---|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | | | | 4 | | | | | 4 | | | | | 4 | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 10. Los ítems son medibles directamente | | | | | 5 | | | | | 5 | | | | | 5 |
| Sumatoria Parcial | | | | 4 | 45 | | | | 4 | 45 | | | | 4 | 45 |
| Sumatoria Total | | | | | 50 | | | | | 50 | | | | | 50 |

Escala de calificación final: Deficiente (30-54); Regular (55-78); Bueno (79-102); Satisfactorio (103-126); Óptimo (126-150)

Observaciones:

.....

.....

Nombres y Apellidos del experto: Liss Merling Campos Peña

Especialidad: Gestión Pública

DNI: 44754616

Nro. Celular: 924256709

 MG. LISS MERLING CAMPOS PEÑA
CONTADOR PÚBLICO COLEGIADO
MATRÍCULA N° 023-778

Firma
DNI. 44754616



Universidad
Continental

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el instrumento:

El instrumento presente coherencia, claridad y muy poca tendenciosidad.

| Criterios de Evaluación | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| 1. El instrumento tiene estructura lógica. | X | |
| 2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima. | X | |
| 3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable. | X | |
| 4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles. | X | |
| 5. Los reactivos reflejan el problema de investigación. | X | |
| 6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación. | X | |
| 7. Las preguntas permiten el logro de objetivos. | X | |
| 8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación. | X | |
| 9. El instrumento abarca las variables y dimensiones. | X | |
| 10. Los ítems son medibles directamente. | X | |

Nombres y Apellidos del Experto: Liss Merling Campos Peña

Teléfono: 924256709

DNI.: 44754616



 Firma
 DNI. 44754616

Anexo 7: Base de datos

| | i1 | i2 | i3 | i4 | D1 | i5 | i6 | i7 | D2 | i8 | i9 | i10 | D3 | i11 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 45 | 3,50 | 3,00 | 3,50 | 3,50 | 3,38 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 | 3,50 | 2,00 | 1,00 | 2,17 | 2,96 |
| 46 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,50 | 4,83 | 5,00 | 4,00 | 4,50 | 4,50 | 4,78 |
| 47 | 4,50 | 4,50 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 2,67 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,33 | 3,00 |
| 48 | 3,50 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,75 | 3,00 | 3,00 | 1,50 | 2,50 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 1,67 | 2,31 |
| 49 | 2,00 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,38 | 4,00 | 3,00 | 2,50 | 3,17 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 2,68 |
| 50 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,50 | 4,50 | 4,00 | 4,00 | 4,17 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 | 4,33 |
| 51 | 5,00 | 4,50 | 5,00 | 5,00 | 4,88 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,96 |
| 52 | 2,00 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,38 | 4,00 | 3,00 | 2,50 | 3,17 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 2,68 |
| 53 | 4,00 | 4,50 | 4,00 | 4,50 | 4,25 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,50 | 4,00 | 4,00 | 4,17 | 4,14 |
| 54 | 3,50 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,75 | 3,00 | 3,00 | 1,50 | 2,50 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 1,67 | 2,31 |
| 55 | 5,00 | 5,00 | 4,50 | 5,00 | 4,88 | 5,00 | 5,00 | 3,50 | 4,50 | 5,00 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 4,46 |
| 56 | 2,00 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,38 | 4,00 | 3,00 | 2,50 | 3,17 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 2,68 |
| 57 | 3,50 | 4,50 | 3,00 | 4,50 | 3,88 | 4,50 | 5,00 | 3,50 | 4,33 | 3,50 | 3,00 | 3,00 | 3,17 | 3,79 |
| 58 | 4,50 | 4,00 | 4,50 | 4,00 | 4,25 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 | 4,53 |
| 59 | 5,00 | 3,00 | 2,50 | 3,00 | 3,38 | 3,00 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 2,50 | 2,83 | 2,74 |
| 60 | 3,00 | 3,50 | 3,00 | 3,50 | 3,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,50 | 1,00 | 1,00 | 1,83 | 2,69 |
| 61 | 3,50 | 3,00 | 2,50 | 4,00 | 3,25 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 3,03 |
| 62 | 4,50 | 4,50 | 3,50 | 4,00 | 4,13 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 | 4,50 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 3,82 |
| 63 | 3,50 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,75 | 3,00 | 3,00 | 1,50 | 2,50 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 1,67 | 2,31 |
| 64 | 4,50 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,38 | 4,00 | 5,00 | 5,00 | 4,67 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 | 4,46 |
| 65 | 3,50 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,38 | 4,50 | 5,00 | 3,00 | 4,17 | 4,00 | 3,00 | 2,50 | 3,17 | 3,57 |
| 66 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,50 | 3,13 | 4,00 | 4,00 | 3,50 | 3,83 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 | 3,43 |
| 67 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 4,25 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,75 |
| 68 | 4,50 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,88 | 5,00 | 5,00 | 4,50 | 4,83 | 5,00 | 3,00 | 3,50 | 3,83 | 4,51 |
| 69 | 3,50 | 3,00 | 2,50 | 4,00 | 3,25 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 3,03 |

| | Nombre | Tipo | Anchura | Decimales | Etiqueta | Valores | Perdidos | Columnas | Alineación | Medida | Rol |
|----|--------|----------|---------|-----------|---------------------|----------------|----------|----------|------------|---------|---------|
| 27 | IR | Númérico | 8 | 2 | Uso responsabl... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 28 | I2R | Númérico | 8 | 2 | Uso responsabl... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 29 | I3R | Númérico | 8 | 2 | Gestión de resi... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 30 | I4R | Númérico | 8 | 2 | Uso responsabl... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 31 | D1R | Númérico | 8 | 2 | Uso responsabl... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 32 | I5R | Númérico | 8 | 2 | Conocimiento a... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 33 | I6R | Númérico | 8 | 2 | Incorporación d... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 34 | I7R | Númérico | 8 | 2 | Participación e... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 35 | D2R | Númérico | 8 | 2 | Conciencia am... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 36 | I8R | Númérico | 8 | 2 | Percepción de ... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 37 | I9R | Númérico | 8 | 2 | Participación e... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 38 | I10R | Númérico | 8 | 2 | Participación e... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 39 | D3R | Númérico | 8 | 2 | Responsabili... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 40 | VIR | Númérico | 8 | 2 | Ecoeficiencia in... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 41 | I11R | Númérico | 8 | 2 | Eficiencia de g... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 42 | I12R | Númérico | 8 | 2 | Aprovechamien... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 43 | I13R | Númérico | 8 | 2 | Generación con... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 44 | DD1R | Númérico | 8 | 2 | Rendimiento en... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 45 | I14R | Númérico | 8 | 2 | Ahorro de cost... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 46 | I15R | Númérico | 8 | 2 | Retorno de inve... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 47 | DD2R | Númérico | 8 | 2 | Rendimiento ec... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 48 | I16R | Númérico | 8 | 2 | Reducción de e... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 49 | I17R | Númérico | 8 | 2 | Impacto ambie... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 50 | I18R | Númérico | 8 | 2 | Contribución a l... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 51 | DD3R | Númérico | 8 | 2 | Rendimiento a... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |
| 52 | VDR | Númérico | 8 | 2 | Rendimiento de... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 10 | Derecha | Nominal | Entrada |

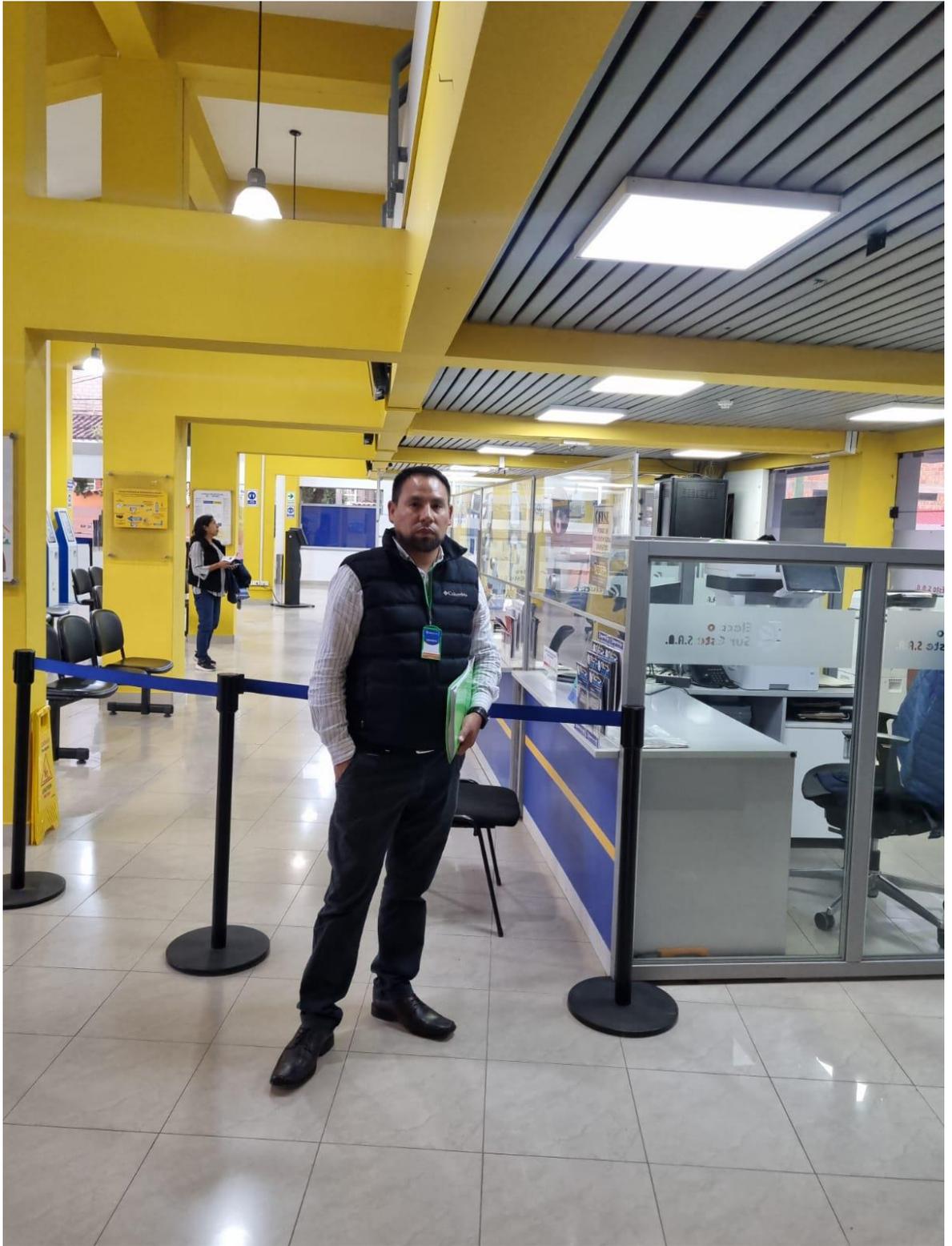
Anexo 8: Galería de imágenes



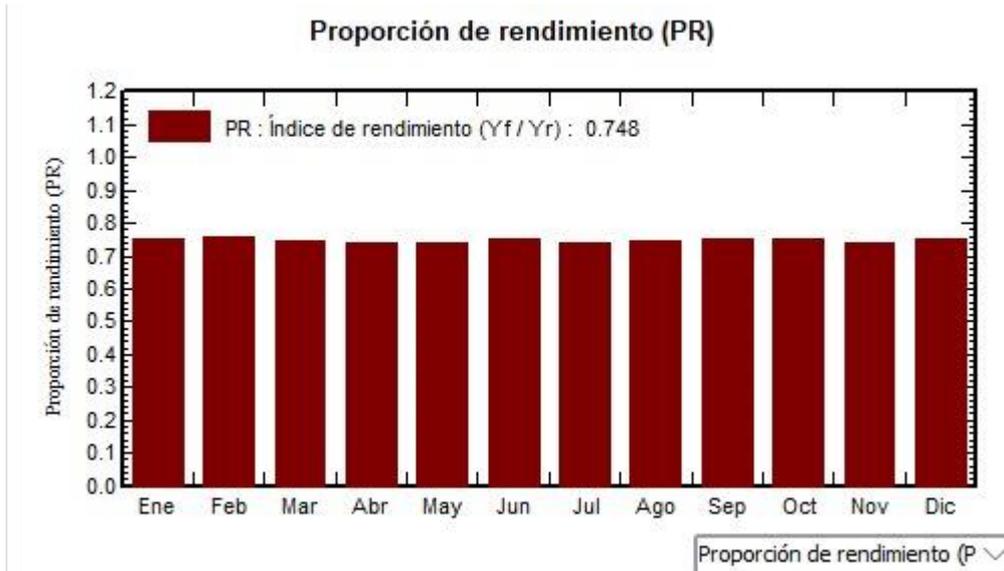




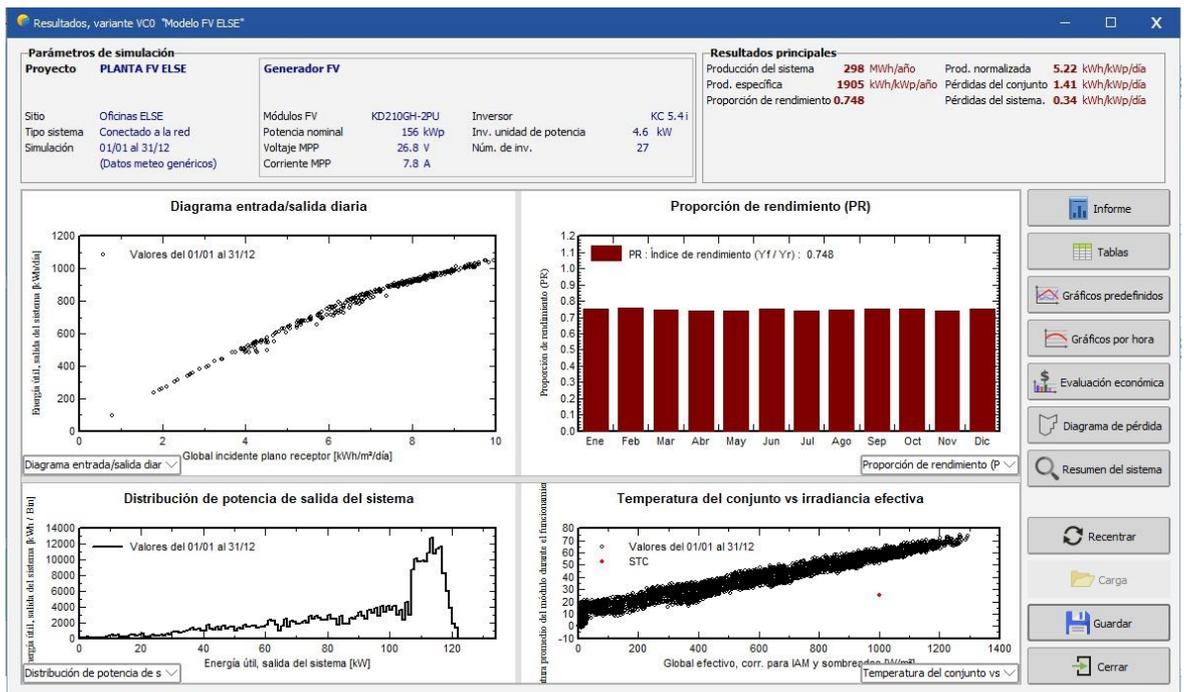








Fuente: resultados de simulación en el Programa PVSyst 7.4



Fuente: resultados de simulación en el Programa PVSyst 7.4