



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS - MBA**

**Impacto de Pérdidas de Energía en Media Tensión y Rentabilidad
de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca Periodo Marzo 2019 –
Marzo 2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Administración de Negocios - MBA

AUTOR:

Gil Jara, Luis Domingo (ORCID: 0000-0002-0226-6780)

ASESOR:

Dr. Granados Maguiño, Mauro Amaru (ORCID: 0000-0002-5668-0557)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gerencias funcionales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis hijos, esposa, mis padres por el constante apoyo que siempre me brindan en esta brega de superación, alentándome siempre a seguir adelante para conseguir las metas que me he trazado.

Luis Domingo

Agradecimiento

A Dios las gracias por protegerme y darme salud, a los docentes y asesores muchas gracias por sus enseñanzas para ser cada día mejor persona, a la Universidad César Vallejo por la oportunidad de avanzar con los estudios de posgrado los mismos que enriquecen mis conocimientos.

El Autor

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo Y Diseño De Investigación.....	20
3.2. Variables Y Operacionalización.....	21
3.3. Población, Muestra Y Muestreo.....	22
3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Métodos De Análisis De Datos.....	25
3.7. Aspectos Éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS.....	51

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Comparación de energía activa – energía reactiva en set nueva Jaén 23 kv</i>	27
Tabla 2 Pérdidas técnicas y no técnicas de energía	29
Tabla 3 Rentabilidad económica del sistema eléctrico.....	32
Tabla 4 Rentabilidad financiera del sistema eléctrico.....	34

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el impacto que representan las pérdidas de energía eléctrica en la rentabilidad de la Empresa Electro Oriente S.A., específicamente en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio. El diseño de la presente la investigación es No Experimental. Se recolectó los datos históricos en los archivos que existen en la empresa Electro Oriente S.A. Sede Amazonas Cajamarca. La técnica que se empleó en el presente estudio fue la revisión documental de los registros en los archivos que cuenta la empresa Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021, y captura de la información relacionada.

De la información que se obtuvo se determinó que existe dos alimentadores en media tensión que tiene valora más latos de energía reactiva inductiva, en SET Nueva Jaén en 22.9 kV la relación de energía activa vs. energía reactiva actualmente representa el 42% considerado un valor alto; en SET Jaén alimentador en 10 kV dicha relación es de 40% manteniéndose alto.

Corrigiendo el factor de potencia con el uso de bancos de condensadores, se logra bajar la energía reactiva por ende los parámetros eléctricos, reduciendo considerablemente las pérdidas de energía en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio.

La página especializada en internet de la empresa española Artech se utilizó la calculadora de corrección de factor de potencia, para SET Nueva Jaén 22.9 kV la potencia reactiva debe ser 2,000 KVAR y se obtiene un ahorro en el lado de S/ 66,619.80; mientras que en la SET Jaén en 10 kV la potencia reactiva a implementar es de 2,000 KVAR obteniendo un ahorro de 293,556.90, lo que hace un total de S/ 360,176.76 de ahorro mensual.

Respecto al beneficio / costo se obtiene $4,310,278.97 / 1,010,000.00 = 4.27$, por lo tanto, la implementación de esta propuesta es rentable para Electro Oriente S.A., recuperándose la inversión en el primer semestre del año.

Palabras clave: Pérdidas de energía, pérdidas técnicas, pérdidas no técnicas, rentabilidad financiera, rentabilidad económica.

Abstract

The objective of the research was to determine the impact of electrical energy losses on the profitability of Empresa Electro Oriente S.A., specifically in the Bagua Jaen San Ignacio electrical system. The design of this research is non-experimental. Historical data was collected in the files that exist in the company Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca Branch. The technique used in this study was the documentary review of the records in the archives of the company Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca, period March 2019 - March 2021, and capture of related information.

From the information obtained it was determined that there are two medium voltage feeders that have higher values of inductive reactive energy, in SET Nueva Jaén at 22.9 kV the ratio of active energy vs. reactive energy currently represents 42%, considered a high value; in SET Jaén feeder at 10 kV this ratio is 40% and remains high.

By correcting the power factor with the use of capacitor banks, it is possible to lower the reactive energy and therefore the electrical parameters, reducing considerably the energy losses in the Bagua Jaen San Ignacio electrical system.

The specialized web page of the Spanish company Artech used the power factor correction calculator, for SET Nueva Jaen 22.9 kV the reactive power should be 2,000 KVAR and a saving of S/ 66,619.80 is obtained; while in SET Jaen in 10 kV the reactive power to implement is 2,000 KVAR obtaining a saving of 293,556.90, which makes a total of S/ 360,176.76 of monthly saving.

The benefit/cost ratio is $4,310,278.97 / 1,010,000.00 = 4.27$, therefore, the implementation of this proposal is profitable for Electro Oriente S.A., recovering the investment in the first semester of the year.

Keywords: Energy losses, technical losses, non- technical losses, financial profit, economic profitability.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas en la actualidad para permanecer eficientemente en el mercado tienen muy en cuenta la utilización de los recursos económicos, financieros, humanos, técnicos, etc. No interesando si se trata de una empresa pública o privada. Cuando la empresa es pública, se debe tener en cuenta las normas que regulan su actividad y que pretenden a obtener utilidades económicas y sociales al final del ejercicio anual.

Ninantay Torres (2019) en su tesis de maestría:

Nos da conocer que las pérdidas de energía eléctrica, realmente es un inconveniente que afecta directamente a los ingresos de las empresas eléctricas, considerando que para atender una demanda no solamente es necesario contar con mayor energía, sino también es importante tener presente el equipamiento necesario para atender la demanda del sistema eléctrico.

En esta parte del país la concesión eléctrica está a cargo de la empresa Electro Oriente S.A., puntalmente en la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca a donde pertenece el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, materia de estudio, según los datos obtenidos se tiene altos porcentajes por pérdidas debido a la presencia de energía reactiva inductiva en el sistema eléctrico como consecuencia de líneas extensas y una gran cantidad de transformadores del sistema de distribución eléctrica.

Se propone la instalación de compensación reactiva capacitiva a fin de mejorar el factor de potencia, y también se logrará mejorar los parámetros eléctricos de los alimentadores en Media Tensión 10 y 22.9 kV, hecho que se verá reflejado en la mejora del producto (tensión), por lo tanto, los usuarios también se ven favorecidos con la implementación de los bancos de compensación reactiva que propone la investigación. Este trabajo de investigación se realizó con la comparación de datos de un año antes de la pandemia por Covid 19 y un año con la pandemia Covid 19.

Es una obligación que tienen las empresas concesionarias del sector electricidad el cumplimiento de las normas vigentes, las mismas que son supervisadas por el Osinergmin, en los diversos procedimientos de supervisión

eléctrica, el cumplimiento normativo es favorable a la empresa porque no se vería inmersa en sanciones y multas.

En el artículo de la revista de la editorial Olade SARS-COV2 (2020) nos da a conocer el panorama que se está viviendo en relación al Covid19:

La región de América Latina y El Caribe con la presencia del Covid 19 se convirtió en una de las zonas más golpeadas por los efectos de la pandemia, al margen de tener una gran población contagiada, sino en esto afectó económicamente a las familias, el FMI estima, que llevará a una contracción de 7.9% en el PIB nominal 2020 respecto a 2019. El tiempo de recuperación al de pre crisis tomará varios años.

Entonces, las pérdidas de energía eléctrica están presentes en los elementos que forman parte integrante de la red eléctrica, se producen en condiciones normales de operación, se les conoce como pérdidas técnicas. Para tener una adecuada operación de la red eléctrica se tiene que tener presente el dimensionamiento y la operación, particularmente en las pérdidas que esta produce.

Un estudio de la comisión Económica para América Latina y el Caribe Chávez (2021) nos menciona que México está sobre el promedio en cuanto a pérdida de energía eléctrica en la región, con 17%. Latinoamérica registra 16% de pérdidas, el doble de la referencia internacional que es de 8%. El autor hace referencia que las pérdidas de energía eléctrica es un problema global haciendo las comparaciones con países de la región.

Tomando como referencia a la Red Eléctrica de España según nota de prensa REE (2020) nos da a conocer la realidad energética en España considerando la fuerte presencia del Covid19:

En el año 2020 en el sistema eléctrico español su demanda fue de 249.716 GWh, un 5,6% valor ligeramente menor que el 2019. Para este caso se tiene que considerar las temperaturas de temporada y el tema de laboralidad, la baja en la demanda del consumo de electricidad principalmente es debido a la COVID-19 que ha influido en la actividad económica alcanzando, en algunos casos disminución hasta de un 20% en comparación equivalente del año anterior.

En la publicación MINEM-DGE (2020) nos indica que:

A nivel nacional, a diciembre del 2020 se obtiene lo siguiente; que la energía eléctrica producida a nivel nacional, donde se incluye a los Sistemas Aislados y SEIN, alcanzó 4 899 GWh, valor que descendió 1,2 % respecto al mismo periodo del año anterior. Del total citado, 4 702 GWh (96%) fue generado para el mercado eléctrico, y 197 GWh (4%) para consumo propio. El SEIN a través de la generación, registro a diciembre 4 706 GWh, es decir 0,4% menor en similar mes de 2019.

En la sede de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca de Electro Oriente S.A., obtuvo un resultado en pérdidas correspondiente al año 2019 de 10.53%, siendo mayor en 0.26% respecto al 2018; en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio en el periodo en que no se presentaba la Covid 19, se consideran los meses de marzo 2019 a febrero 2020 se cuenta con la siguiente información; la producción (generación hidráulica y térmica) es 53,493.530 MW/h; compra de energía al SEIN de 109,307.204 MW/h; consumo propio 220.426 MW/h; energía erogada 155,987.392 MW/h; al realizar el balance de energía se tiene una diferencia de 6,592.925 MW/h que representa el 4.05% de las pérdidas totales en Alta y Media Tensión (138, 60, 22.9 y 10 kV). En el periodo con la Covid 19 se considera los meses de marzo 2020 a marzo 2021 y se cuenta con la siguiente información; la producción (generación hidráulica y térmica) es 61,726.547 MW/h; compra de energía al SEIN de 112,374.248 MW/h; consumo propio 220.426 MW/h; energía erogada 166,782.805 MW/h; al realizar el balance de energía se tiene una diferencia de 7,097.925 MW/h que representa el 4.08% de las pérdidas totales en Alta y Media Tensión (138, 60, 22.9 y 10 kV), que valorizado en soles el valor de las pérdidas representa S/ 1 800,385.81 aproximadamente. En comparación antes y durante la pandemia de la Covid 19, representando un incremento del consumo de energía en 6.92% más en el periodo comparado y las pérdidas se han incrementado ligeramente a 4.08%; lo que indica que hay una reactivación económica en el país.

Asimismo, el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, se encuentra en operación desde el año 1995, como sistema aislado regional, luego el 2009 como parte integrante del SEIN, como generación distribuida. Esta parte del norte del país, viene a considerarse una cola del SEIN, por lo que la tensión en algunos puntos es baja; también considerar que existen líneas primarias en 10 y 22.9 kV

muy extensas, lo que, hace que el factor de potencia sea bajo, la energía reactiva inductiva es alta en relación a la energía activa despachada, correspondiendo a un 42% por ejemplo en la barra de media tensión (22.9 kV) en la subestación de transmisión (SET) Nueva Jaén.

En el mercado eléctrico, existe equipos de compensación reactiva (inductiva / capacitiva) que pueden ser adquiridos por la empresa para ser instalados en las ubicaciones adecuadas, cuya finalidad es compensar eléctricamente la energía reactiva y con ello se logrará bajar el valor de las pérdidas, haciendo que éstas se encuentren en valores mínimos para una mejor eficiencia operativa y económica en el sistema eléctrico de estudio.

Se propone determinar cómo mejorar la rentabilidad en la empresa con la instalación de equipos de compensación reactiva, obtener el benéfico / costo, el tiempo en que se recuperaría la inversión y los beneficios técnicos a los usuarios finales; con esto se logra determinar la influencia de las pérdidas en la rentabilidad de la empresa expresada en valores monetarios.

En la revista especializada los autores Borges Vasconcellos & Concepción Céspedes (2016) sostienen que la compensación se da principalmente en un ahorro de energía, también es importante su efecto de liberar capacidad eléctrica y mejorar la tensión en el circuito.

Considerando la realidad problemática descrita, se formuló como pregunta principal de investigación: ¿Cómo están las pérdidas de energía en media tensión y de la rentabilidad de Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?

Asimismo, se formuló como problemas específicos: ¿Cuál es el estado de las pérdidas técnicas en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?; ¿Cuál es el estado de las pérdidas no técnicas en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?; ¿Cuál es el estado de la rentabilidad económica en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021? y ¿Cuál es el estado de la rentabilidad financiera en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?

La investigación se justifica y resultó pertinente porque permitió conocer cuál es el estado actual de las variables seleccionadas para el estudio; además, el estudio posee relevancia social, porque permitirá visualizar las mejoras en los

indicadores de calidad del servicio eléctrico establecido en la normatividad vigente del sub sector electricidad del Estado Peruano.

Igualmente, el trabajo de investigación también tiene importancia práctica, la cual permitirá tomar una decisión a los principales funcionarios y directivos de la empresa con la finalidad de reducir las pérdidas e incrementar la rentabilidad económica y financiera, a la vez de que mejora la calidad del suministro eléctrico que brinda hacia la colectividad. Finalmente, se justifica teóricamente en la medida que resultó muy importante conocer el valor de la potencia reactiva necesaria a ser instalada; con ello se obtienen los costos de inversión y determinar el beneficio/costo en un periodo de tiempo determinado.

En el estudio se asumió como objetivo general: Determinar el estado actual de las pérdidas de energía en media tensión y de la rentabilidad de Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021; asimismo, sus objetivos específicos: Describir el estado de las pérdidas técnicas en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021; Describir el estado de las pérdidas no técnicas en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021; Describir el estado de la rentabilidad económica en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021 y, Describir el estado de la rentabilidad financiera en Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Finalmente, la hipótesis formulada indica: Las pérdidas de energía en media tensión inciden negativamente en la rentabilidad de Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En la presente sección, se incluye el sustento teórico de la investigación, primero, dentro de los antecedentes de estudio a nivel nacional:

De acuerdo con la Dirección General de Electricidad (2020) en el anuario ejecutivo de electricidad 2019 refiere que:

En distribución eléctrica en el mercado peruano operan 23 empresas distribuidoras de energía, de las cuales Enel Distribución y Luz del Sur poseen el 31% y el 28% respectivamente debido a que su concesión está en la Lima.

Las pérdidas de energía eléctrica son estables en el sistema de distribución, encontrándose por el 8%, en los últimos años se ha percibido un ligero incremento. el valor está alineado con los indicadores internacionales de pérdidas, los que a nivel mundial presentan valores parecidos, según datos del Banco Mundial (p.44).

Se puede determinar que las empresas eléctricas Enel y Luz del Sur tienen mayor porcentaje de la distribución de energía a nivel nacional, las pérdidas eléctricas a nivel de distribución se encuentran aproximadamente en 8%, valor al que todas las empresas distribuidoras a nivel nacional se tienen que ir alineando.

Citando el documento de evaluación N° 002-2027 Osinergmin (2017) sostiene que:

La producción de energía generalmente está distante a los centros de los consumidores, por lo tanto, éstos producen pérdidas en el traslado mediante líneas de transmisión y distribución, por lo tanto, no toda la energía llega a los consumidores. Al culminar el año 2015, estas pérdidas a nivel de transmisión son el 3.8% del total producido, en tanto a nivel de distribución eléctrica fue 7.5% de la energía entregada.

Estas pérdidas corresponden al transporte de la energía eléctrica hasta los usuarios finales, los mismos que pueden ser del sector industrial o de consumo doméstico, dentro los valores establecidos en las normas vigentes, por ello se hace importante que los parámetros en las subestaciones de potencia sean los adecuados.

Como señala Osinergmin en la publicación, la industria de la electricidad en el Perú (2017) afirma que:

Los porcentajes de las pérdidas reales a nivel nacional en el sistema de distribución de energía ha bajado de 21.9% en 1993 a 7.6% en 2015. Esta baja encuentra explicación en la implementación de los esquemas de regulación tarifaria los mismos que son incorporados en la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) haciendo que los costos sean más eficientes en los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Se entiende que, cada empresa distribuidora tiene un porcentaje de pérdidas que son asumidas en el pliego tarifario, y las pérdidas reales vienen a ser la diferencia del total de pérdidas menos las pérdidas reconocidas, por ello es que se busca bajar estos valores de perdidas, en nuestro caso proponemos instalación de compensación reactiva.

Teniendo en cuenta la publicación, relacionado a los principales indicadores nacionales del sector eléctrico la DGE (2021), precisa:

Que a nivel nacional a diciembre 2020 se obtiene la siguiente información; la producción total nacional de energía eléctrica incluye a los Sistemas Aislados y SEIN, alcanzó los 4 899 GWh, valor que descendió 1,2 % respecto a diciembre del año anterior. Del total citado, 4 702 GWh (96%) fue generado para el mercado eléctrico, y 197 GWh (4%) para consumo interno.

SEIN a través de sus unidades generadoras, han registrado una producción a diciembre de 4 706 GWh, es decir 0,4% menor en similar mes de 2019. En mayo la producción de las unidades según la fuente de origen, las centrales hidráulicas a nivel nacional, acumularon 2 840 GWh, 2% menor que el valor registrado en mayo del año anterior. Por el lado de las unidades de generación térmica, la producción decreció a 604 GWh, 65% menos que lo producido en mayo del año pasado.

Se aprecia que el sector eléctrico peruano al final del año 2020 presenta una baja de energía eléctrica en relación al año 2019 en un 1.2%, esto es debido a la emergencia nacional que estamos viviendo por la presencia de la pandemia por el SARS- Cov2 (Covid19), que ha afectado directamente a las industrias y todos los negocios en general.

Como lo hace notar en la memoria anual de Electronorte S.A., Ensa (2020):

En el sistema de distribución Electronorte alcanzo el 10.61% en pérdidas en media y baja tensión, equivalente a 100,95 GWh, comparado al año 2018 presenta una reducción de 0,58%. La Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del Osinergmin le reconoce hasta un 6.41% en pérdidas del sistema de distribución.

La memoria anual 2019 de la empresa Electronorte nos señala que han tenido una disminución de las pérdidas en transmisión comparado 2019 – 2018 en un 0.58% que representa 102.11 GWh, valor sustancial en costos monetarios, existe una diferencia de 4.20% referente a las pérdidas reconocidas en la tarifa eléctrica, hacen mención también la instalación de banco de condensadores que les permitirá bajar los valores de la energía reactiva, con ello va a mejorar los parámetros eléctricos.

Haciendo la revisión de información en la empresa eléctrica Hidrandina se encuentra en la memoria anual 2019, Hidrandina (2020):

En el sistema de distribución las pérdidas de energía alcanzaron el 9,43% en media y baja tensión, menor en 0,04% a la que se registró en el año 2018 (9,47 %), Osinergmin reconoce el 5.91% de las pérdidas en distribución lo que significa que existe un 3.52% que son pérdidas asumidas por la empresa.

Hidrandina empresa eléctrica del Grupo Distriluz, en comparación a los años 2019 – 2018 tiene una variación menor de 0.04% de pérdidas en distribución, sus pérdidas no reconocidas por el Osinergmin son de 3,52%, que inciden directamente en la rentabilidad de la empresa.

De acuerdo a la empresa eléctrica de Arequipa Seal (2020) manifiesta que a nivel de distribución, se ha registrado un volumen de pérdidas de energía de 87 228.09 MWh, este volumen representa el 7.76% de pérdidas, respecto al total de energía entregada en MT y BT.

SEAL según la memoria anual 2019 tuvo un crecimiento de energía eléctrica de un 4,25% en relación al 2018, que representa 49,077.53 MWh, como se precia la tendencia del mercado eléctrico nacional en al crecimiento anual, siendo importante que las empresas eléctricas cuenten con el equipamiento adecuado y necesario.

Como señala Electro Oriente en su memoria anual (2020):

Que el resultado que obtuvo en las pérdidas de energía de distribución en el año 2019 donde son consideradas las pérdidas técnicas y comerciales, fue de 10.53%, valor un ligeramente más alto en 0.26% comparado con el mismo periodo del año anterior. Las pérdidas de energía representan la diferencia entre el total de energía entregada a distribución y el total de ventas de energía.

Se puede apreciar que la empresa objeto del presente estudio se encuentra aproximadamente 10.53% d en pérdidas, valor mayor al reconocido en el pliego tarifario por el Osinergmin; por lo tanto, es muy necesario la implementación de compensación reactiva que proponemos.

Como dice Torres Gutierrez (2017) la eficiencia energética se puede lograr mediante la implementación de tecnologías innovadoras y eficientes, o el mejoramiento de procesos para que sean mucho más eficientes. Es decir, con menor energía se utiliza para lograr los mismos resultados de producción esperados.

Según el autor, si es posible mejorar la rentabilidad de la empresa con el uso de tecnologías, en el caso nuestro se propone la instalación de compensación reactiva para mejorar el factor de potencia, con ello se logra mejorar también la rentabilidad.

Electro Dunas empresa eléctrica, en la tesis de los autores Vargas Gutiérrez & San Juan Mitac (2020) describe:

Los indicadores de rentabilidad de la empresa eléctrica Electro Dunas S.A.A., que se encuentra en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) y la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) periodo 2014 – 2018, se tiene resultado siguiente: En 2014 el ROE de Electro Dunas se ubicó en 8.84%, en el 2015 obtuvo el 7.35%, en 2016 fue 9.58%; en 2017 tuvo un incremento a 10.50% y en 2018 aumento 0.85% más que el año anterior cuyo resultado fue un ROE de 11.36%, el ROE ha ido mejorando al pasar del tiempo comparado con el rango del ROE del sector que se está analizando; Electro Dunas S.A.A., ha mantiene su ROE sin tener la necesidad de llegar a endeudarse fuertemente.

Cuando se analiza el rendimiento de los Activos (ROA) el 2014 se ubicó en 8.13% y el 2015 luego bajo ligeramente en 7.95% y del 2016 al

2017 llegó hasta 9.68% y para el 2018 bajó ligeramente a 9.34%, la disminución del año 2018 según los estados financieros auditados es como consecuencia de un préstamo a corto plazo del sistema bancario a fin de saldar cuentas como resultado el activo total se incrementó y redujo el ROA.

Se aprecia que la empresa Electro Dunas que actualmente está cotizando en Bolsa de Valores de Lima, ha obtenido valores de ROE y ROA importantes manteniendo a la empresa en valores positivos y sin endeudamientos considerables.

En el ámbito internacional, la empresa eléctrica operador nacional de electricidad de Ecuador, Cenace (2020) considera que:

La energía registrada en el 2019 fue de un total de 26.578,72 GWh, mostrando un crecimiento positivo de 11,20% comparado al 2018, correspondiendo el 93,13% a la demanda en las empresas distribuidoras y el 6,87% a las exportaciones por enlaces internacionales. El 61,19% de consumo nacional está en las unidades de negocio: CNEL EP – Guayaquil con 20,14%, E.E. Quito con 15,59%; CNEL EP – Guayas Los Ríos con 8,73%, CNEL EP – Manabí con 7,36, CNEL EP – El Oro con 5,01% y E.E. Centro Sur con 4,37%. En tanto que, si se analiza por empresas, se evidencia que el 57,31% del consumo total, se concentró en CNEL EP y la E.E. Quito el 15,59%.

Existe un notable crecimiento de 11.20% en comparación al año anterior 2018 en la empresa nacional de electricidad del Ecuador, hecho que evidencia el crecimiento del sector eléctrico latinoamericano; por lo tanto, si crece la demanda también crecen las pérdidas de energía, tema que tratamos en el presente estudio.

En Colombia, la empresa eléctrica Enel Américas S.A. en su memoria anual Enel (2020) manifiesta que:

Al inicio de la crisis sanitaria, se tomaron medidas rápidamente con la finalidad de enfrentar la emergencia nacional en todas nuestras filiales. Por un lado, se tuvo en cuenta el cuidado de la salud e integridad de los colaboradores, contratistas, clientes y comunidades en general, para minimizar al máximo el contagio y por otro, muy importante de asegurar la continuidad del suministro eléctrico en las zonas donde operamos.

Se tuvieron muy presente las disposiciones de la OMS y de las autoridades de salud del país, para ello se implementó el trabajo remoto o teletrabajo los trabajadores que tenían las condiciones de por desarrollarlo; y trabajo presencial en las actividades críticas fundamentales operativas necesarias para garantizar la continuidad del servicio eléctrico y la seguridad de los sistemas eléctricos.

Los sistemas digitales que permitieron seguir gestionando y controlando la operación de las plantas eléctricas en condiciones seguras. Además, se activó un seguro para todos los trabajadores de Enel Américas, garantizando a todos los trabajadores del Grupo una cobertura especial en caso de hospitalización por COVID-19.

La empresa colombiana ENEL, ante la presencia de la pandemia SARS-Cov-2 (Covid19) ha tomado muy en serio este riesgo a la salud humana y ha gestionado plataformas virtuales, garantizando la continuidad de la operación del sistema eléctrico en condiciones seguras para sus trabajadores, notándose la importancia que tiene para ellos el recurso humano.

Teniendo en cuenta a Uruguay, Usinas y Transmisiones Eléctricas Ute (2020) expresa que:

En Redes de Distribución la pérdidas - técnicas y no técnicas- a partir de mayo de 2017 tuvieron un leve descenso, pero desde finales del 2017 hasta finales de 2019 se retoma la tendencia alcista cerrando el año con un valor de 18,1%. Los últimos 2 inviernos fueron de los más fríos de los últimos 10 años, con la particularidad que en 2019 las bajas temperaturas típicas del invierno, se desarrollaron principalmente durante en el periodo de julio a octubre. Este factor climático junto a otros factores exógenos, como la baja del crecimiento económico y el incremento del desempleo, explican en particular y junto a otras variables el incremento en la demanda y por consecuentemente las pérdidas de energía eléctrica observado en los últimos 2 años y medio. En los lugares de nivel bajo socio económico, las pérdidas se mantuvieron estables durante el año 2019, en un valor de 6,4%.

En Uruguay, la empresa eléctrica administración nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas nos da a conocer que las pérdidas han tenido un leve

descenso, manteniéndose en valores del 6.4% durante el año 2019. Como se aprecia la realidad de cada país es totalmente diferente uno de otro.

Los autores Santos Azevedo, Pérez Abril, León Benítez , Cabral Leite, & Holanda Bezerra, (2014) en la publicación DYNA de la universidad Nacional de Colombia, dan a conocer que, la compensación de la potencia reactiva en los sistemas eléctricos de distribución se da mediante la selección e instalación de bancos de capacitores de la capacidad adecuada y en determinados puntos del circuito cuya finalidad es la de reducir sus costos económicos en las operaciones anuales.

En la publicación se aprecia la influencia que tiene la instalación de compensación reactiva en la economía de la empresa referente a los costos anuales en la operación.

En la revista chilena de ingeniería Candelo Becerra, Hernández Riaño, & Santander Mercado (2016) nos describe que, las pérdidas técnicas son pérdidas producidas por parámetros de la red que aumentan los costos, aumentan la congestión de la red, reducen la transferencia de energía y crean problemas de estabilidad de voltaje.

En el citado artículo también se ve la influencia de las pérdidas con los ingresos de las empresas eléctricas.

En las conclusiones de la investigación realizada por los autores Hernández, González, Pérez-García, Torres, & Rengel (2017) manifiestan:

Es necesario la planificación estratégica a fin de hacer uso racional y lograr la eficiencia energética, de acuerdo a las características de cada país, políticas internas, económicas, sociales, entre otras. Pero hay realidades que son comunes en los países, permitiendo un planeamiento óptimo para elaborar un plan del uso adecuado, útil y eficiente de la energía eléctrica que sea válido para todos.

Según la revista Ciencia, Docencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, los autores consideran que la energía eléctrica debe ser utilizada racionalmente, siendo necesaria la planificación estratégica para el logro de este objetivo.

Tal como en la publicación de la revista especializada de la universidad tecnológica de Panamá (Ramirez, Carrión, & Inga (2021) destaca que:

En el modelo de IEEE de 14 barras, las pérdidas de potencia reactiva disminuyen en un 1.23%, y de potencia activa disminuyen en un 0.11% luego de colocar SVC. A diferencia del modelo del IEEE de 30 barras, donde la reducción de las pérdidas reactiva en las líneas de transmisión llega a un 15.02% y en las pérdidas de potencia activa reducen en un 1.58%.

Según los autores Tejeda, Durán, Jiménez, & Doyle (2017) nos describe datos de Ecuador:

Mantiene la disciplina de generar y recolectar información histórica y actual completa a nivel nacional sobre la evolución de las pérdidas eléctricas en las etapas de generación, transmisión y distribución. Esto les ha permitido a las autoridades del sector orientar y adaptar las acciones del PlanREP en las EED.

Como lo indican los autores, es posible bajar los valores de energía reactiva inductiva con la utilización de bancos de condensadores con la capacidad adecuada de acuerdo al sistema que se va a mejorar, con ello se logra obtener valores óptimos de energía reactiva, logrando disminuir las pérdidas técnicas en las el despacho de energía; si bajamos los valores de las pérdidas estaremos logrando una recuperación económica a favor de la empresa, esto se traduce en una mejor rentabilidad económica y financiera.

En segundo lugar, se desarrolla teóricamente las variables, así en cuanto a las pérdidas de energía eléctrica, se considera que es la diferencia resultante de la energía comprada y la energía vendida. Jimenez Mori, Serebrisky, & Mercado Díaz (2014) las pérdidas eléctricas nos sirven como un importante indicador de eficiencia y sustentabilidad financiera en el sector eléctrico.

De acuerdo a la publicación del Banco Interamericano de Desarrollo Electricidad Perdida los autores Jimenez Mori, Serebrisky, & Mercado Díaz (2014) manifiestan que:

Las pérdidas de energía se dan a lo largo de la red del sistema eléctrico una dimensión clave de su eficiencia. Estas pérdidas dan cuenta de la diferencia entre la electricidad disponible para consumo final y la energía facturada a los usuarios finales.

Teniendo en cuenta a la revista colombiana Tecnologías de Avanzada por los autores Pérez García, García Reyna, & Hernández (2019) consideran, que las pérdidas de energía eléctrica se derivan en pérdidas técnicas y no técnicas. Las primeras se producen en la transformación de la energía eléctrica en calórica, por el paso de la corriente eléctrica en los diferentes elementos conductores en el sistema eléctrico.

Asumiendo como dimensiones de las pérdidas de energía, en cuanto a las *pérdidas técnicas*, como lo expresa en la publicación de la cámara argentina de la construcción el autor nos da un concepto práctico de las pérdidas Ghia & del Roso (2013):

Las pérdidas de energía eléctrica se dan debido por lo general por las propias situaciones de las instalaciones eléctricas. Son producidas por la circulación de corriente eléctrica en las redes de transmisión y distribución. Por lo tanto, la magnitud está relacionada a las características propias de las redes y de la carga del sistema de distribución.

Como lo expresa en la tesis Cedeño Mendoza (2019) considera:

Que estas pérdidas de energía se dan por las características propias y por el transporte y transformación de la energía eléctrica, es decir estas se vinculan principalmente al mejoramiento de la conformación del sistema eléctrico de distribución, equipos, planes y políticas respecto de la operación y mantenimiento que se realiza. Se entiende por pérdidas técnicas a la energía eléctrica que se va disipando a través de calor y esta no es aprovechable de ninguna otra forma. Es por eso que deben ser uno de los objetivos o metas principales de cualquier programa o sistema de reducción o disminución de pérdidas de energía. Dando a conocer las principales causas que aportan en las pérdidas técnicas de energía de la cual consta el efecto Joule, además el efecto Corona, los armónicos, corrientes de fuga por bajo aislamiento, pérdidas que son independientes de la carga o demanda del sistema”.

En cuanto a las *pérdidas no técnicas*, el autor Guillén Bernal (2015) da a conocer que:

En las diferentes etapas del desarrollo de la gestión comercial que son: Instalación y registro de clientes, medir, facturar, recaudar los valores facturados y control de la energía para evitar las pérdidas, es donde se producen las irregularidades de diversos tipos y por motivos diferentes, las mismas que originan las pérdidas comerciales en la empresa, agrupándose en la denominación de pérdidas no-técnicas, porque su existencia no obedece al normal proceso físico de transporte y suministro de energía, sino más bien es originado por errores y deficiencias que se producen en los procesos comerciales.

Asimismo, según Cedeño Mendoza (2019) refiere:

Que está no es una pérdida de energía real para la economía dada en nuestro medio, en realidad, esta energía que se utiliza o se evade de la facturación por algún usuario o abonado, suscriptor o no, de la empresa de distribución de la energía eléctrica, es por eso que la empresa de lo que factura solo recibe el pago parcial o ninguno por la energía que utiliza el usuario infractor. Estas pérdidas también son conocidas o consideradas como “pérdidas negras” las mismas que comúnmente es el hurto de energía eléctrica realizado por los usuarios o abonados regulados o no regulados, debido a muchas instalaciones directas o clandestinas a la red de distribución de un sector o también puede ser la utilización de equipos de medición en mal estado u obsoleto que la distribuidora no los cambia por varias razones o también puede ser una mala gestión administrativa por no tomar correctamente las lecturas y hacer una mala facturación”.

En ese orden de ideas es oportuno referir a las centrales eléctricas, tal y como Rau Vargas (2010) define:

Las instalaciones donde se produce energía eléctrica las mismas que modifican la energía natural en energía eléctrica. Las Centrales eléctricas son determinadas por el tipo de energía natural. Lo constituyen máquinas

motrices o turbogeneradores, sistema de mando, control y protecciones eléctrica, que son parte integrante de un sistema eléctrico.

Existe energía térmica que se produce al usar combustibles fósiles para la producción de energía eléctrica.

Las centrales hidroeléctricas aprovechan las caídas de agua para aprovecharlo en la producción de energía eléctrica mediante uno o más grupos turbogeneradores. Este tipo de centrales son más costoso a las del tipo de central térmica, uno de los motivos principales es que se tiene mayores gastos básicos en las obras civiles, la ventaja es que los gastos de operación son menores; Solamente son viables proyectos donde se explotan esas fuerzas de la naturaleza en lugares donde la situación es ventajosa, y se pueda contar moderados gastos para su de instalación.

En lo concerniente a la transmisión, según Electro Oriente (2020) Se entiende que la transmisión de energía eléctrica se realiza mediante el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y los Sistemas Aislados (SS. AA.), estos sistemas eléctricos tienen en su totalidad 21 589 km de líneas de transmisión, se considera como transmisión a las tensiones mayores a 30 000 Voltios.

En cuanto a la distribución, como señalan Ghia & del Roso (2013) las pérdidas de energía eléctrica en redes de distribución eléctrica se encuentran entre el 5% y 6% de la energía que se recibe para su distribución en los centros de consumo, también es necesario hacer mención que el 2,5% y 4% de la energía eléctrica corresponde a la transmisión. Los valores aparentemente no se ven muy elevados, pero si cuando apreciamos el valor absoluto en todo el sistema nacional si es de real importancia.

Teniendo en cuenta a Fernández Vásquez (2014), considera que mediante una adecuada reconfiguración de la topología de las redes de distribución se puede reducir o disminuir sustancialmente las pérdidas de energía activa. En esta disminución no se está considerando a las pérdidas que se producen en los transformadores de distribución, tampoco en los circuitos secundarios, por considerar que estas no tienen influencia directa en la configuración topológica de la red de media tensión.

De igual manera el sistema eléctrico interconectado nacional, según el glosario de términos de Coes (2020) expresa que es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas conectadas entre sí, así como los respectivos centros de despacho de carga, que permite la transferencia de energía eléctrica entre dos o más sistemas de generación, pertenecientes a los integrantes del COES.

En cuanto a la variable Rentabilidad, se le conoce como la capacidad de los fondos destinados en una empresa. Es un indicador principal del éxito de la empresa, donde a través del análisis adecuado se puede lograr una mejor mirada respecto de los factores que en ella inciden, de manera favorable positivamente o desfavorablemente negativamente durante el proceso de generación de valor en una empresa, donde se nota que la calidad presente en la actividad empresarial juega un papel muy preponderante.

El principal indicador es el ROA que significa Rentabilidad Operativa del Activo, el cual se ve representado en la tasa de interés que generan los activos en una empresa. El ROA, es la capacidad de producir renta cuando se ejecuta la actividad económica en la empresa para desarrollar la actividad determinada, la empresa tiene activos, los mismos que espera que le generen ventas (ingresos) y por lo tanto ganancias. (p.3).

El trabajo de investigación para optar el grado de doctor en administración el autor Quispe Ancasi (2017) describe que miden la capacidad de generación de utilidad por parte de la empresa. Tienen por objetivo apreciar el resultado neto obtenido a partir de ciertas decisiones y políticas en la administración de los fondos de la empresa. Evalúan los resultados económicos de la actividad empresarial.

Por rentabilidad se entiende a las ganancias o beneficios obtenidos de una inversión (Sevilla, s.f.) De allí que a la variable rentabilidad se le puede dimensionar en:

Rentabilidad económica, como expresa en su tesis de maestría en conclusiones los autores Zapata Machagua & Patricia (2019) describen, los resultados económicos por pérdidas de energía eléctrica analizado en la concesionaria del servicio de electricidad en Iquitos, durante el periodo 2013 – 2016, asciende a la suma de S/. 56,649,794.23; equivalente al 12.81% de los ingresos por ventas (S/. 442,296,143.11) en el mismo periodo, monto sumamente

significativo y que debe llevar a la plana gerencial a adoptar las medidas del caso para reducir las, de lo contrario terminará afectando seriamente los estados de resultados y los de estructura.

Citando a Osinergmin (2017) afirma que las causas económicas que inciden directamente en el negocio eléctrico están los vinculados a las variables que tienen incidencia sobre el pliego tarifario de electricidad.

Sobre la *rentabilidad financiera*, Morillo (2001) destaca que es un indicador o medida para determinar las ganancias, compara ganancias netas obtenidas en la empresa por las ventas (rentabilidad o margen de utilidad neta sobre ventas), con la inversión realizada (rentabilidad económica o del negocio), y con los fondos aportados por sus propietarios (rentabilidad financiera o del propietario). Ganancia neta se considera al incremento en el patrimonio que resulta de una operación provechosa para la empresa, el mismo que previsto por los inversionistas del capital social de la empresa con la finalidad de aumentar el valor de su inversión.

Se considera pertinente definir los principales términos utilizados, así:

Sistema de transmisión: Para Coes (2020) es el conjunto de líneas eléctricas con tensiones nominales superiores a 30 kV subestaciones y equipos asociados, destinados al transporte de energía eléctrica.

Distribución eléctrica: Para Mammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro (2011) Tiene la función de llevar el suministro de energía eléctrica desde el sistema de transmisión hacia cada uno de los usuarios finales del servicio eléctrico

Tensión de operación: Coes (2020) Tensión de una barra, más conveniente técnicamente, a la cual el generador, transmisor, distribuidor y/o cliente libre acuerda operarla. Su valor deriva de estudios especializados y puede variar a través de un ciclo de carga. En las barras de entrega la tensión de operación es compatible con lo establecido en la NTCSE.

Energía eléctrica: Coes (2020) Cuando dos puntos tienen una diferencia de potencial y se conectan a través de un conductor eléctrico se genera lo que conocemos como energía eléctrica, relacionada con la corriente eléctrica.

Pérdidas de energía eléctrica: Coes (2020) Consiste en las pérdidas que ocurren en las líneas de transmisión y distribución. Estas son inherentes al transporte de la electricidad, y se asocian de manera significativa a las características de la infraestructura de los sistemas de energía.

Demanda: Coes (2020) La demanda eléctrica de un sistema es la intensidad de corriente, o potencia eléctrica, relativa a un intervalo de tiempo específico, que absorbe su carga para funcionar.

Medidores de energía: Coes (2020) Los medidores de energía son aparatos usados para la medida del consumo de energía. Existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, tipo de energía que mide, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.

Factor de potencia: Pimenta (2017) Factor de potencia es la relación entre la energía que se convierte en trabajo y la energía eléctrica que un circuito o dispositivo se consume.

Inversión: Una inversión es una actividad que consiste en dedicar recursos con el objetivo de obtener un beneficio de cualquier tipo (López, s.f.).

Rentabilidad: La rentabilidad son los beneficios que se han obtenido de realizar una inversión (Sevilla, s.f.).

Rentabilidad económica: Hace referencia a un beneficio promedio de la empresa por la totalidad de las inversiones realizadas (Sevilla, s.f.).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo Y Diseño De Investigación

Teniendo en cuenta a Muñoz Rocha (2016) describe que:

Las investigaciones científicas comprenden temáticas de prácticamente todas las áreas del saber y versan sobre todo tipo de problemas a los que se enfrenta la existencia humana. Los temas que se estudian suelen ser desde novedosos y profundos, hasta prácticos o cotidianos; pueden comprender investigaciones de la ciencia, la técnica y el humanismo (p.84).

El alcance de la presente investigación, fue un estudio descriptivo, en el cual se buscó describir el estado actual de las variables pérdidas de energía eléctrica en media tensión y la rentabilidad en Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

3.1.1. Enfoque.

De acuerdo a Muñoz Rocha (2016) Afirmamos que una investigación es cuantitativa cuando se privilegia la información o los datos numéricos, por lo general datos estadísticos que son interpretados para dar noticia fundamentada del objeto, hecho o fenómeno investigado.

3.1.2. Tipo.

Básica, como expresa Alan Neil & Cortez Suarez (2018) define: también se la conoce como investigación pura o teórica. Se caracteriza porque se enmarca únicamente en los fundamentos teóricos, sin tomar en cuenta los fines prácticos.

3.1.3. Nivel.

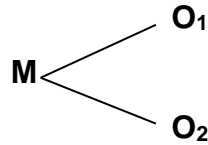
Descriptivo, citando a Bernardo Zárate, Carbajal Llanos, & Contreras Salaza (2019) considera que el propósito principal de este tipo de estudios es saber cómo se comporta cada una de las variables estudiadas.

3.1.4. Diseño.

El diseño de la presente la investigación es No Experimental, considerando que no se sometió a experimento alguno dentro del entorno ni en los elementos dentro de la investigación. Se recolectó los datos históricos en los archivos que

existen en la empresa Electro Oriente S.A. Sede Amazonas Cajamarca. Fue un trabajo de gabinete.

En la presente investigación se asumió el diseño descriptivo simple cuyo diagrama es el siguiente:



Dónde:

M: Muestra integrada por el personal seleccionado.

O₁: Observación a la variable pérdidas de energía en media tensión

O₂: Observación a la variable rentabilidad

3.1.5. Corte.

Transversal, según Alan Neil & Cortez Suarez (2018) define que estudia un hecho o fenómeno en un momento específico del tiempo.

3.2. Variables Y Operacionalización

3.2.1. Variable Independiente: Pérdidas De Energía

Definición Conceptual: citando a Pérez García, García Reyna, & Hernández (2019) define que las pérdidas de energía eléctrica se derivan en pérdidas técnicas y no técnicas. Las primeras se producen en la transformación de la energía eléctrica en calórica, por el paso de la corriente eléctrica en los diferentes elementos conductores en el sistema eléctrico.

Definición operacional: Se estudiarán las pérdidas de energía eléctrica en media tensión del Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio en el periodo marzo 2019 – marzo 2021, analizaremos la dimensión: Pérdidas técnicas y sus indicadores asociados que son intrínsecos al sistema eléctrico; se analizará la información estadística de la SET Nueva Jaén. La investigación se enfoca en proponer la instalación de compensación reactiva para reducir las pérdidas eléctricas, esto se traducirá en mejorar los ingresos económicos.

Citando a la revista colombiana Tecnologías de Avanzada por los autores Pérez García, García Reyna, & Hernández (2019) considera que las pérdidas de energía eléctrica se derivan en pérdidas técnicas y no técnicas. Las primeras se producen en la transformación de la energía eléctrica en calórica, por el paso de la corriente eléctrica en los diferentes elementos conductores en el sistema eléctrico.

3.2.2. Variable Dependiente: Rentabilidad

Definición Conceptual: Los autores (Forero, Bohórquez, & Lozano, 2008) en la revista Ingeniería, nos menciona sobre la relación de los ingresos y costos, los mismos que son el resultado de dimensiones respecto a satisfacción del cliente, siendo está una medición de productividad de la empresa. Estos ingresos nos representaran los resultados que se obtienen o generan y los costos que hace referencia en los recursos que se han consumido.

Por rentabilidad se entiende a las ganancias o beneficios obtenidos de una inversión (Sevilla, s.f.)

Definición Operacional: Determinar la relación que existe entre las pérdidas de energía eléctrica en media tensión en el Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio periodo marzo 2019 – marzo 2021 y la rentabilidad económica y financiera de Electro Oriente S.A. Se busca determinar, si es viable la inversión económica, valores positivos en mejora de ingresos y el beneficio costo de la instalación de la compensación reactiva en el sistema eléctrico.

3.3. Población, Muestra Y Muestreo

3.3.1. Población.

La Población comprendió los registros estadísticos para balance de energía de la empresa Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021, conformado por el perfil de carga de la medición multifunción.

3.3.2. Muestra

La muestra es lo mismo que la población; es decir, todos los registros estadísticos para balance de energía de la empresa Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021, conformado por el perfil de carga de la medición multifunción.

Se incluye también a los funcionarios y supervisores del Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca de Electro Oriente S.A.; Gerente Regional, jefe de Distribución, jefe Comercial, jefe de Administración, Supervisor de mantenimiento, Supervisor de Transmisión, Supervisor de distribución y jefe C.H. El Muyo.

3.3.3. Muestreo.

Como dice Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) refiere que “muestrear” es el acto de seleccionar un subconjunto de un conjunto mayor, universo o población de interés para recolectar datos a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación.

Consiste en el análisis de los reportes de lecturas de los medidores multifunción durante el periodo marzo 2019 a marzo 2021.

Se incluye a los funcionarios y supervisores del Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca de Electro Oriente S.A.; Gerente Regional, jefe de Distribución, jefe Comercial, jefe de Administración, Supervisor de mantenimiento, Supervisor de Transmisión, Supervisor de distribución y jefe C.H. El Muyo.

3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

3.4.1. Técnicas De Recolección De Datos.

La técnica que se utilizó fue el análisis documental, que consiste en el análisis documental es un grupo de procedimientos que son estructurados para representar un documento.

La técnica que se empleó en el presente estudio fue la revisión documental de los registros en los archivos que cuenta la empresa Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021, y captura de la información relacionada. Es un trabajo que corresponde a gabinete básicamente.

3.4.2. Instrumentos De Recolección De Datos.

El instrumento que se utilizó en este estudio corresponde a la exploración y captura de los datos de los archivos de la empresa Electro Oriente S.A. Sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Para la recolecta de datos se aplicó un cuestionario a funcionarios y supervisores del Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca de Electro Oriente S.A.; Gerente Regional, jefe de Distribución, jefe Comercial, jefe de Administración, Supervisor de mantenimiento, Supervisor de Transmisión, Supervisor de distribución y jefe C.H. El Muyo.

Validez y Confiabilidad.

La validez de contenido de los instrumentos se realizó por tres expertos de acuerdo a las variables de estudio. En cuanto a su confiabilidad se aplicó el cuestionario, luego se utilizó el software estadístico SPSS para establecer el índice de fiabilidad utilizando el Alfa de Cronbach.

Según Medina García, (2021) describe que debido a que el instrumento de recolección de datos fue una guía de análisis documental no se utilizaron técnicas estadísticas para establecer la confiabilidad.

Análisis de confiabilidad del cuestionario pérdidas de energía eléctrica

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,891	28

Confiabilidad del cuestionario sobre rentabilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,906	17

3.5. Procedimientos

La manera que se consideró para la recolección de datos es la siguiente:

Se realizó una inspección en los archivos de los registros de la empresa Electro Oriente S.A. Sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio periodo marzo 2019 - marzo 2021.

Se verificó y acopió los registros necesarios de las pérdidas de energía en media tensión en los archivos de la empresa Electro Oriente S.A. Sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Los datos obtenidos tuvieron un manejo de confidencialidad y fue de uso único para la presente investigación.

La obtención de los datos necesarios tuvo una duración de 30 días calendarios, periodo donde se separó solamente la información que tiene relevancia con el tema de estudio.

Una vez culminada la obtención de los datos necesarios se procedió a elaborar una matriz de datos para facilitar análisis estadístico correspondientes.

Finalizado lo anterior mencionado se procedió a elaborar el informe final de la tesis, quedando lista para la sustentación.

3.6. Métodos De Análisis De Datos

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva y el procesamiento se apoyó en el software SPSS y Excel para Windows 10.

Seguidamente se inició al análisis de los datos, utilizando el análisis univariado y de estadígrafos diversos.

Al final se elaboró los cuadros y gráficos necesarios para la presentación la información de las variables del estudio.

3.7. Aspectos Éticos

No es aplicable a la presente investigación al tratarse de un trabajo de gabinete y de revisión de series históricas. Los elementos de la población y muestras no son personas.

Los datos obtenidos son muy confiables y legítimos, refutando cualquier ambiente o acto de plagio, que afecte al marco ético de la indagación. Sin embargo, se tuvo presente el respeto por las fuentes informantes, además, se citó y referenció a los autores considerando sus derechos de autoría y las reglas APA.

IV. RESULTADOS

Se presenta en esta investigación el análisis de las pérdidas de energía en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente – Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

El siguiente diagrama unifilar nos muestra las ubicaciones de la propuesta para instalar compensación reactiva capacitiva con la finalidad de bajar las pérdidas por alta energía reactiva y mejorar la rentabilidad de Electro Oriente en la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca.

Luego de efectuar el análisis de la información alcanzada por Electro Oriente se determinó que los alimentadores con mayor energía reactiva son los ubicados en SET Nueva Jaén 22.9 kV y SET Jaén 10 kV, por lo que nos enfocaremos en desarrollar la información de estos alimentadores en media tensión.

4.1 Datos Sobre La Energía Registrada

Esta información se ha obtenido de los registros de los medidores multifunción de energía eléctrica instalada en cada uno de los alimentadores con la finalidad de elaborar el balance de energía y potencia mensualmente, de esa manera obtener información relevante para las diversas áreas de Electro Oriente, así como también información que se remite periódicamente al Ministerio de Energía y Minas, Osinergmin, entre otros.

Es oportuno hacer mención que existen clientes libres en estos alimentadores materia de estudio, en SET Nueva Jaén 23 kV se tiene a Mega Plaza, Comercio y Compañía, Hacienda El Potrero. En SET Jaén 10 kV, está el Hospital General de Jaén; todo ello se encuentra en la información que se presenta.

Tabla 1*Comparación de energía activa – energía reactiva en set nueva Jaén 23 kv*

MESES	ENERGÍA		%
	MWH	MVARH	TOTAL
Mar-19	1,740.777	622.226	35.74
Abr-19	1,673.145	626.968	37.47
May-19	1,687.350	659.293	39.07
Jun-19	1,735.108	691.459	39.85
Jul-19	1,834.130	777.082	42.37
Ago-19	1,967.812	837.189	42.54
Set-19	1,991.439	869.881	43.68
Oct-19	1,927.546	823.219	42.71
Nov-19	1,880.738	829.072	44.08
Dic-19	1,913.304	816.985	42.70
Ene-20	1,766.401	350.450	19.84
Feb-20	1,570.782	571.941	36.41
Mar-20	1,554.139	547.678	35.24
Abr-20	1,579.989	516.505	32.69
May-20	1,440.338	512.499	35.58
Jun-20	1,619.952	629.102	38.83
Jul-20	1,818.483	683.012	37.56
Ago-20	1,817.885	722.559	39.75
Set-20	1,926.355	852.711	44.27
Oct-20	2,198.007	1,039.153	47.28
Nov-20	1,960.878	942.244	48.05

MESES	ENERGÍA		%
	MWH	MVARH	TOTAL
Dic-20	1,921.647	879.760	45.78
Ene-21	1,812.196	755.292	41.68
Feb-21	1,674.360	706.522	42.20
Mar-21	1,738.145	741.545	42.66

Fuente: Se presenta la energía activa (MWH) y energía reactiva (MVARH) registrada en la barra de 23 kV de la SET Nueva Jaén, donde se aprecian valores altos, encontrando en promedio de 39.92 %.

Elaboración: Propia.

4.2 Resultados sobre las pérdidas de energía

Tabla 2

Pérdidas técnicas y no técnicas de energía

N°	INDICADORES	ESCALA										TOTAL
		N		CN		AV		CS		S		
PÉRDIDAS POR ALTA ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN												
		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	
1	¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?	0	0	0	0	1	0	4	50	0	3	8 100
2	¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	8 100
3	¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?	0	0	0	0	0	0	0	0	9	100	8 100
4	¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?	1	12.5	1	12.5	1	12.5	3	37.5	2	25	8 100
5	¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8 100
BAJO FACTOR DE POTENCIA EN MEDIA TENSIÓN												
6	¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?	1	12.5	2	25	2	25	2	25	1	12.5	8 100
7	¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.	0	0	0	0	1	12.5	2	25	5	62.5	8 100
8	¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	8 100
9	¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	8 100
10	¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?	2	25	0	0	4	50	2	25	0	0	8 100
11	¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8 100
12	¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	8 100
13	¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?	0	0	4	50	2	25	2	25	0	0	8 100

N°	INDICADORES	ESCALA										TOTAL	
		N	CN	AV	CS	S							
LÍNEAS EXTENSAS EN MEDIA TENSIÓN													
14	¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?	0	0	0	0	1	12.5	0	0	7	87.5	8	100
15	¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?	0	0	0	0	0	0	5	62.5	3	37.5	8	100
HURTO DE ENERGÍA													
16	¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	0	0	1	12.5	0	0	3	37.5	4	50	8	100
17	¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?	0	0	1	12.5	4	50	3	37.5	0	0	8	100
18	¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?	0	0	0	0	3	37.5	3	37.5	2	25	8	100
19	¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?	1	12.5	1	12.5	4	50	2	25	0	0	8	100
20	¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8	100
MALA FACTURACIÓN A LOS CLIENTES													
21	¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?	0	0	0	0	7	87.5	1	12.5	0	0	8	100
22	¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?	0	0	0	0	2	25	5	62.5	1	12.5	8	100
23	¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?	0	0	0	0	0	0	2	25	7	75	8	100
24	¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?	0	0	0	0	3	37.5	4	50	1	12.5	8	100
25	¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?	0	0	5	62.5	0	0	1	12.5	2	25	8	100

N°	INDICADORES	ESCALA										TOTAL	
		N	CN	AV	CS	S							
PERSONAL TÉCNICO OPERATIVO													
26	¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?	0	0	1	12.5	4	50	2	25	2	25	8	100
27	¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?	0	0	1	12.5	1	12.5	5	62.5	1	12.5	8	100
28	¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?	0	0	0	0	4	50	3	37.5	1	12.5	8	100

En la presente tabla se visualiza que hay predominancia de la alternativa siempre en lo que corresponde a *pérdidas por alta energía reactiva en media tensión* ya que el 100% de encuestados considera que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá; además, sobre el *bajo factor de potencia en media tensión*, responde el 75% que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión y Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión; en relación a las *líneas extensas en media tensión*, los encuestados en un 87.5% considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema; de igual manera, en cuanto al *hurto de energía*, el 87,5% considera que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica; en lo concerniente a *mala facturación a los clientes*, el 75% considera que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación siempre que Electro Oriente desarrolle una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona; finalmente, sobre *personal técnico operativo*, el 62,5% respondió casi siempre, señalando que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación.

Existente relación directa entre las pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas, en la presente propuesta de estudio, es posible bajar el valor de las pérdidas técnicas con la utilización de equipos de compensación reactiva capacitiva en los alimentadores en media tensión indicados; si reducimos las pérdidas de energía directamente se estará mejorando la rentabilidad.

Tabla 3

Rentabilidad económica del sistema eléctrico

N°	INDICADORES	ESCALA										TOTAL
		N		CN		AV		CS		S		
	BENEFICIOS BRUTOS	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	
1	¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	8 100
2	¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?	0	0	2	25	2	25	3	37.5	1	12.5	8 100
3	¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?	0	0	0	0	3	37.5	5	62.5	0	0	8 100
4	¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?	1	12.5	0	0	1	12.5	2	25	4	50	8 100
5	¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?	0	0	0	0	3	37.5	3	37.5	2	50	8 100
BENEFICIOS OPERACIONALES												
6	¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8 100
7	¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8 100
8	¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8 100

N°	INDICADORES	ESCALA										TOTAL	
		N	CN	AV	CS	S	TOTAL						
9	¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8	100
10	¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8	100
BENEFICIOS NETOS													
11	¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?	0	0	0	0	0	0	4	50	4	50	8	100
12	¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8	100
BENEFICIOS MARGINALES													
13	¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8	100
14	¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?	0	0	0	0	0	0	0	0	8	100	8	100

En la presente tabla se visualiza que hay predominancia de la alternativa siempre en cuanto a *beneficios brutos* pues el 75% considera, según su experiencia, que es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas; además, en *beneficios operacionales* el 100% opina que con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos; de igual manera, en cuanto a *beneficios netos* el 100% responde que siempre el beneficio / costo será positivo para la empresa; finalmente, el 100% de ellos manifiesta que con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales, también, mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico.

La experiencia de diversas empresas eléctricas en el país ha sido positiva en este sentido, la compensación reactiva permite disminuir las pérdidas por alta energía reactiva en el sistema eléctrico, la inversión que la empresa realice a este fin se verá reflejada en una mejor calidad de energía para los usuarios, esta inversión tendrá un retorno o recuperación en el corto plazo.

Tabla 4
Rentabilidad financiera del sistema eléctrico

INDICADORES	ESCALA										TOTAL	
	N		CN		AV		CS		S			
N°	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%		
INVERSIONES ECONÓMICAS FINANCIERAS												
15	¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?											
	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8	100
INVERSIONES ESTRUCTURALES												
16	¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?											
	0	0	0	0	0	0	3	37.5	5	62.5	8	100
INVERSIONES DE INNOVACIÓN												
17	¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?											
	0	0	0	0	0	0	1	12.5	7	87.5	8	100

En la presente tabla se visualiza que hay predominancia de la alternativa siempre, así: Concerniente a inversiones económicas financieras el 87,5% afirma que la inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa; asimismo, en lo referente inversiones estructurales el 62,5% manifiesta que con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa; finalmente, en lo relacionado a las inversiones de innovación el 87,5% de encuestados considera que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales.

Sería una buena decisión que tomarían los funcionarios de Electro Oriente con la finalidad de mejorar la calidad de la energía eléctrica en los alimentadores propuestos, a la vez que directamente se mejora la rentabilidad con esta inversión.

V. DISCUSIÓN

La concesión eléctrica en esta parte del país está a cargo de Electro oriente S.A. viéndose afectada por las pérdidas de energía, el objetivo principal de la presente investigación ha sido relacionar las pérdidas de energía eléctrica con la rentabilidad de la empresa Electro Oriente S.A. de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca, sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, tiene también tiene un importante contexto social porque beneficiará a los usuarios con una mejora de los parámetros eléctricos.

Se ha estudiado la influencia que tiene la energía reactiva en las pérdidas de energía en el sistema eléctrico, y una propuesta de instalación de bancos de condensadores con la finalidad de corregir el factor de potencia eléctricamente. Empresas distribuidoras como Electronorte, Hidrandina, Electro Oriente, entre otras más han instalado compensación reactiva con muy buenos resultados positivos.

Posteriormente corresponderá a Electro Oriente S.A. Gerencia Regional Amazonas Cajamarca, sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio realizar un estudio técnico para determinar los eslabones o pasos en los cuales trabajará la compensación reactiva, esta parte es netamente técnica haciéndose necesario la participación de ingenieros especializado en el tema.

El sistema de medición en SET Nueva Jaén cuenta con medidores multifunción ION 7550, la SET Jaén cuenta con medidores multifunción A1800 – Elster, los mismos que son utilizados para efectos de facturación de energía y potencia, también para el balance mensual. Para efectos de evaluación el presente trabajo de investigación se analizó todos los parámetros eléctricos que cuenta en su programación.

La Gerencia Regional Amazonas Cajamarca carece de personal especializado que se dedique a evaluar y analizar el comportamiento de los parámetros eléctricos, con ello se lograría una operación más óptima del sistema. Cuenta con generación propia que representa el 38.36% del total de la oferta; estos grupos generadores en su mayoría tienen ya 25 años de operación y ya han disminuido su potencia efectiva, por lo tanto, es insuficiente para inyectar reactivos al sistema y mejorar los parámetros eléctricos, de ahí la importancia de usar compensación reactiva mediante bancos de condensadores en las ubicaciones propuestas

El objetivo fue determinar la relación de las pérdidas de energía en media tensión y la rentabilidad de la empresa Electro Oriente S.A. Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 a marzo 2021, donde, en el análisis de las pérdidas eléctricas en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio, se determinó que la mayor magnitud de energía reactiva inductiva se encuentra en los alimentadores de 22.9 kV de la SET Nueva Jaén y los alimentadores en 10 kV de la SET Jaén, para ello se utilizó la información obtenida del sistema de medición eléctrica proporcionada por Electro Oriente S.A., donde se observa que la energía reactiva inductiva (MVARH) es muy alta comparada con la energía activa (MWH) alrededor de 42%.

Para solucionar este problema técnico en la actualidad existen diversos tipos de sistemas de compensación reactiva capacitiva, mediante bancos de condensadores en media tensión y los equipos eléctricos asociados (seccionadores, pararrayos, reconectores, etc.) los que permitirán compensar eléctricamente la energía reactiva y obtener un resultado de disminución de las pérdidas eléctricas las mismas que finalmente se verán reflejadas económicamente en la empresa.

Davis, Hanania, Stenhouse, Vargas Suarez, & Donev (2020) dan a conocer que:

Cuando la energía se transforma de una forma a otra, o se mueve de un lugar a otro, o de un sistema a otro, se produce una pérdida de energía. Esto significa que cuando la energía se convierte en una forma diferente, parte de la energía de entrada se convierte en una forma de energía muy desordenada, como el calor. Funcionalmente, convertir toda la energía de entrada en energía de salida es casi imposible, a menos que uno esté convirtiendo deliberadamente la energía en calor (como en un calentador). Además, siempre que la energía eléctrica se transporta a través de líneas eléctricas, la energía que ingresa a las líneas eléctricas es siempre mayor que la energía que sale por el otro extremo. Las pérdidas de energía son las que impiden que los procesos sean 100% eficientes.

La revista especializada Electrical India (2018) expone que:

Las pérdidas técnicas se deben a la energía disipada en los conductores, equipos utilizados para línea de transmisión, transformador, línea de subtransmisión y línea de distribución y pérdidas magnéticas en transformadores. Las pérdidas técnicas son normalmente del 22,5% y dependen directamente de las

características de la red y del modo de funcionamiento. La mayor cantidad de pérdidas en un sistema eléctrico se encuentra en las líneas de distribución primarias y secundarias. Mientras que las líneas de transmisión y subtransmisión representan solo alrededor del 30% de las pérdidas totales. Por lo tanto, los sistemas de distribución primaria y secundaria deben planificarse adecuadamente para garantizar que se encuentren dentro de los límites. El aumento inesperado de la carga se reflejó en el aumento de las pérdidas técnicas por encima del nivel normal. Las pérdidas son inherentes a la distribución de electricidad y no pueden eliminarse.

En la revista *scientia et technica*, Benavides Cordova , Ortiz Castillon, Muñoz Galeano, Cano Quintero, & López Lezama (2019) afirman que:

Una alternativa a la compensación de potencia reactiva es el uso de bancos de condensadores. Estos son dispositivos que se componen de condensadores de conmutación, por lo que la compensación se realiza en un discreto siendo útil en sistemas con cargas variables.

En el sistema eléctrico existen líneas en media tensión muy extensas y con un gran número de transformadores de distribución lo que origina alta energía reactiva inductiva, la misma que se ha determinado que corresponde a 2.303 MVAR en los alimentadores de SET Nueva Jaén, y 2.282 MVAR en los alimentadores de 10 kV de SET Jaén, estos son valores muy altos para un sistema eléctrico.

Borges Vasconcellos & Concepción Céspedes(2017) mencionan que, en el caso de estas redes, la compensación se entiende fundamentalmente como un procedimiento de ahorro energético, aunque también se considera su efecto de liberar capacidad eléctrica y mejorar el perfil de tensión en el circuito.

Se determina que la relación de las pérdidas técnicas con la rentabilidad financiera, son favorables porque la inversión que se realizará tiene un rápido retorno en el tiempo, es decir, que su recuperación sería en corto plazo.

De similar manera, la relación de las pérdidas por alta energía reactiva con la rentabilidad económica porque usará los activos propuestos para generar ingresos económicos a la empresa al tener menores pérdidas.

Respecto a la relación del factor de potencia con la rentabilidad económica, vemos que, si se tiene mayor energía activa, con un factor cercano a la unidad, menor es la energía reactiva como ya se mencionó, por lo tanto, se reducen las pérdidas eléctricas y a la vez mejora los parámetros eléctricos del sistema, todo

esto hace que la rentabilidad económica sea mejor. En sentido contrario diremos que, si el factor de potencia es bajo, es decir menor a la unidad se estaría teniendo alta energía reactiva que finalmente son menores ingresos económicos para la empresa.

También es importante determinar cuál es la relación de las líneas extensas y rentabilidad económica, porque en un sistema eléctrico como el del presente estudio, las líneas en media tensión son muy extensas, llegando a tener fuertes caídas de tensión en las colas de las líneas de distribución de energía eléctrica, existen líneas en 22.9 kV con más de 200 km de longitud. Como se aprecia se trata de sistemas que no cumplen los lineamientos técnicos, pero se encuentran actualmente en operación, esto influye también en la rentabilidad económica al tener altos valores de pérdidas.

La hipótesis general planteada como, el análisis económico de pérdidas de energía en media tensión que inciden negativamente en la situación económica y financiera de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021; se valida con los resultados obtenidos en el presente estudio, al comprobar que si la empresa Electro Oriente S.A. no realiza la implementación de bancos de condensadores como se propone, continuará teniendo los mismos resultados económicos actuales; es decir, con pérdidas económicas, las mismas que anualmente son significativas, por lo tanto, incide negativamente financiera y económicamente.

Definitivamente, con la implementación de compensación reactiva capacitiva que se propone, se puede bajar en aproximadamente en promedio mensual el valor de S/ 359,189.91, significando al año S/ 4,310,278.97. Los costos de la implementación ascienden a un total de S/ 1,010.000.00, con lo que se obtiene un beneficio /costo de 4.27. La recuperación de la inversión sería en un semestre luego de realizada la inversión e implementación de la compensación reactiva en los alimentadores propuestos.

También se valida respecto a la hipótesis específica, que existe relación entre las pérdidas de energía en media tensión y la rentabilidad financiera, porque los resultados reflejan que la inversión que realizaría Electro Oriente S.A. se recupera en un corto plazo, además que los resultados del cuestionario aplicado los principales funcionarios se manifiestan en el mismo sentido.

Es correcto que la relación de pérdidas por alta energía reactiva y la rentabilidad económica, que se ve en el resultado es válido porque si existe una relación, porque al bajar los valores de energía reactiva se mejoraría los ingresos económicos de la empresa Electro Oriente S.A., caso contrario ocurriría si no se implementa la compensación reactiva propuesta en el presente estudio.

Se confirma la relación entre el factor de potencia y la rentabilidad económica es directa tal cual se aprecia en los resultados del cuestionario a los encuestados, en esta hipótesis, si mejora el factor de potencia la energía reactiva baja directamente, en sentido contrario si baja el factor de potencia a energía reactiva se incrementa.

También se confirma que existe relación entre las líneas extensas y la rentabilidad, puesto que más longitud de líneas aumenta las pérdidas eléctricas, por lo tanto, disminuye la rentabilidad económica.

Para Enriquez, Garcia, Miranda, & Jordán (2019), El cálculo discreto del costo de los proyectos normalmente se realiza mediante la suma de los costos individuales de ingeniería, equipamientos, materiales y labor dentro del costo capital.

La inversión propuesta es de S/ 1,010,000.00, incluye todos los estudios, equipos de maniobra y mano de obra necesarias para la implementación de la presente propuesta; según el cálculo realizado haciendo uso de la calculadora en línea de la empresa española Circuitos nos da un beneficio o ganancia de S/ 360,176.70 mensualmente; un detalle muy importante a considerar es que la valorización mensual de los alimentadores materia de estudio correspondiendo a S/ 2,298,319.26, esto a su vez representa el 45.89% del total mensual valorizado del sistema Bagua Jaén San Ignacio con precios regulados por el Osinergmin a Nivel de Barra de Generación, es decir que a nivel de distribución se tiene una utilidad mayor, pero el análisis corresponde solamente a alimentadores en barra de despacho.

Se comprueba que existe relación directa entre las pérdidas de energía eléctrica con la rentabilidad, porque al reducir la energía reactiva inductiva, se obtiene un mejor factor de potencia cercano a la unidad, es decir que, al tener mayor energía activa y una menor energía reactiva se disminuyen las pérdidas y por ende la valorización del pago mensual de la tarifa eléctrica por este concepto.

El resultado del cuestionario aplicado a los funcionarios de Electro Oriente S.A. de la Gerencia Regional Amazonas Cajamarca refleja que si es importante la instalación de bancos de condensadores para mejorar el factor de potencia y a la vez reducir las pérdidas por alta energía reactiva inductiva; sobre la rentabilidad también refleja que es necesario realizar esta inversión la misma que es recuperable en corto plazo.

Para el análisis de confiabilidad del cuestionario pérdidas de energía eléctrica se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.891 para las 28 preguntas, asimismo la confiabilidad del cuestionario sobre rentabilidad se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.906 para las 17 preguntas; se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics 25.

En el resultado en la tabla 2, sobre el indicador, pérdidas por alta energía reactiva en media tensión, la alternativa siempre de la pregunta número 3, ¿considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?, las respuestas del 100% de los encuestados considera con la instalación de compensación reactiva las pérdidas eléctricas disminuirá.

En la pregunta número 5 ¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva? la alternativa siempre es el 87.5% manifiestan que si es adecuado que la empresa Electro Oriente S.A. en el sistema eléctrico Bagua Jaén San Ignacio realice un estudio técnico a nivel de ingeniería para determinar la potencia reactiva necesaria a ser instalada y los demás temas técnicos relacionados para la instalación de compensación reactiva capacitiva.

Importante también ver el indicador, bajo factor de potencia en media tensión, pregunta número 8 ¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión? la alternativa siempre es el 75% de los encuestados responde que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas en media tensión, y en relación a la pregunta número 9 ¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión? la alternativa siempre es el 75% de los encuestados manifiestan que con un factor de potencia cercano a la unidad se despacharía mayor energía activa y menor energía reactiva.

En el indicador, líneas extensas en media tensión pregunta número 11 ¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema? la alternativa siempre es el 87.5% de los encuestados están de acuerdo que, si influye en las pérdidas eléctricas, tal como en la pregunta número 14 ¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto? la alternativa siempre es el 87.5% que considera que además de los bancos de condensadores es necesario la instalación de otros equipos con la finalidad de mejorar los niveles de tensión al menos en las llamadas colas de las líneas de distribución eléctrica.

El indicador hurto de energía, la pregunta número 20 ¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica? la alternativa siempre es el 87.5% que está de acuerdo que existe riesgo eléctrico, la empresa Electro Oriente S.A. a través del área de imagen institucional debe comunicar constantemente por los diferentes medios de comunicación sobre este riesgo eléctrico ya que mucha personas pueden creer que no les pasara nada, también estarían cometido un delito tipificado en el código penal peruano.

Sobre el indicador mala facturación a los clientes pregunta número 23 ¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona? la alternativa siempre es el 75% de los encuestados que considera que si es posible evitar estos reclamos con una campaña informativa a los usuarios usando los medio de comunicación de la zona, el desconocimiento del tema lleva a interpretaciones a veces erróneas de los usuarios del servicio público de electricidad.

En el resultado en la tabla 3, sobre el indicador beneficios brutos en la pregunta número 1 ¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas? la alternativa siempre se observa que tiene predominancia, considerando desde su experiencia profesional que si es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva.

En el indicador beneficios operacionales en las preguntas 6, 7 ,8 y 9 la alternativa siempre es el 100% y en la pregunta número 10 la alternativa siempre

es el 87.5%; lo que nos confirma que bajo la experiencia profesional de los encuestados si es posible obtener buenos beneficios operacionales con la instalación de compensación reactiva.

Respecto al indicador beneficios netos en la pregunta número 12 ¿Beneficio / costo será positivo para la empresa? la alternativa siempre es el 100%, es decir que todos los encuestados coinciden que se obtendrá un resultado positivo.

En el indicador beneficios marginales preguntas números 13 y 14 la alternativa siempre es el 100% de los encuestados manifiestan que mejorará el servicio eléctrico para los usuarios finales.

En el resultado en la tabla 4, sobre el indicador de inversiones económicas financieras la pregunta número 15 la alternativa siempre es el 87.5% de los encuestados afirma que la inversión en compensación reactiva es una buena decisión que tomaría la empresa.

En el indicador inversiones de innovación pregunta número 17 la alternativa siempre el 87.5% de los encuestados considera que invertir en tecnología traerá beneficios económicos a los usuarios finales.

Finalmente, afirmamos que los bancos de condensadores tienen un rol muy importante en el comportamiento de los parámetros eléctricos de un alimentador, mediante ello se compensa la energía reactiva consumida por la demanda de los usuarios del servicio público de electricidad, reduce las caídas de tensión, as mismo mitiga las fallas de energía o puede incrementar la transmisión de energía en los cables eléctricos.

La energía reactiva en la industria es un factor principal que genera mayores costos. La implementación de bancos de condensadores permite corregir el factor de potencia, por lo tanto, el cobro por energía reactiva también se verá disminuido.

A manera de ejemplo, es importante señalar que para mejorar los bajos niveles de tensión en 10 kV del cliente Municipalidad Provincial de Utcubamba - EMSEUSAC, hecho que acarrearía multas por parte del Osinergmin por incumplimiento de la Norma Técnica de Suministro Eléctrico NTSE, también de elevada energía reactiva inductiva se instaló en la SET Bagua Grande un banco provisional de condensadores de 1.20 MVAR – 10 kV, con muy buenos resultados a la fecha.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye en lo siguiente:

Se encontró que existe considerable pérdida de energía, la misma que podría disminuir siempre que la empresa instale la compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas, asimismo, ejerza mayor control para evitar el hurto de la energía y la mala facturación.

Es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuada ya que al disminuir las pérdidas técnicas de energía los beneficios para la empresa se incrementarán y, consecuentemente, mejorará la calidad de su servicio.

La inversión económica se recupera en un corto plazo, siempre que la empresa invierta en el componente estructural y el de innovación tecnológica, lo que incrementará el valor económico de la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

Analizado la propuesta de implementación de banco de condensadores en media tensión en los alimentadores de SET Nueva Jaén 22.9 kV y en SET Jaén 10 kV, se recomienda a Electro Oriente S.A. continuar con el estudio técnico o de ingeniería con la finalidad de implementar la compensación reactiva la misma que traerá ahorro reflejado en mejor utilidad de la empresa.

A los funcionarios competentes de Electro Oriente S.A., considerar que el estudio técnico de ingeniería deberá contener las propuestas de los lugares de instalación de la compensación reactiva de acuerdo el flujo de energía del software especializado que utilicen.

A los funcionarios competentes de Electro Oriente S.A., instalar en las subestaciones de Nueva Jaén y Jaén, con equipos automatizados para el ingreso de la potencia reactiva en varios rangos de acuerdo a las condiciones de la demanda, esto también debe estar incluido en el estudio que debe realizar Electro Oriente S.A.

REFERENCIAS

- Alan Neil, D., & Cortez Suarez, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Machala: UTMACH.
- Benavides Cordova , S., Ortiz Castillon, J., Muñoz Galeano, N., Cano Quintero, J., & López Lezama, J. (2019). Implementation of a distribution static compensator D-Statcom: Harware and Firware Description. *Scientia et Technica*.
- Bernardo Zárate, C. E., Carbajal Llanos, Y. M., & Contreras Salazar, V. R. (2019). Metodología de la investigación. *Manual del estudiante*. Lima, Lima, Perú. Obtenido de <http://www.usmp.edu.pe/estudiosgenerales/>
- Borges VAsconcellos, D. E., & Concepción Céspedes, Y. (2016). Compensación de potencia reactiva en sistemas de distribución primaria de energía, aplicando algoritmos genéticos . *Revista de Ingeniería Energética*, 2.
- Borges Vasconcellos, D., & Concepción Céspedes, Y. (2017). Reactive compensation in primary distribution power systems, applying genetic algorithms. *Revista de Ingeniería Eléctrica*.
- Candelo Becerra, J. E., Hernández Riaño, H. E., & Santander Mercado , A. R. (11 de 3 de 2016). Location and size of renewable energy sources and capacitors in radial distribution systems with commercial losses. *Revista chilena de ingeniería*, vol. 24 N°4, 2016, 15. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000400006>
- Cedeño Mendoza, J. A. (2019). Análisis de pérdidas de energía eléctrica del CNEL EP Unidad de negocios El Milagro del periodo 2017 - 2018. Piura, Piura, Perú.
- Cenace. (2020). <http://www.cenace.gob.ec/>. Obtenido de http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/informe-anual-cenace-2019-10_compressed-1-100.pdf
- Chávez, J. C. (1 de 1 de 2021). *Energía hoy*. Obtenido de <https://energiahoy.com/2021/01/01/en-mexico-las-perdidas-electricas-rebasan-promedio-de-latam-cepal/>

- Coes, S. (23 de 10 de 2020). Glosario de abreviaturas y definiciones utilizadas en los procedimientos técnicos del COES-SINAC. *PROCEDIMIENTO TÉCNICO DEL COMITÉ DE OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SINAC*. Lima, Lima, Perú: COES.
- Davis, T., Hanania, J., Stenhouse, K., Vargas Suarez, L., & Donev, J. (2020). Energy loss. *Energy Education University of Calgary*.
- DGE, M. (Enero de 2021). *Ministerio de Energía y Minas Perú*. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Seg%C3%BAAn+la+Direcci%C3%B3n+G+eneral+de+Electricidad+del+Ministerio+de+Energ%C3%ADa+y+Minas+de+Per%C3%BA%2C+a+nivel+nacional+al+mes+de+diciembre+2020+de+obtiene+la+siguiente+informaci%C3%B3n%3B+la+producci%C3%B3n+total+d+e+e>:
<https://www.google.com/search?q=Seg%C3%BAAn+la+Direcci%C3%B3n+G+eneral+de+Electricidad+del+Ministerio+de+Energ%C3%ADa+y+Minas+de+Per%C3%BA%2C+a+nivel+nacional+al+mes+de+diciembre+2020+de+obtiene+la+siguiente+informaci%C3%B3n%3B+la+producci%C3%B3n+total+d+e+e>
- Dirección General de Electricidad. (3 de 2020). *Anuario ejecutivo de electricidad 2019*. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/AnuarioEjecutivoFinal-Rev-Final2.pdf>
- Electrical India. (5 de 1 de 2018). *Electrical India*. Obtenido de <https://www.electricalindia.in/losses-in-distribution-transmission-lines/#>
- Elor. (2020). *Memoria anual 2019 Electro Oriente S.A.* Obtenido de www.elor.com.pe:
https://www.elor.com.pe/portal_elor/Contenido?idPagina=4&idPagConte=8218
- Enel. (2020). *www.enelamericas.com*. Obtenido de <https://www.enelamericas.com/content/dam/enel-americas/investor/informes-anales-y-presentaciones/memorias/2020/EnelAmericas2021.pdf>
- Enriquez, L., Garcia, L., Miranda, C., & Jordán, A. (28 de 3 de 2019). *Influencia de la Estructura de los Parques Eólicos en el Costo y la rentabilidad*. Obtenido

- de Información tecnológica: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500037>
- Ensa. (2020). *Ensa - Memoria anual 2019*. Obtenido de <https://www.distriluz.com.pe/ensa/images/nosotros/docs/memoria-ENSA-2019.pdf>
- Fernández Vásquez, R. (2014). Reconfiguración topologica para la reducción de pérdidas de energía en la red de media tensión de la CNFL. *Ingeniería*, 19.
- Forero, J. A., Bohórquez, L. E., & Lozano, A. (13 de 01 de 2008). *Impacto de la calidad en la rentabilidad*. Recuperado el 09 de 07 de 2020, de Impacto de la calidad en la rentabilidad: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498850166007>
- Ghia, A., & del Roso, A. (2013). *Reducción de pérdidas en sistemas de transmisión y distribución*.
- Guillén Bernal, L. G. (01 de 2015). Modelo integral para la reducción de pérdidas no técnicas en la corporación nacional de electricidad CNEL EP . Cuenca, Ecuador.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* . mexico: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, J. C., González, J. A., Pérez-García, N. A., Torres, J. M., & Rengel, J.-E. (5 de 2017). Obtenido de Ciencia, Docencia y Tecnología: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14551170003>
- Hidrandina. (2020). *www.distriluz.com.pe*. Obtenido de <https://www.distriluz.com.pe/hidrandina/images/nosotros/docs/memoria-HIDRANDINA-2019.pdf>
- Jimenez Mori, R. A., Serebrisky, T., & Mercado Díaz, J. E. (11 de 2014). *Dimensionando las pérdidas de electricidad en los sistemas de transmisión y distribución en América Latina y el caribe*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16883/electricidad-perdida-dimensionando-las-perdidas-de-electricidad-en-los-sistemas>
- Mammert Lira, A., Molinelli Aristondo, F., & Carbajal Navarro, M. (5 de 2011). *Fundamentos técnicos y económicos del sector eléctrico peruano*. Lima, Perú: Grapex Perú S.R.L.

- Medina García, C. A. (2021). Interrupciones del suministro de energía eléctrica y pérdidas contables en Electro Oriente S.A. Yurimaguas - 2020. Tarapoto, Perú.
- MINEM-DGE. (2020). *Dirección General de Electricidad*. Obtenido de [www.minem.gob.pe: www.minem.gob.pe.download.pdf](http://www.minem.gob.pe:www.minem.gob.pe.download.pdf)
- Morillo, M. (2001). *Rentabilidad financiera y reducción de costos*. Obtenido de Actualidad contable faces: <https://www.redalyc.org/pdf/257/25700404.pdf>
- Muñoz Rocha, C. I. (2016). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: Editorial Progreso S.A. de C.V.
- Ninantay Torres, J. (2019). Análisis de pérdidas de energía eléctrica en las redes de distribución del sistema eléctrico SE0032 Quencoro - Cusco - Electro Sur Este S.A.A. . Arequipa, Perú.
- Obregon Holguín, D. R., & Zeas Mora, J. A. (2008). *Simulación y automatización del control de potencia reactiva para mejoramiento del factor de potencia*. Obtenido de <https://dSPACE.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15615/1/UPS-GT002156.pdf>
- Olade. (2020). SARS-COV2. *Revista de Energía de Latinoamérica y el Caribe*, 4. Obtenido de <http://www.olade.org/>
- Osinergmin. (2017). *La industria de la electricidad en el Perú*. Obtenido de www.osinergmin.gob.pe: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25años.pdf
- Pérez García, D., García Reyna, F., & Hernández, E. (2019). *Disminución de las pérdidas de energía eléctrica por distribución usando una tecnología novedosa de mediciones y control para toma de decisiones*. Obtenido de *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/3875
- Pimenta, J. (14 de 9 de 2017). *Sistemas de compensación*. Obtenido de <https://new.abb.com/docs>: <https://new.abb.com/docs/librariesprovider78/eventos/abb-high-voltage->

- customer-day-2017/sistemas-de-compensacion-para-l%C3%ADneas-de-distribuci%C3%B3n.pdf?sfvrsn=d13f9612_2
- Quispe Ancasi, C. (2017). Influencia de los Estados Financieros en la Toma de Decisiones Estratégicas de las Empresas de Distribución Eléctrica del Perú. Huancayo, Perú.
- Ramirez, J., Carrión, D., & Inga, E. (11 de 1 de 2021). *Revista de ID tecnológico*. Obtenido de Compensación reactiva en redes eléctricas de transmisión basado en programación no lineal considerando ubicación óptima de SVS: <http://revistas.utp.ac.pa>
- Rau Vargas, R. (2010). *Despacho económico óptimo de plantas de generación hidrotermico en sistemas de energía eléctrica*. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3604/Rau%20Vargas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- REE. (17 de diciembre de 2020). *Nota de prensa*. Obtenido de <https://www.ree.es/es/sala-de-prensa/actualidad/nota-de-prensa/2020/12/las-renovables-alcanzan-el-43-6-por-ciento-de-la-generacion-de-2020-su-mayor-cuota-desde-existen-registros#:~:text=En%202020%2C%20la%20demanda%20de,menos%20que%20la%20de%202019.&text=L>
- Santos Azevedo, M., Pérez Abril, I., León Benítez, C., Cabral Leite, J., & Holanda Bezerra, U. (17 de 3 de 2014). *Optimización multiobjetivo de la compensación de potencia reactiva en los sistemas eléctricos de distribución*. Obtenido de DYNA: <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n187.40979>
- Seal. (2020). <http://www.seal.com.pe/>. Obtenido de <http://www.seal.com.pe/Documentos/Transparencia/4.%20Memoria%20Anual/MEMORIA%20ANUAL%202019.pdf>
- Sevilla, A. (s.f.). *Economipedia*. Obtenido de Rentabilidad: <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad.html>
- Tejeda, J., Durán, G., Jiménez, R., & Doyle, M. (9 de 2017). *División de energía INE/ENE*. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0000822>

Torres Gutierrez, D. O. (2017). Localización óptima de capacitores en redes de distribución para mejorar la eficiencia energética del sistema eléctrico Chungar - Volcan. Huncayo, Peru.

Ute. (2020). www.ute.com.uy. Obtenido de https://www.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_UTE_2019_0.pdf

Vargas Gutierrez, Y. Y., & San Juan Mitac, V. (26 de 11 de 2020). Nivel de cumplimiento de las buenas prácticas del gobierno corporativo y sus efectos en la rentabilidad de las empresas de servicio eléctrico del Perú. . Lima, Perú.

Zapata Machagua, W. G., & Patricia, T. R. (2019). Análisis económico de las pérdidas de energía eléctrica de la empresa Electro Oriente sede Iquitos periodo 2013-2016. Iquitos, Iquitos, Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Perdidas de energía media Tensión	Pérez García, García Reyna, & Hernández (2019), que las pérdidas de energía eléctrica se derivan en pérdidas técnicas y no técnicas. Las primeras se producen en la transformación de la energía eléctrica en calórica, por el paso de la corriente eléctrica en los diferentes elementos conductores en el sistema eléctrico. Ghia & del Roso (2013) Las pérdidas se deben en general a las condiciones propias de las instalaciones. Están provocadas por la circulación de corriente eléctrica a través de las redes de transmisión y distribución. Su magnitud depende entonces de las características de las redes y de la carga a que éstas se ven exigidas	Se estudiarán las pérdidas de energía eléctrica en media tensión del Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio en el periodo marzo 2019 – marzo 2021, analizaremos la dimensión: Pérdidas técnicas y sus indicadores asociados que son intrínsecos al sistema eléctrico; se analizará la información estadística de la SET Nueva Jaén. La investigación se enfoca en proponer la instalación de compensación reactiva para reducir las pérdidas eléctricas, esto se traducirá en mejorar los ingresos económicos.	Pérdidas técnicas	Pérdidas por alta energía reactiva en media tensión Bajo factor de potencia en media tensión Líneas extensas en media tensión	Escala ordinal Escala de Likert:
			Pérdidas no técnicas	- Hurto de energía - Mala facturación a los clientes - Personal técnico operativo	
Rentabilidad	Los autores (Forero, Bohórquez, & Lozano, 2008) en la revista Ingeniería, nos mencionan sobre la relación de los ingresos y costos, los mismos que son el resultado de dimensiones respecto a satisfacción del cliente, siendo está una medición de productividad de la empresa. Estos ingresos nos representaran los resultados que se obtienen o generan y los costos que hace referencia en los recursos que se han consumido. Por rentabilidad se entiende a las ganancias o beneficios obtenidos de una inversión (Sevilla, s.f.)	Determinar la relación que existe entre las pérdidas de energía eléctrica en media tensión en el Sistema Eléctrico Bagua Jaén San Ignacio periodo marzo 2019 – marzo 2021 y la rentabilidad económica y financiera de Electro Oriente S.A. Se busca determinar, si es viable la inversión económica, valores positivos en mejora de ingresos y el beneficio costo de la instalación de la compensación reactiva en el sistema eléctrico.	Rentabilidad económica	- Beneficios Brutos. - Beneficios operacionales. - Beneficios netos. - Beneficios marginales.	Escala ordinal Escala de Likert:
			Rentabilidad financiera	- Inversiones económicas. - Inversiones estructurales. - Inversiones de innovación.	

Anexo 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca, periodo marzo 2019 – marzo 2021”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA
¿Cuál es la relación de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente, Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?	Determinar cuál es la relación de las pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Empresa Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.	El análisis económico de pérdidas de energía en media tensión que inciden negativamente en la situación económica y financiera de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.	PÉRDIDAS DE ENERGÍA Dimensiones: Pérdidas técnicas Pérdidas no técnicas	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Básica ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN Descriptiva MÉTODO: Cuantitativo DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: Descriptivo – No experimental
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		POBLACIÓN: Registros estadísticos de balance de energía MUESTRA: Registros estadísticos de balance de energía
¿Cuál es la relación de las pérdidas técnicas con la rentabilidad financiera?	¿Determinar cuál es la relación de las pérdidas técnicas con la rentabilidad financiera?	Existe relación entre las pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad financiera de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.		TÉCNICA: Análisis documental.
¿Cuál es la relación de las pérdidas por alta energía reactiva con la rentabilidad económica?	¿Determinar cuál es la relación de las pérdidas por alta energía reactiva con la rentabilidad económica?	Existe relación entre las pérdidas por alta energía reactiva y la rentabilidad económica de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.	RENTABILIDAD Dimensiones: Rentabilidad económica. Rentabilidad financiera.	INSTRUMENTOS: Exploración y captura de datos / Cuestionario
¿Cuál es la relación del factor de potencia y la rentabilidad económica?	¿Determinar cuál es la relación del factor de potencia y rentabilidad económica de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?	Existe relación entre el factor de potencia y la rentabilidad económica de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.		MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS: El análisis de datos utilizará la estadística descriptiva, y el procesamiento se apoyará en el programa informático estadístico SPSS y Excel
¿Cuál es la relación de las líneas extensas y la rentabilidad económica?	¿Determinar cuál es la relación de las líneas extensas y rentabilidad económica de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021?	Existe relación entre las líneas extensas y rentabilidad económica de Electro Oriente Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021		

ANEXO N° 3

CUESTIONARIO SOBRE PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA

Estimado (a) funcionario: Estoy desarrollando un estudio con fines académicos que permita conocer Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Contestar las interrogantes marcando con un aspa la alternativa según su apreciación. Agradeceré mucho responda con sinceridad y objetividad.

Nombres y Apellidos:

Cargo:

Profesión:

N°	INDICADORES	ESCALA				
		N	CN	AV	CS	S
		1	2	3	4	5
PÉRDIDAS POR ALTA ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN						
1	¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?					
2	¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?					
3	¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?					
4	¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?					
5	¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?					
BAJO FACTOR DE POTENCIA EN MEDIA TENSIÓN						
6	¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?					
7	¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.					
8	¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?					
9	¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?					
10	¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?					
LÍNEAS EXTENSAS EN MEDIA TENSIÓN						
11	¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?					
12	¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?					
13	¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?					
14	¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?					
15	¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?					

Escala cualitativa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Escala cuantitativa	1	2	3	4	5

CUESTIONARIO SOBRE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS DE ENERGÍA

Estimado (a) funcionario: Estoy desarrollando un estudio con fines académicos que permita conocer Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Contestar las interrogantes marcando con un aspa la alternativa según su apreciación. Agradeceré mucho responda con sinceridad y objetividad.

Nombres y Apellidos:

Cargo:

Profesión:

N°	INDICADORES	ESCALA				
		N	CN	AV	CS	S
HURTO DE ENERGÍA						
16	¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	1	2	3	4	5
17	¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?					
18	¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?					
19	¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?					
20	¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?					
MALA FACTURACIÓN A LOS CLIENTES						
21	¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?					
22	¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?					
23	¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?					
24	¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?					
25	¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?					
PERSONAL TÉCNICO OPERATIVO						
26	¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?					
27	¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?					
28	¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?					

Escala cualitativa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Escala cuantitativa	1	2	3	4	5

Variable: Pérdidas de energía en media tensión

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
Pérdidas técnicas	Pérdidas por alta energía reactiva en media tensión	1 -5	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
	Bajo factor de potencia en media tensión	6 - 10	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
	Líneas extensas en media tensión	10 -15	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
<hr/>			
Pérdidas no técnicas	Hurto de energía	16 -20	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
	Mala facturación a los usuarios	21 – 25	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre
	Personal técnico operativo	26 -28	Escala ordinal Escala de Likert: - Nunca - Casi nunca - A veces - Casi siempre - Siempre

Fuente: Elaboración propia.

CUESTIONARIO SOBRE RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Estimado (a) funcionario: Estoy desarrollando un estudio con fines académicos que permita conocer Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Contestar las interrogantes marcando con un aspa la alternativa según su apreciación. Agradeceré mucho responda con sinceridad y objetividad.

Nombres y Apellidos:

Cargo:

Profesión:

N°	INDICADORES	ESCALA				
		N	CN	AV	CS	S
BENEFICIOS BRUTOS						
1	¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	1	2	3	4	5
2	¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?					
3	¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?					
4	¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?					
5	¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?					
BENEFICIOS OPERACIONALES						
6	¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?					
7	¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?					
8	¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?					
9	¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?					
10	¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?					
BENEFICIOS NETOS						
11	¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?					
12	¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?					
BENEFICIOS MARGINALES						
13	¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?					
14	¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?					
ESCALA DE RESPUESTAS						
Escala cualitativa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Escala cuantitativa	1	2	3	4	5	

CUESTIONARIO SOBRE RENTABILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Estimado (a) funcionario: Estoy desarrollando un estudio con fines académicos que permita conocer Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021.

Contestar las interrogantes marcando con un aspa la alternativa según su apreciación. Agradeceré mucho responda con sinceridad y objetividad.

Nombres y Apellidos:

Cargo:

Profesión:

N°	INDICADORES	ESCALA				
		N	CN	AV	CS	S
	INVERSIONES ECONÓMICAS FINANCIERAS	1	2	3	4	5
15	¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?					
	INVERSIONES ESTRUCTURALES					
16	¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?					
	INVERSIONES DE INNOVACIÓN					
17	¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?					
	Escala cualitativa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	Escala cuantitativa	1	2	3	4	5

Variable: Rentabilidad

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
Rentabilidad económica	Beneficios brutos	1 - 5	Ratios financieros y económicos
	Beneficios operacionales	6 - 10	Ratios financieros y económicos
	Beneficios netos	11 - 12	Ratios financieros y económicos
	Beneficios marginales	13 - 14	Ratios financieros y económicos
Rentabilidad financiera	Inversiones económicas	15	Ratios financieros y económicos
	Inversiones estructurales	16	Ratios financieros y económicos
	Inversiones de innovación	17	Ratios financieros y económicos

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: INFORMES DE VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	PÉRDIDAS POR ALTA ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN							
1	¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?	X		X		X		
2	¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
3	¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?	X		X		X		
4	¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?	X		X		X		
5	¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
	BAJO FACTOR DE POTENCIA EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
6	¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?	X		X		X		
7	¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.	X		X		X		
8	¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?	X		X		X		
9	¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?	X		X		X		
10	¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?	X		X		X		
	LÍNEAS EXTENSAS EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
11	¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?	X		X		X		
12	¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?	X		X		X		
13	¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?	X		X		X		

14	¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?	X		X		X	
15	¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?	X		X		X	
HURTO DE ENERGÍA		Si	No	Si	No	Si	No
16	¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	X		X		X	
17	¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?	X		X		X	
18	¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?	X		X		X	
19	¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?	X		X		X	
20	¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?	X		X		X	
MALA FACTURACIÓN A LOS CLIENTES		Si	No	Si	No	Si	No
21	¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?	X		X		X	
22	¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?	X		X		X	
23	¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?	X		X		X	
24	¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?	X		X		X	
25	¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?	X		X		X	
PERSONAL TÉCNICO OPERATIVO		Si	No	Si	No	Si	No
26	¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?	X		X		X	
27	¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?	X		X		X	

28	¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?	x		x		x	
----	---	---	--	---	--	---	--

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. Mirtha Patricia Ortiz guillén DNI: 09967490

Especialidad del validador: Finanzas y Gestión Empresarial.....

19 de junio del 2021

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RENTABILIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS BRUTOS							
1	¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	x		x		x		
2	¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?	x		x		x		
3	¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?	x		x		x		
4	¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?	x		x		x		
5	¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?	x		x		x		
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS OPERACIONALES	Si	No	Si	No	Si	No	
6	¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?	x		x		x		
7	¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?	x		x		x		
8	¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?	x		x		x		
9	¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?	x		x		x		
10	¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?	x		x		x		
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS NETOS	Si	No	Si	No	Si	No	
11	¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?	x		x		x		
12	¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?							
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS MARGINALES	Si	No	Si	No	Si	No	

13	¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?	x		x		x	
14	¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?	x		x		x	
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ECONÓMICAS	Si	No	Si	No	Si	No
15	¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?	x		x		x	
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ESTRUCTURALES	Si	No	Si	No	Si	No
16	¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?	x		x		x	
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES DE INNOVACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No
17	¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. Mirtha Patricia Ortiz Guillén DNI: 09967490

Especialidad del validador: Finanzas y Gestión Empresarial.

19 de junio del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	PÉRDIDAS POR ALTA ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN							
1	¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?	X		X		X		
2	¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
3	¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?	X		X		X		
4	¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?	X		X		X		
5	¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
	BAJO FACTOR DE POTENCIA EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
6	¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?	X		X		X		
7	¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.	X		X		X		
8	¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?	X		X		X		
9	¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?	X		X		X		
10	¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?	X		X		X		
	LÍNEAS EXTENSAS EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
11	¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?	X		X		X		
12	¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?	X		X		X		
13	¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?	X		X		X		

14	¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?	X		X		X		
15	¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?	X		X		X		
HURTO DE ENERGÍA		Si	No	Si	No	Si	No	
16	¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	X		X		X		
17	¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
18	¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
19	¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
20	¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
MALA FACTURACIÓN A LOS CLIENTES		Si	No	Si	No	Si	No	
21	¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?	X		X		X		
22	¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?	X		X		X		
23	¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?	X		X		X		
24	¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?	X		X		X		
25	¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?	X		X		X		
PERSONAL TÉCNICO OPERATIVO		Si	No	Si	No	Si	No	
26	¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?	X		X		X		
27	¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?	X		X		X		

28	¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?	X		X		X	
----	---	---	--	---	--	---	--

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Msc Carlos Alberto Rabanal Llamosa
DNI: 09647807

DNI 09647807

Especialidad del validador: INGENIERO ELECTRICISTA, MAESTRO EN CIENCIAS MENCION: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION DE LA CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 de junio del 2021

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RENTABILIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS BRUTOS								
1	¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	X		X		X		
2	¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?	X		X		X		
3	¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?	X		X		X		
4	¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?	X		X		X		
5	¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?	X		X		X		
RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS OPERACIONALES								
6	¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?	X		X		X		
7	¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?	X		X		X		
8	¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?	X		X		X		
9	¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?	X		X		X		
10	¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?	X		X		X		
RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS NETOS								
11	¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?	X		X		X		
12	¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?	X		X		X		

	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS MARGINALES	Si	No	Si	No	Si	No	
13	¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?	X		X		X		
14	¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ECONÓMICAS	Si	No	Si	No	Si	No	
15	¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ESTRUCTURALES	Si	No	Si	No	Si	No	
16	¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES DE INNOVACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
17	¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Msc: **Carlos Alberto Rabanal Llamosa**

DNI: 09647807

Especialidad del validador: **INGENIERO ELECTRICISTA, MAESTRO EN CIENCIAS MENCION: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION DE LA CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA**

19 de junio del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	PÉRDIDAS POR ALTA ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN							
1	¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?	X		X		X		
2	¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
3	¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?	X		X		X		
4	¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?	X		X		X		
5	¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?	X		X		X		
	BAJO FACTOR DE POTENCIA EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
6	¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?	X		X		X		
7	¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.	X		X		X		
8	¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?	X		X		X		
9	¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?	X		X		X		
10	¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?	X		X		X		
	LÍNEAS EXTENSAS EN MEDIA TENSIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
11	¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?	X		X		X		
12	¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?	X		X		X		
13	¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?	X		X		X		

14	¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?	X		X		X		
15	¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?	X		X		X		
	HURTO DE ENERGÍA	Si	No	Si	No	Si	No	
16	¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	X		X		X		
17	¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
18	¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
19	¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
20	¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?	X		X		X		
	MALA FACTURACIÓN A LOS CLIENTES	Si	No	Si	No	Si	No	
21	¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?	X		X		X		
22	¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?	X		X		X		
23	¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?	X		X		X		
24	¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?	X		X		X		
25	¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?	X		X		X		
	PERSONAL TÉCNICO OPERATIVO	Si	No	Si	No	Si	No	
26	¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?	X		X		X		
27	¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?	X		X		X		

28	¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?	X		X		X	
----	---	---	--	---	--	---	--


Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. **Dra. Elizabet Rojas Vásquez**

DNI 27749394

Especialidad del validador: **Doctora en Administración de la Educación**

09 de julio del 2021



Dra. Elizabet Rojas Vásquez
 DOCENTE UNIVERSITARIO
 00000 ANR: 1533815

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

 --
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RENTABILIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS BRUTOS							
1	¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	X		X		X		
2	¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?	X		X		X		
3	¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?	X		X		X		
4	¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?	X		X		X		
5	¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?	X		X		X		
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS OPERACIONALES	Si	No	Si	No	Si	No	
6	¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?	X		X		X		
7	¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?	X		X		X		
8	¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?	X		X		X		
9	¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?	X		X		X		
10	¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?	X		X		X		
	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS NETOS	Si	No	Si	No	Si	No	
11	¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?	X		X		X		
12	¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?	X		X		X		

	RENTABILIDAD ECONÓMICA / BENEFICIOS MARGINALES	Si	No	Si	No	Si	No	
13	¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?	X		X		X		
14	¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ECONÓMICAS	Si	No	Si	No	Si	No	
15	¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES ESTRUCTURALES	Si	No	Si	No	Si	No	
16	¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?	X		X		X		
	RENTABILIDAD FINANCIERA / INVERSIONES DE INNOVACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
17	¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. Elizabet Rojas Vásquez

DNI 27749394

Especialidad del validador: Doctora en Administración de la Educación

09 de julio del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dra. Elizabet Rojas Vásquez
DOCENTE UNIVERSITARIO
90000 ANR: 1933815

--

Firma del Experto Informante.

ANEXO 5:
ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,891	28

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. ¿Considera Usted que los valores de la energía reactiva en el sistema de distribución el alto?	84,07	141,148	,627	,882
2. ¿Considera Usted que es necesaria la instalación de compensación reactiva?	83,57	145,341	,670	,882
3. ¿Considera Usted que con la instalación de compensación reactiva el valor de las pérdidas eléctricas disminuirá?	83,93	152,071	,424	,888
4. ¿Considera Usted que los nuevos proyectos de electrificación influyen en el crecimiento de las pérdidas eléctricas?	84,07	147,456	,501	,886
5. ¿Considera Usted que la empresa debería realizar un estudio técnico de análisis de flujo para instalación de compensación reactiva?	83,86	151,055	,568	,886
6. ¿Considera usted que el factor de potencia en media tensión actualmente de bajo?	84,29	151,451	,477	,887
7. ¿Considera Usted que el bajo factor de potencia incrementará la corriente eléctrica? por consiguiente, podría darse la actuación indebida de los elementos de protección eléctrica del sistema eléctrico.	84,36	154,863	,309	,890
8. ¿Considera usted que el bajo factor de potencia incrementa las pérdidas eléctricas en media tensión?	84,36	154,863	,390	,889
9. ¿Corrigiendo el bajo factor de potencia a un valor cercano a 1 se despacharía mayor energía activa en media tensión?	84,00	148,154	,653	,884
10. ¿Considera Usted que es suficiente con la regulación del factor de potencia de las centrales eléctricas del sistema de generación propia?	84,43	150,264	,380	,889
11. ¿Considera Usted que la longitud de las líneas de distribución influye en las pérdidas eléctricas del sistema?	84,29	158,681	,073	,894
12. ¿Considera Usted que el desbalance de cargas en media tensión influye en las pérdidas eléctrica?	84,07	151,764	,353	,889
13. ¿Considera Usted que las líneas en media tensión están bien dimensionadas en relación a su demanda?	84,57	161,956	-,094	,900
14. ¿Considera Usted que además de compensación reactiva, en algunas líneas de media tensión es necesario instalar reguladores de tensión a fin de mejorar la calidad de producto?	84,86	155,670	,227	,891
15. ¿Considera Usted que la gran cantidad de transformadores monofásicos instalados en el sistema de distribución influyen en las pérdidas de energía eléctrica?	84,43	144,725	,569	,884
16. ¿Considera Usted que el hurto de energía eléctrica se encuentra dentro de los porcentajes de pérdidas no técnicas?	84,14	141,363	,629	,882
17. ¿Existe campañas de concientización a la población a fin de evitar el hurto de energía eléctrica?	83,86	151,670	,387	,888
18. ¿Existe campaña de inspección de las instalaciones de los usuarios por parte de Electro Oriente con la finalidad de detectar hurto de energía eléctrica?	84,00	147,846	,524	,885

19. ¿Existe alguna campaña hacia la población respecto a las consecuencias penales por hurto de energía eléctrica?	84,43	155,802	,151	,894
20. ¿Considera Usted que existe riesgo eléctrico cuando los usuarios realizan el hurto de energía eléctrica?	83,93	143,764	,708	,881
21. ¿Considera Usted que existe casos mala facturación a los usuarios?	84,29	151,451	,477	,887
22. ¿Considera Usted que los reclamos por mala facturación han aumentado durante el estado de emergencia nacional por Covid 19?	84,50	153,348	,412	,888
23. ¿Considera Usted que es posible evitar constantes reclamos por mala facturación si es que Electro Oriente desarrollará una mayor campaña informativa a los usuarios usando los medios de comunicación masiva de la zona?	84,43	144,725	,569	,884
24. ¿Existe algún filtro o validación de la información antes de la emisión de la facturación?	84,43	146,264	,779	,881
25. ¿Considera Usted que la causa principal de la mala facturación es la deficiencia en la toma de lecturas de los medidores?	84,00	148,154	,653	,884
26. ¿Considera Usted que el personal técnico operativo del área comercial cuenta con el perfil adecuado del puesto?	84,93	157,148	,126	,894
27. ¿Considera Usted que el personal que desarrolla el proceso de facturación tiene las capacidades necesarias para determinar un problema en la información antes de emitir la facturación?	84,43	144,725	,569	,884
28. ¿El personal involucrado en la facturación tiene las capacitaciones o actualizaciones técnicas necesarias para un desarrollo de su función?	84,14	141,363	,629	,882

CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO SOBRE RENTABILIDAD

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,906	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. ¿Según su experiencia, es posible mejorar la rentabilidad económica con la instalación de compensación reactiva en las magnitudes adecuadas?	50,43	94,879	,444	,905
2. ¿Actualmente se lleva algún control sobre las pérdidas en alta y media tensión?	50,43	102,418	,090	,912
3. ¿Las pérdidas en alta y media tensión se encuentran actualmente dentro de los valores promedio en comparación con otras empresas similares?	50,57	88,879	,889	,892
4. ¿Operativamente existe alguna manera de controlar el alto valor de energía reactiva, por ende, mejorar los ingresos económicos de la empresa?	50,07	91,610	,732	,896
5. ¿La empresa estaría dispuesta en realizar una inversión económica para instalar compensación reactiva en el sistema eléctrico, considerando que permitirá mejorar el factor de potencia?	50,57	100,571	,191	,910
6. ¿Con la instalación de compensación reactiva se logrará mejorar los parámetros eléctricos?	50,07	90,533	,655	,898
7. ¿Si mejoran los parámetros eléctricos esto se refleja en mayor energía activa?	50,14	91,055	,638	,899
8. ¿Con la mejora de los parámetros eléctricos y la energía reactiva es menor supone una mejora en la vida útil de los equipos principales del sistema eléctrico?	50,64	93,788	,496	,903
9. ¿Al reducir los valores de energía reactiva se logrará reducir la temperatura del transformador de potencia?	50,43	93,341	,483	,904
10. ¿La instalación de compensación reactiva se reflejará en mejora de los parámetros eléctricos en los usuarios finales?	50,43	87,495	,800	,893
11. ¿Considera Usted que el beneficio neto se verá reflejado en un mediano plazo en la empresa?	50,21	90,797	,610	,899
12. ¿Beneficio / costo será positivo para la empresa?	50,00	94,615	,529	,902
13. ¿Con la instalación de compensación reactiva se mejorará el servicio eléctrico a los usuarios finales?	49,79	91,258	,614	,899
14. ¿Mejorará la satisfacción de los usuarios finales con la instalación de compensación reactiva en el sistema eléctrico?	50,21	87,258	,744	,895
15. ¿La inversión en compensación reactiva en el sistema eléctrico es una buena decisión que tomaría la empresa?	50,36	89,324	,673	,897
16. ¿Con esta inversión en activo no corriente incrementará el valor económico de la empresa?	50,29	95,604	,410	,906
17. ¿Considera Usted que invertir en innovación tecnológica traerá beneficios económicos a los usuarios finales?	50,21	93,566	,638	,899

Jaén 20 de mayo del 2021

Señor
ING. MARTIN SALAZAR ROJAS.
Gerente General de Electro Oriente S.A.
Iquitos.-



Asunto: SOLICITO CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA HACER USO DE NOMBRE COMERCIAL DE ELECTRO ORIENTE S.A. EN TESIS DE MAESTRIA – MBA.

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente, y desear éxitos en su gestión; asimismo, indicar que; Luis Domingo Gil Jara, identificado con DNI N° 18074732, actualmente me encuentro cursando del III ciclo académico de la Maestría de Administración de Negocios - MBA de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, y teniendo como requisito para la elaboración de tesis contar con **CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE NOMBRE COMERCIAL** de la empresa que usted dirige.

El trabajo de investigación que estoy ejecutando tiene como título: Impacto de pérdidas de energía en media tensión y rentabilidad de Electro Oriente - Amazonas Cajamarca periodo marzo 2019 – marzo 2021, por lo que, es necesario contar con la autorización del caso.

Adjunto constancia de estudios.

Seguro de contar con su valiosa colaboración, me suscribo de Usted.

Atentamente


Luis Domingo Gil Jara
ABOGADO
Reg. CALL 10579

Iquitos, 8 de julio de 2021

G - 318 - 2021

Señor
LUIS DOMINGO GIL JARA
Jaén.

Asunto: **SE AUTORIZA USO DE NOMBRE COMERCIAL EN TESIS DE MAESTRÍA**


Referencia: Carta S/N de fecha 20.05.2021

Estimado Señor Gil:

Por la presente me dirijo a usted para expresarle mi cordial saludo, y en relación al documento de la referencia, manifestarle que, estando a vuestra solicitud y considerando que no persigue fines lucrativos, sino más bien obedece a propósitos académicos, se le autoriza el uso del nombre comercial de mi representada Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad S.A. – Electro Oriente S.A. para la elaboración de su tesis, en la maestría de Administración de Negocios – MBA que cursa en la Universidad Cesar Vallejo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



ING. MARTIN E. SALAZAR ROJAS
Gerente General

