



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA



**“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LA RED
PRIMARIA Y TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN DEL
ALIMENTADOR 5008 A 10.0/0.380-0.220 KV, CIUDAD DE
JULIACA, 2022”**

TESIS

PRESENTADA POR:

GUSTAVO CRISTIAN LAURA CHOQUE

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

PUNO – PERÚ

2023



NOMBRE DEL TRABAJO

Análisis de la capacidad operativa de la red primaria y transformadores de distribución del alimentador 5008 a 10.0/0.380 -0.220 kV, ciudad de Juliaca, 2022

AUTOR

Gustavo Cristian Laura Choque

RECuento DE PALABRAS

15756 Words

RECuento DE CARACTERES

88883 Characters

RECuento DE PÁGINAS

93 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 25, 2023 10:54 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 25, 2023 10:56 PM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)


Jimmy Alberth Quisocaja Herrera
CIP. 70297
INGENIERO ELECTRICISTA


Ing. Julio Fred Choque Acosta
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CIP. 335145
Sub Director E.P.I.M.E.

Resumen



DEDICATORIA

A dios, a mis padres Alberto Laura Ramos y Silveira Choque Centeno, por su apoyo incondicional Durante mi formación profesional.

A la Universidad Nacional del Altiplano, por acogerme dentro de sus aulas y laboratorios, durante cinco años en los cuales me brindaron una formación académica de calidad.

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica por su esfuerzo y dedicación en la formación de buenos profesionales.

A mi asesor de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente.

A mis amigos(as) más cercanos.

GUSTAVO CRISTIAN LAURA CHOQUE



AGRADECIMIENTOS

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, dedico esta tesis a mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos como persona y como profesional.

GUSTAVO CRISTIAN LAURA CHOQUE



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ACRONIMOS

RESUMEN 13

ABSTRACT..... 14

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16

1.1.1. Descripción del problema 16

1.1.2. Diagnóstico 17

1.1.3. Pronóstico..... 17

1.1.4. Control del pronóstico..... 18

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 18

1.2.1. Interrogante General..... 18

1.2.2. Interrogantes Específicas 18

1.3. HIPÓTESIS 19

1.3.1. Hipótesis General 19

1.3.2. Hipótesis Específicos 19

1.4. JUSTIFICACIÓN..... 19



1.4.1. Justificación económica	20
1.4.2. Justificación social	20
1.5. OBJETIVO.....	20
1.5.1. Objetivo General	20
1.5.2. Objetivos Específicos.....	20

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO	22
2.2. MARCO TEÓRICO	29
2.2.1. Demanda de electricidad	29
2.2.2. Características de la demanda eléctrica.....	29
2.2.3. Importancia de la previsión de la demanda de energía eléctrica.....	30
2.2.4. Análisis de la máxima demanda.....	31
2.2.5. Predicción de la demanda.....	31
2.2.6. Corto Plazo.....	33
2.2.7. Mediano Plazo.....	34
2.2.8. A Largo Plazo	35
2.2.9. Ventajas de la gestión de la demanda eléctrica.....	35
2.2.10. Consumo Energético	36
2.2.11. Sistema de Energía Eléctrica.....	38
2.2.12. Sistema de Distribución Eléctrica	38
2.2.13. Subsistema de Distribución Eléctrica Primaria.....	39
2.2.14. Subestaciones Distribución Eléctrica	40
2.2.15. Subsistema de Distribución Eléctrica Secundaria.....	40
2.2.16. Condiciones Operativas de los Sistemas de Distribución Eléctrica	40



2.2.17. Conductores de distribución eléctrica	41
2.2.18. Parámetros de Operatividad de los Sistemas de Distribución Eléctrica..	41

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO	44
3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO	46
3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....	46
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO	47
3.6. PROCEDIMIENTO	47
3.7. VARIABLES DE ESTUDIO.....	48
3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	48
3.8.1. Índice de crecimiento asociados a las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008	49
3.8.2. Perfil de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008	50
3.8.3. Capacidad térmica operativa del alimentador 5008	50

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CRECIMIENTO MENSUAL DE LA DEMANDA ASOCIADO AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DEL ALIMENTADOR 5008	52
4.2. ÍNDICES DE ESTACIONALIDAD Y PERFIL DE CARGA DE LAS SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTADOR 5008	55



4.2.1. Los índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución del alimentador 5008.....	55
4.2.2. Perfiles de carga del alimentador 5008	60
4.3. CAPACIDAD TÉRMICA OPERATIVA DEL ALIMENTADOR 5008 DE LA CIUDAD DE JULIACA.....	60
4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	62
V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	76

ÁREA : Ingeniería Eléctrica

TEMA: Calidad de Energía

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 05 de julio del 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de distribución Eléctrica	39
Figura 2: Diagrama Unifilar del Sistema de distribución primaria de Juliaca.....	46
Figura 3: Índices de crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008	54
Figura 4: Serie de datos de la demanda máxima del alimentador 5008 - Juliaca - 2022	55
Figura 5: Índice de estacionalidad horaria de las demandas del alimentador 5008.....	57
Figura 6: Índices de estacionalidad mensual de las demandas del alimentador 5008	59
Figura 7: Perfiles típicos de carga típicos del alimentador 5008 - Juliaca	60
Figura 8: Capacidad térmica, factor de carga, demanda máxima, potencia nominal de los trabos del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca – 2022.....	62



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Operacionalización de las variables de investigación.....	48
Tabla 2:	Índices de crecimiento mensual periodo 2019-2022	53
Tabla 3:	Estadísticos descriptivos de los índices de crecimiento mensual de la demanda de energía	54
Tabla 4:	Descripción de modelo de descomposición estacional horaria de la demanda	56
Tabla 5:	Factores estacionales de la demanda horaria	56
Tabla 6:	Descripción de modelo de descomposición estacional mensual de la demanda	58
Tabla 7:	Factores estacionales de la demanda mensual	58
Tabla 8:	Capacidad térmica, factor de carga, demanda máxima, potencia nominal de los trabos del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca.....	61



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Registro de Transformadores de distribución primaria Alimentador 5008, Juliaca – 2022	76
Anexo 2:	Diagrama Unifilar del sistema de distribución del Alimentador 5008 – Juliaca	78
Anexo 3:	Registro de Demandas en Barra 10 kV. Juliaca y totalizador de Alimentador 5008.....	79
Anexo 4:	Panel de Registro Fotográfico.....	90



ÍNDICE DE ACRONIMOS

A: Amperio

DHP: Demanda en horas punta

DFP: Demanda en horas fuera de punta

DU: Diagrama Unifilar

ELPU: ElectroPuno S.A.A.

kV: Kilovoltio

kW: Kilovatio

MD: Máxima demanda

P: Potencia

V: Voltio



RESUMEN

Los sistemas de distribución en su función de entregar energía para el consumo de los usuarios finales; para el estudio al igual que en la mayoría de sistemas, la ciudad de Juliaca ha tenido importantes crecimientos en diversas variables eléctricas. La capacidad operativa de la red primaria y transformadores de distribución, en cuanto a la cantidad máxima de energía que pueden manejar de manera segura y efectiva, puede variar según las condiciones específicas de la red, como la temperatura ambiente y la demanda de energía, que de no tomar medidas para tomar en cuenta en la gestión operativa podría ser perjudicial en la calidad y confiabilidad del sistema. Por tanto, el presente proyecto de investigación, tiene por propósito de analizar las condiciones de capacidad operativa del alimentador 5008, de la ciudad de Juliaca. El estudio es de tipo de investigación no experimental y descriptiva, para la recolección de datos, se realizó mediante el uso de Aparatos y/o equipos como son: los multímetros, equipos medidores de Potencia y Energía, además de investigación documental. Los resultados muestran que el crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008, valores promedio mensual de 0.32%, moderadamente bajo. Del análisis, la estacionalidad mensual de las demandas máximas, confirman que los meses mayo, julio, agosto, octubre y diciembre, son los meses que presentan incrementos en la demanda, y el mes de febrero es el mes con la mayor disminución. Sobre la evaluación respecto a la capacidad térmica, los niveles de operación de los transformadores de distribución respecto a su capacidad térmica, podemos aseverar que 06 subestaciones del alimentador, vienen trabajando en condiciones superiores a su límite térmico.

Palabras Clave: Ampacidad, Capacidad Operativa, Capacidad Térmica, Demanda de Energía, Demanda máxima.



ABSTRACT

Distribution systems in their function of delivering energy for the consumption of end users; for the study as in most systems, the city of Juliaca has had significant growth in various electrical variables. The operational capacity of the primary network and distribution transformers, in terms of the maximum amount of energy they can safely and effectively handle, can vary according to specific network conditions, such as ambient temperature and energy demand, which if measures are not taken into account in operational management could be detrimental to the quality and reliability of the system. Therefore, the purpose of this research project is to analyze the operating capacity conditions of feeder 5008 in the city of Juliaca. The study is a non-experimental and descriptive type of research, for data collection, it was carried out through the use of devices and / or equipment such as: multimeters, power and energy measuring equipment, in addition to documentary research. The results show that the monthly growth of the energy demand of feeder 5008, monthly average values of 0.32%, moderately low. From the analysis, the monthly seasonality of the maximum demands confirms that the months of May, July, August, October and December are the months that present increases in demand, and February is the month with the greatest decrease. Regarding the evaluation of the thermal capacity, the operation levels of the distribution transformers with respect to their thermal capacity, we can state that 06 feeder substations have been working in conditions above their thermal limit.

Keywords: Ampacity, Operating Capacity, Thermal Capacity, Energy Demand, Peak Demand.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La capacidad operativa de la red primaria y transformadores de distribución de energía se refiere a la cantidad máxima de energía que pueden manejar de manera segura y efectiva en un momento dado. Esta capacidad puede variar dependiendo del tipo de red y transformadores, así como de las condiciones específicas de la red, como la temperatura ambiente y la demanda de energía en el área. La capacidad operativa de la red primaria se puede medir en términos de su capacidad de carga, que se refiere a la cantidad de energía eléctrica que puede transportar de manera segura en una unidad de tiempo determinada. La capacidad de carga se puede expresar en kilovatios (kW) o megavatios (MW). Los transformadores de distribución también tienen una capacidad operativa específica, que se mide en términos de su capacidad de potencia, que se refiere a la cantidad máxima de energía eléctrica que puede transformar y suministrar de manera segura a una red secundaria. La capacidad de potencia se puede expresar en kilovolt-amperios (kVA) o megavolt-amperios (MVA). Es importante tener en cuenta que la capacidad operativa de la red primaria y los transformadores de distribución no es fija, sino que puede variar en función de diversos factores. Estos factores incluyen la temperatura ambiente, la demanda de energía en la red y la capacidad de la infraestructura eléctrica. Por lo tanto, las empresas de energía eléctrica deben monitorear de cerca la capacidad operativa de sus redes y transformadores para garantizar que estén operando de manera segura y efectiva en todo momento.

En el presente documento, la organización del trabajo de investigación. En el primer capítulo, el planteamiento de investigación, se define por problemas generales y específicos, al igual que los objetivos trazados. El segundo capítulo desarrolla el marco



conceptual y teórico relacionado con las dimensiones de la investigación y la investigación relacionadas con la investigación, así como sus respectivos antecedentes de estudio. El tercer capítulo, todo el diseño metodológico, la determinación de la población y las muestras utilizadas, la descripción de la tecnología y las herramientas utilizadas para la recopilación de datos, y la selección y el procesamiento de los datos, al igual que determinar el tipo de tipo y diseño de investigación. En el cuarto capítulo, todos los resultados del estudio y como se exige ante este apartado discutiendo los resultados a través del análisis e interpretación de los datos.

El informe de tesis finaliza con el planteamiento las conclusiones de manera lógica y coherente, de acuerdo a los requerimientos del estudio y sus objetivos. De la misma forma se realizan las recomendaciones que se generaron. Presentándose las referencias bibliográficas, según la norma de redacción y el estilo American Psychological Association (A.P.A.), sin deja de considerar los anexos correspondientes.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del Problema

La capacidad de trabajo de las redes primarias y los transformadores de distribución referidos a la máxima cantidad de energía que se puede manejar de manera segura y efectiva en un momento dado. Esta capacidad depende del tipo de red y del transformador, así como de las condiciones específicas de la red, como la temperatura ambiente y la demanda de energía local. La capacidad de trabajo de una red eléctrica primaria se puede medir por la capacidad de carga, que describe la cantidad de energía eléctrica que se puede transportar de manera segura en una unidad de tiempo determinada.



1.1.2. Diagnóstico

El sistema eléctrico de distribución en la ciudad de Juliaca contempla 05 alimentadores o denominados por la concesionaria salidas, que vienen atendiendo a la ciudad de Juliaca, sin contar con el suministro a la zona rural de la misma, estos sistemas según informes del organismo fiscalizador Osinergmin, además de múltiples reclamos de usuarios que han venido dando a conocer problemas con la continuidad y correspondiente calidad del suministro además de otros problemas relacionados con la capacidad del sistema de distribución en nuestro caso evaluaremos el alimentador 08, por atender la zona comercial más importante y concurrida del centro de la ciudad de Juliaca.

1.1.3. Pronóstico

De continuar la empresa concesionaria de distribución del servicio eléctrico no cambiar las condiciones operativas en el sistema eléctrico de distribución de Juliaca y mantenerse sin solucionar la problemática de la deficiente calidad de suministro a sus usuarios, estos inconvenientes se presentarán con mayor frecuencia, dado que representará un problema mucho mayor las consecuencias repercutirán y representarán pérdidas importantes de naturaleza económica, por ser uno de los alimentadores con la más alta densidad de carga, por encontrándose en el mismo el cliente libre de Supermercados peruanos en el mismo alimentador, por lo que adicionalmente no es fácil implementar programas de mantenimiento de tal forma de no causar molestias a sus usuarios, además de continuar con indicadores empresariales con bajos niveles a nivel de las empresas distribuidoras.



1.1.4. Control del Pronóstico

Según el diagnóstico y pronóstico del problema, es necesario e importante plantear soluciones a la problemática a partir de la aplicación combinada con herramientas estadísticas que nos proporcionarán valiosa información para obtener variables de comportamiento operativo de los diferentes elementos del sistema de distribución primaria. que permitirán diseñar estrategias planificación y manejo de las diversas causas que afectan la calidad del suministro, incrementando la confiabilidad y disponibilidad del alimentador 08.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Interrogante General

El problema general que se busca resolver la siguiente pregunta general:

¿Cuál es el estado de la capacidad operativa del alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, en el 2022?

1.2.2. Interrogantes Específicas

Del mismo se descompone en las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se comportan los indicadores de las Demandas Máximas de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022?
- ¿Cuáles son las condiciones operativas de perfil de carga e índices de estacionalidad horaria de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022?



1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis General

Las condiciones de la capacidad operativa en del alimentador se encuentran sobredimensionadas representando niveles significativos de perdidas en el alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022.

1.3.2. Hipótesis Específicos

- La determinación del índice de crecimiento de la Demanda Máxima es significativamente constante, proveen de información correcta para la implementar planes de mejora del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022.
- Los perfiles de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022, se presentan información acertada para una adecuada implementación de estrategias de intervención y análisis del sistema de distribución.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La energía eléctrica es uno de los principales ejes de desarrollo de un País y su generación, transmisión y distribución además de sus correspondientes subestaciones de transformación y distribución, son muy importantes. Los Sistemas de Transformación eléctrica son, por tanto, una de los principales factores de las pérdidas técnicas de energía en los sistemas de distribución en la zona del proyecto, este sistema, en especial las subestaciones de distribución del Alimentador en 10.0/0.380-0.220 KV, Juliaca, siendo indispensable mejorar las condiciones operativas con un adecuado sistema de gestión en el servicio de suministro de energía. En concreto, estas instalaciones son aquellos



dispositivos de control e interconexión de los puntos de confluencia de la red por la que se realizará la transmisión y distribución de energía. Además, son las propias subestaciones las encargadas de realizar la transformación de tensión de los niveles más bajos para su posterior distribución.

1.4.1. Justificación económica

Este estudio permitirá mantener la energía disponible en toda la zona de trabajo y las áreas de influencias, Además de tener que los costos de distribución serán más sostenibles y económicamente adaptados según los términos del sector energético, esto permitirá tener mejores tarifas de energía y la consecuente mejora del desarrollo de la población.

1.4.2. Justificación social

Con la energía disponible y mejores condiciones económicas según lo indicado en el ítem anterior, se proyecta tener una mejor calidad de vida en beneficio de la población del área de influencia del proyecto.

1.5. OBJETIVO

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la capacidad operativa del alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el índice de crecimiento asociados a las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022.



- Establecer el perfil de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 en 10.0/0.380-0.220 kV, de la ciudad de Juliaca, 2022.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

Torobeo y Flores (2021), se centra en analizar los niveles de cargabilidad en redes de Media Tensión con una proyección de horizonte al año 2025, en base al uso de software de flujo de potencia, así simular el alimentador DO-04 para obtener información sobre la realidad, para proponer una alternativa que permita el suministro de energía y cubrir la Demanda eléctrica a futuro 2025 de forma muy confiable y sin interrupciones, encontrándose en los resultados SEDs que se encuentran con indicadores de sobrecarga significativas.

Machaca (2022), presentar lineamientos metodológicos para pruebas eléctricas en sistemas de distribución secundaria y un diseño preliminar de un módulo de red de distribución secundaria para pruebas en condiciones normales de operación y falla, que contribuyen en gran medida al conocimiento en este campo. Estudiantes de pregrado de nuestra universidad. Cuyos resultados presentaron el diagnóstico de todas las estructuras, herrajes, aisladores, conductores y redes de distribución de media y baja tensión para identificar las deficiencias a corregir según la gravedad de cada situación.

Biamont (2021), en su investigación de tesis sobre “Límites Permisibles de Pérdidas Eléctricas para la puesta en paralelo de Transformadores Eléctricos”, presentada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, efectuado con el propósito principal de determinar los límites permisibles de las pérdidas en la puesta en paralelo de transformadores eléctricos, a partir de un análisis de la interacción de los diversos parámetros que influyen para la apropiada puesta en paralelo, sobre los resultados, los transformadores eléctricos ya sea por cargabilidad o por variación del voltaje en el lado



secundario, pueden trabajar en paralelo en estado estable, siempre que sus pérdidas eléctricas estén dentro del rango de los límites permisibles de pérdidas eléctricas de acuerdo a la Norma IEC 60076-1.

Flores et al (2021), en su investigación de tesis sobre “trifásico de distribución para la reducción de pérdidas técnicas”, presentada en la Universidad Continental, efectuado con el propósito principal de diseñar un transformador trifásico de distribución, que disminuya la cantidad de pérdidas técnicas dentro del sistema de distribución eléctrica, sobre los resultados, de las simulaciones, se obtuvo el mínimo valor que se expresa en potencia, para ello elegir el modelamiento, materiales y nivel de tensión, en general reduce las pérdidas técnicas.

Eduardo (2021), en su trabajo de tesis presentado en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, sobre la “Implementación de Bancos de Compensación Capacitiva 2 X 7mvar en 60kv en la Subestación Puno”, cuyo propósito fue de lograr la correcta implementación de los bancos de compensación capacitiva 2 x 7 MVAR en la barra de 60 kV en la subestación Puno los cuales mejoran los niveles de tensión y la capacidad de transmisión de potencia en el área, lográndose describir la lógica de operación con la cual operan las bahías instaladas, considerando estas debían cumplir ciertas condiciones para poder conectarse y/o desconectarse del sistema.

Zapata et al (2019), en su investigación de tesis sobre “Análisis Económico de las Pérdidas de Energía Eléctrica de la Empresa Electro Oriente S.A. Sede Iquitos, Periodo 2013 - 2016”, presentada en la Universidad Nacional de la Amazonia, efectuado con el propósito principal de realizar un análisis económico de las pérdidas de energía eléctrica de la empresa Electro Oriente S.A. Sede Iquitos, durante el periodo 2013 - 2016, sobre los resultados, Las “Pérdidas Técnicas” se debieron principalmente a “Conductores en



Mal Estado” que causaron la pérdida que ascienden al 36.36% del total de las “Pérdidas Técnicas”. El segundo motivo fue “Estructuras de Concreto Armado en Mal Estado” con una pérdida del 21.54% del total; y en tercera ubicación se encuentra los “Transformadores en Mal Estado” que provocaron pérdidas del 17.09%.

Zapata y Tong (2019), en su investigación de tesis sobre “Análisis Económico de las Pérdidas de Energía Eléctrica de la Empresa Electro Oriente S.A. Sede Iquitos, Periodo 2013 - 2016”, presentada en la Universidad Nacional de la Amazonia, efectuado con el propósito principal de realizar un análisis económico de las pérdidas de energía eléctrica de la empresa Electro Oriente S.A. Sede Iquitos, durante el periodo 2013 - 2016, sobre los resultados, la evolución de las pérdidas de energía eléctrica, existen dos grupos de factores de “Pérdidas Técnicas” que ascendió al 57.80% del total, y las “Pérdidas No Técnicas” 42.20%. Las “Pérdidas Técnicas” son causadas por factores internos de la empresa, tales como: estructuras de concreto en mal estado, conductores en mal estado, transformadores en mal estado, y otras pérdidas técnicas; de ellas, los “Conductores en Mal Estado” originaron las mayores pérdidas cuantificadas en un 36.36%; luego, se ubican las “Estructuras de Concreto Armado en Mal Estado” por un valor del 21.54%.

Cubas y Noé (2019) en su estudio presentado en la Universidad Nacional de Jaén, el trabajo de investigación desarrolló sobre la “Cargabilidad del Transformador de Potencia (20 MVA) de la Subestación Nueva Jaén y los Alimentadores De 22,9 kV Jaén - Perú”, cuyo propósito fue evaluar de la cargabilidad del transformador 20 MVA y sus alimentadores del devanado de 22.9 kV de la subestación de potencia Nueva Jaén, cuyo principal conclusión, fue que el devanado de 22,9 kV está en sobrecarga de 11.5397 amperes.



Muiño (2019), en su trabajo desarrollado con el objeto de determinar la predicción de la ampacidad de líneas aéreas en un futuro cercano, se ha comprobado, cómo el porcentaje de predicciones en las que se logra superar la temperatura admisible, es similar para dos tipos de conductores evaluados HTLS y ACSR convencionales, aunque el exceso máximo de temperatura y el aprovechamiento es mayor en los conductores HTLS.

Saldívar (2018), el propósito del estudio es determinar la capacidad óptima del transformador en base a las condiciones de carga, pérdidas asociadas y el costo inicial del equipo. Recientemente, varios países han realizado cambios en sus regulaciones para aumentar el nivel de eficiencia de los transformadores de distribución instalados en sus sistemas de energía. De los resultados presentados en los casos de estudio de este trabajo, se puede ver que mejorar el valor de eficiencia de los transformadores de distribución incluye no solo aspectos técnicos relacionados con la estructura en sí, sino también aspectos relacionados con los materiales de construcción. En el lado positivo, hay un impacto en los costos y la competitividad del producto, el tamaño de la unidad y el crecimiento del peso, lo que a su vez significa evaluar posibles cambios en la infraestructura del sistema de distribución de servicios públicos.

Fernández (2018), en su investigación de tesis sobre “Propuesta de plan de determinación y reducción de pérdidas de energía eléctrica en el alimentador C-217 de la empresa Electronorte S.A.”, presentada en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, efectuado con el propósito principal de proponer un plan para lograr la determinación y reducción hasta los niveles óptimos de las pérdidas de energía en el alimentador C-217, sobre los resultados, se mostró que la ejecución del plan es factible, y la aplicación a los demás alimentadores presentaría resultados beneficiosos, pero para conseguir el resultado de la zonificación el plan establece que como primer paso que se debe realizar la actualización de la información técnica y comercial de la concesionaria.



Grisales (2017), en su trabajo desarrollado para implementar un modelo térmico para transformador de potencia, utilizando el entorno de programación de MATLAB, el modelo térmico de un transformador contribuirá a que los fabricantes puedan utilizar materiales y materiales aislantes adecuados para su fabricación, y lograr no sobrepasar los límites de temperatura establecidos en la normativa vigente con la finalidad de evitar fallas prematuras del equipo.

Changoluisa, Salazar y Marrero (2017), en su investigación de tesis sobre “Estudio de las metodologías utilizadas para la estimación de Pérdidas Técnicas en Alimentadores utilizando el Modelamiento de sus Componentes a través del Software CYMDIST”, presentada en la Revista de Ciencias de la Ingeniería Aplicada, efectuado con el propósito principal de proponer metodologías para detectar problemas que originan cada uno de los componentes de la red de distribución y a su vez establecer acciones para reducir y controlar las pérdidas técnicas de energía eléctrica con beneficios tanto para las empresas distribuidoras así como para los usuarios, sobre los resultados se plantea que las pérdidas técnicas que se originan en los sistemas de distribución son ocasionados por fenómenos físicos propios de los componentes eléctricos y son manifestados a través de la disipación de energía en forma de calor.

Apaza (2017), en su investigación de tesis sobre “Estudio de Control y Disminución de Pérdidas Dentro del Servicio Eléctrico Puno Alimentador 101 - Concesión Eléctrica De Electropuno S.A.A.”, presentada en la Universidad Nacional del Altiplano, efectuado con el propósito principal de Apaza Tapia, M. (2017). Estudio de Control y Disminución de Pérdidas Dentro del Servicio Eléctrico Puno Alimentador 101 - Concesión Eléctrica De Electropuno S.A.A., sobre los resultados, se logró determinar la magnitud de las perdidas técnicas y no técnicas del alimentador 101, permitiendo



además generar los índices de pérdidas para el diagnóstico y discriminación de pérdidas técnicas en cada componente de la red.

Oyola (2016), en su investigación se evaluó la ampacidad o el límite de capacidad de conducción, en base a los efectos térmicos en conductores ACSR, instalados en la línea de transmisión de 72.5kV, del SEIN, con la finalidad de evaluar la capacidad de transmisión para nuevas condiciones operativas con una potencia de transmisión de 25.0 MW, a una tensión de 72.5Kv, como resultado se determinó los factores de mayor énfasis como las condiciones locales de cada zona de estudio influyen positivamente encontrando niveles aceptables en la operación del sistema eléctrico al incrementar la carga, así también que los datos del conductor, considerando la cargabilidad, garantizan los niveles de confiabilidad del sistema en cuanto a los términos de seguridad, disponibilidad, mantenimiento y fiabilidad.

Robayo (2015), desarrollado con el propósito Reducir el nivel de pérdidas altas y mejorar la calidad y confiabilidad de la electricidad entregada a los usuarios finales ha sido el mecanismo que las empresas de distribución necesitan desesperadamente para ayudarnos a bajar estos precios. Se obtuvieron mediciones de la Empresa Eléctrica Quito y se demostró que algunos transformadores de distribución estaban operando a un bajo porcentaje de su capacidad nominal, por lo que se desarrolló un modelo matemático para obtener los cálculos. Esto es muy consistente, considerando la realidad de los factores de carga de los transformadores de alta y baja potencia, utilizando los datos podemos comparar las pérdidas del transformador existente y el nuevo transformador que lo reemplazará, reduciendo así las pérdidas técnicas en gran medida. porcentaje.

Guashco (2015), en su investigación de tesis sobre “Desarrollo de una Aplicación Informática para la Determinación de las Pérdidas Técnicas en Potencia y Energía en



Alimentadores Primarios”, presentada en las Fuerzas Armadas, efectuado con el propósito principal de elaborar una aplicación que refleje una común metodología para las empresas de distribución eléctricas, sobre los resultados, son los parámetros eléctricos requeridos por la Agencia Reguladora de Electricidad, ARCONEL, como son energía consumida en MWh, demanda máxima en MW, factor de carga en p.u, factor de pérdidas p.u, pérdidas de energía en el alimentador primario en MWh y finalmente pérdidas de energía en el cobre y en el hierro de los transformadores de distribución en MWh.

Quintero (2004), en su trabajo de tesis presentado en la Universidad de los Andes, sobre la “Estudio de Sobrecarga en Transformadores de Potencia Sumergidos en Aceite Basado en el Análisis de la Expectativa de Vida del Aislamiento en Función del Tiempo y la Temperatura”, cuyo propósito fue de determinar de la carga máxima aceptable por encima de la capacidad del transformador, según la esperanza de vida del aislamiento en función del tiempo de sobrecarga y del comportamiento interno de las temperaturas, para los transformadores de potencia de 20, 42, 40 y 83 MVA que forman el sistema eléctrico de ENELVEN y ENELCO.

Núñez (2013), en su investigación de tesis sobre “Reubicación Óptima de Transformadores de Distribución para Reducción de Pérdidas Técnicas considerando el Sistema de Protección”, presentada en la Universidad Tecnológica de Pereira, efectuado con el propósito principal de proponer un sistema metodológico para la reubicación de transformadores para reducir las pérdidas técnicas en los sistemas de distribución, sobre los resultados, Se plantea que la cargabilidad de los transformadores con mayor o igual al 40 % de su capacidad nominal, el reconocimiento económico se hace totalmente con respecto al transformador utilizado, siendo beneficioso para las empresas eléctricas, aplicar este tipo de estrategias, pues permiten mejorar condiciones operativas como cargabilidades de elementos e índices de pérdidas.



2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Demanda de electricidad

La demanda de energía son recursos que dispone una nación debe ser orientados a la implantación de proyectos que permitan generar la energía eléctrica, la finalidad es que cubran la demanda y facilitar la elección de prioridades de inversión La inseguridad en el pronóstico del consumo de energía y la demanda de potencia, se deben en general a factores estocásticos. (Vásques, 2013)

el estudio de la energía de demanda fue variando a lo largo de los años. Inicialmente, en la década del 60, el principal consumo era de derivados de petróleo (principalmente Fuel Oil y Gas Oil). La carga puede ser instantánea, como cargas de soldadoras o corrientes de arranque de motores. Donde pueden demandar en un intervalo de tiempo. (Margulis, 2014)

La demanda de sistema de distribución se requiere de un valor medio en determinado intervalo, teniendo presente el concepto se entiende por carga la que se mide en términos de potencia (aparente, activa, reactiva o compleja) o de corriente. La carga puede ser instantánea, debido a cargas con soldaduras o corrientes de arranque de motores que requieren una alta demanda de energía en un instante, de tal manera que los intervalos de demanda pueden ser de 15, 30, 60 o más minutos, dependiendo del equipo de que se trate, se puede afirmar entonces que al definir una demanda es requisito indispensable indicar el intervalo de la demanda. (Ajila, 2012)

2.2.2. Características de la demanda eléctrica

La demanda se caracteriza de un amplio base de datos. Diversos proyectos internacionales enfocan su investigación en la demanda eléctrica, para su



implementación controles de demanda, para la caracterización de la demanda primero obtienen un registro de datos de potencia, factor de potencia, temperatura dentro y fuera de hogares, como segunda etapa se deben realizar una primera interpretación del perfil de la demanda, a razón de uso de encuestas identificando los tipos de vivienda, tamaño de hogares, patrones de comportamiento e ingresos económicos. En cambio, en los registros de medición instalados en las casas se obtiene el consumo eléctrico, la demanda máxima, el factor de carga, duración de la demanda, carga promedio del día, aparatos de uso principal, aparatos de menor consumo, factor de demanda y gestión de la demanda eléctrica. (Llanos, 2012)

2.2.3. Importancia de la previsión de la demanda de energía eléctrica

La importancia de la energía surge incertidumbre asociada a una magnitud refiriéndonos a largo plazo. Nos ayuda a ver si habría una carencia de generadoras eléctricas para poder prever nuevas centrales en construcción o como también habría exceso de generadoras eléctricas. A razón de ello podemos tener costos muy elevados o también costos mínimos. (Gutiérrez, 2003)

La Energía eléctrica es muy importante y es uno de los servicios básicos indispensables para el desarrollo social de las personas. En los últimos tiempos, las necesidades básicas del ser humano no solo se engloban en la alimentación, salud, educación, vivienda o vestido, sino también el hombre se vale ante todo de la energía eléctrica que posibilita el funcionamiento y el dinamismo de la vida cotidiana. (Berrezueta & Encalada, 2014)

Es muy difícil de poder almacenar energía en el sector eléctrico en grandes cantidades, pero se tiene un gran sector dedicado a crear, desarrollar mejorar estos programas para la previsión de la demanda, a razón de modelos



estadísticos de los valores tomados anteriormente almacenados que se asemejan a los valores reales. (Fernández de Mesa, 2016)

2.2.4. Análisis de la máxima demanda

Para la conducción de la demanda tomar en cuenta el volumen de obras necesarias que abastezcan los requerimientos en los futuros se definieron dos conceptos: Crecimiento vertical de la demanda que se refiera al crecimiento poblacional y el Crecimiento horizontal de la demanda, se debe a razones como, a la ampliación de la cobertura del servicio y a la integración de nuevas unidades de negocio las cuales luego de sumadas resulta la Demanda Máxima Total. (Ajila, 2012)

Para el análisis de la demanda de energía de un país o una región del mundo, se tiene un diseño de modulo (MAED) para la evaluación de la energía, como planificador y puede hacer supuestos acerca de la evolución posible del patrón de desarrollo social, económico y tecnológico de un país que se puede anticipar en el largo plazo a partir de las tendencias actuales y los valores reales de una estadística. (IAEA, 2007)

2.2.5. Predicción de la demanda

La predicción de la demanda es la llave para un buen planeamiento de la operación de los sistemas eléctricos, ya que dependiendo del horizonte de tiempo a evaluar, pueden ayudar a determinar si en algún momento se llegará a producir un déficit de la capacidad de generación y en consecuencia, puede ser conveniente considerar la construcción de nuevas centrales de generación de energía, expansión del sistema de transmisión o impulsar políticas de ahorro energético, o de otra



manera, puede indicar que hay un exceso de capacidad de generación. (Orellana, 2012)

La predicción de la demanda es una actividad de mucha importancia para las empresas destinadas a la generación de energía eléctrica. Una correcta predicción de la demanda de energía juega un papel importante ya que puede servir para la toma de decisiones de las empresas eléctricas respecto a qué cantidad y a qué precios sería conveniente realizar transacciones con otras empresas del sector. Si se llegara a tener un pronóstico subestimado de la demanda de energía, podría provocar que el sistema no esté preparado ante un alza de la demanda, y como consecuencia, se estaría comprometiendo la confiabilidad y la seguridad del sistema, así como, en un caso extremo, tener que realizar un racionamiento de la demanda. Por el contrario, si el pronóstico resultase demasiado alto, los costos de oportunidad pueden ser elevados al tener comprometidos, de forma improductiva, cuantiosos fondos económicos durante largos períodos de tiempo. (Ajila, 2012)

Las técnicas cuantitativas varían considerablemente, y han sido desarrolladas por diversas disciplinas y con diferentes propósitos. Cada una tiene características, propiedades y costos particulares, que deben tomarse en consideración cuando se selecciona un método específico. Estos métodos caen dentro de dos categorías, los intuitivos y los estadísticos formales; los primeros se basan en la experiencia y varían de un área de aplicación a otra y de un pronosticador a otro; por el contrario, los estadísticos formales, no siempre requieren un conocimiento por parte del pronosticador, y para su implementación, algunos sólo requieren un número reducido de información histórica. (Guel, 2015)



2.2.6. Corto Plazo

El pronóstico de corto plazo tiene un horizonte de horas, días e incluso unas pocas semanas. Se utiliza para la programación del despacho económico de las unidades de generación, realizar análisis de seguridad y calidad y para la programación de mantenimientos menores de las unidades generadoras. (Orellana, 2012)

Este período de tiempo se suele subdividir en muy corto plazo y el corto plazo. Se suele considerar que el primero de tales períodos abarca los próximos 30 minutos en tiempo real a partir del momento en que se efectúa la predicción de la demanda. El principal objetivo a cubrir en este periodo de tiempo es la distribución, de la forma más económica posible. Realmente se trata de realizar el seguimiento de la carga y de la predicción inmediata de ésta basándose en los datos de la demanda durante las pasadas 24 horas. (Ajila, 2012)

Comprende una serie de decisiones tienden a optimizar embalses semanales y a definir, entre las unidades térmicas disponibles, y que en periodo de tiempo deben ser puestas en servicio para suministrar con mínimo costo la energía eléctrica requerida por los usuarios para esto es necesario conocer los ciclos diarios o semanales de la demanda a través de curvas típicas que representan la forma de la demanda. (Hinojosa, 2007)



2.2.7. Mediano Plazo

El pronóstico de corto plazo tiene un horizonte de horas, días e incluso unas pocas semanas. Se utiliza para la programación del despacho económico de las unidades de generación, realizar análisis de seguridad y calidad y para la programación de mantenimientos menores de las unidades generadoras. La demanda de energía eléctrica tiene variaciones debidas a varios factores tales como: condiciones sociales, meteorológicas y económicas. Debido a que el horizonte de predicción es relativamente corto, las condiciones económicas no tienen ninguna influencia para este pronóstico, por otra parte, las condiciones climatológicas y sociales tienen un papel muy influyente en el pronóstico de la demanda a corto plazo. Las condiciones sociales influyen, en que los patrones de demanda durante los días entre semana se diferencian de los días de fines de semana e igualmente la demanda durante los días festivos son diferentes de los días laborales. (Orellana, 2012)

Tiene como objetivo determinar el modo de operación de cada central, considerando las restricciones de carácter técnico disponibilidad de recursos energéticos y de confiabilidad, de forma que el valor esperado de los costos, en el periodo de optimización resulte mínimo, de este proceso resulta el modo óptimo de operar los embalses de capacidad estacional de una semana a más. (Hinojosa, 2007)

Los datos necesarios para realizar esta predicción son los mensuales de horas pico o también llamada demanda máxima a lo largo de varios años, así como la energía demandada y la temperatura registrada en ellos. Se tienen en cuenta los indicadores socioeconómicos y los picos de carga. (Ajila, 2012)



2.2.8. A Largo Plazo

El pronóstico de demanda de energía de largo plazo tiene un horizonte de previsión de dos a veinte años. Tienen un papel importante para prever la necesidad de programar la construcción de nuevas centrales de generación de energía eléctrica, expansión del sistema de transmisión de energía y determinar políticas de regulación de precios, en el pronóstico de largo plazo las variables que más afectan a la demanda de energía son las variables socio-económicas, ya que consideran el crecimiento de la población y del producto interno bruto; por otra parte, las variables climatológicas dejan de influir para este horizonte de tiempo. (Orellana, 2012)

Se debe prever un sistema de generación que permita satisfacer la demanda máxima, más la reserva de potencia en cantidades suficientes para garantizar niveles mínimos de confiabilidad como también un sistema de transmisión que da la posibilidad de transporte de la energía desde los centros de generación hasta los consumidores. (Hinojosa, 2007)

Este tipo de predicción de largo plazo se necesita, generalmente, para la planificación del sistema de repotenciación de las subestaciones y del sistema de subtransmisión ya que una modelización y predicción adecuadas a largo plazo de la demanda puede anticipar la capacidad de generación óptima y la combinación o mezcla de potencia generadora más conveniente con que debe contar posiblemente mediante nuevas adquisiciones el parque potencial de las subestaciones. (Ajila, 2012)

2.2.9. Ventajas de la gestión de la demanda eléctrica

Se consideran los consumidores que cambian sus costumbres de consumo



eléctrico como respuesta al precio de la electricidad. La causa debe ser principalmente económica. También puede motivar a estos consumidores con el beneficio implícito de mejorar la fiabilidad del sistema. Estos beneficios son, los que tienen influencia a nivel de todo el sistema, los que motivan a que los encargados de hacer las normas y la regulación se puedan interesar por la Gestión de la Demanda. (Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2007)

Los beneficios de la gestión de la demanda que puede ofrecer son de tipo privado y de tipo social. Los de tipo privado se refieren a la minimización de los costes de la electricidad y el mejoramiento en la seguridad del suministro para los consumidores. Estos beneficios salen de la, minimización de los riesgos de gestión de la actividad de comercialización. No obstante, en un caso a la competencia, los beneficios privados de la gestión de la demanda son más extensos. (Pérez Arriaga et al., 2005)

La demanda eléctrica es conocida por registrar un comportamiento variable durante el día, que ha sido analizada desde dos partes. El primero está dedicado a investigar la demanda eléctrica a nivel agregado, diferenciando a la demanda vegetativa de las cargas específicas vinculadas a gigante clientes industriales (empresas mineras). El resultado de esta demanda global contribuye a la organización del sector eléctrico, metiendo a la promoción de la inversión en los segmentos de generación y transmisión eléctrica, el interés de esta literatura está agrupada al diseño de políticas públicas como las de acceso y uso eléctrico, los diseños tarifarios, las políticas de equidad, entre otras. (Tamayo et al., 2016)

2.2.10. Consumo Energético

Según Duran y Quinto (2015), que referencia a José Goldemberg (1987),



nos dice que: “la hipótesis según la cual la mejora del bienestar exige un fuerte crecimiento del consumo de energía no debe ser aceptada ciegamente”. Esto de otra manera, no hay relación mecánica de origen a efecto entre el consumo de energía, el crecimiento económico y el desarrollo humano, cabe ver que el consumo de energía debe ser examinado como problema y al mismo tiempo factor del desarrollo. Esto significa que, un PIB superior deja tener un índice de Desarrollo Humano (IDH).

La administración de la adquisición de energía y de potencia hace referencia a la manera de administrar eficientemente la adquisición de energía activa, energía reactiva y potencia activa durante el tiempo que el sistema de utilización eléctrico esté movimiento. (Brian, 2011)

El incremento del consumo de energía en el planeta dio dificultad en aprovechamiento y unos escasos de recurso energético. La agencia internacional de energía nos da datos sobre la transformación del consumo entre 1973 y 2012. En las cuatro décadas la energía primaria y emisiones de CO₂, crecieron un 92.2 y un 103%. En las nuevas décadas la demanda de energía incrementará en un 37% en 2040, con una tasa promedio de incremento del 1.1%. La demanda tuvo un incremento durante las últimas décadas pasadas; se sabe también que el lento crecimiento de la demanda es debido a la eficiencia de la energía y los cambios estructurales en la economía mundial. El gas natural y combustible con poco contenido de carbono aumenta cada vez más, sustituyendo al carbón y el petróleo. (Gavilán, 2014)

2.2.11. Sistema de Energía Eléctrica

El punto de partida de un sistema eléctrico es la fuente o sistema de generación que convierte la energía primaria en energía eléctrica. La energía se transmite a través de largas distancias a los lugares de consumo a través de sistemas de transmisión de alto voltaje. Finalmente, los sistemas de distribución de media y baja tensión son los encargados de suministrar energía a los clientes finales. (Mosquera, 2015).

2.2.12. Sistema de Distribución Eléctrica

Un sistema de distribución de energía eléctrica es un grupo de instalaciones eléctricas diseñadas, instaladas y dimensionadas adecuadamente para aceptar energía eléctrica de las subestaciones para entregarla a los clientes o usuarios finales en niveles bajos o bajos. (Ghildo & Luis, 2021).

Aquino (2018), desde el desarrollo de su trabajo indica que, desde la perspectiva de la reconfiguración de la red, un sistema de distribución de energía es un conjunto de rutas estrechamente interconectadas diseñadas para distribuir energía de manera eficiente a los usuarios o clientes finales.

Las empresas distribuidoras de energía en cada parte de la región están obligadas a cumplir con las normas de los topos o precios máximos establecidos por las autoridades responsables de prestar los servicios de suministro de energía eléctrica y fijarlos en sus respectivas áreas de concesión, la venta de electricidad a usuarios finales o consumidores (Villanueva, 2017)

No existe tal cosa como un sistema de energía eléctrica "típico", pero la Figura 1 se presenta un diagrama unifilar que incluye los diversos y más

importantes componentes que normalmente se encuentran en la configuración de tales sistemas. Se debe prestar especial atención a los elementos que componen el sistema de distribución de energía eléctrica, el componente en cuestión. (Pansini, 2005)

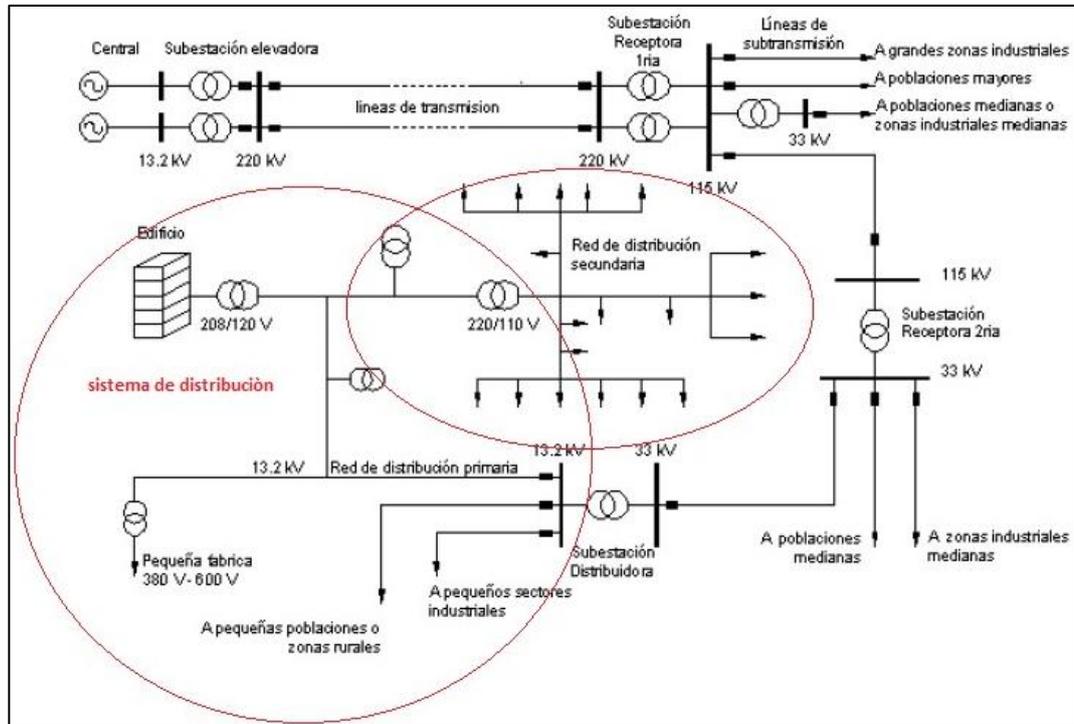


Figura 1: Sistema de distribución Eléctrica

Fuente: Duque (2016)

2.2.13. Subsistema de Distribución Eléctrica Primaria

La etapa de distribución tiene la función de suministrar la energía eléctrica desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales (medidor del cliente). Desde las subestaciones ubicadas cerca de las áreas de consumo, el servicio eléctrico es responsabilidad de la compañía suministradora (distribuidora) que ha de construir y mantener las líneas de tensión necesarias para llegar a los clientes. Las líneas de la Red de Distribución pueden ser aéreas o subterráneas. (O. Y. C. Zapata, 2010)



Un Subsistema de Distribución Eléctrica Primaria consta: de líneas y/o redes de distribución primaria, que son circuitos en un nivel de media tensión, que oscilan entre 1000 V hasta 33kV. Están constituidas por el alimentador principal que el cual, de acuerdo a lo referenciado por Short (2004), que en algunas ocasiones es llamado línea troncal o principal (Cornejo, 2021).

2.2.14. Subestaciones Distribución Eléctrica

Las subestaciones son unidades de transformación, que se encuentran en la periferia de las diversas zonas de consumo, cerca de las poblaciones y de los consumidores, que reducen el nivel de tensión que es de transporte a la tensión de distribución, quedando apta para ser utilizada por los consumidores, a valores de tensión de los sistemas de utilización. (O. Y. C. Zapata, 2010)

2.2.15. Subsistema de Distribución Eléctrica Secundaria

La red secundaria o Subsistema de Distribución Eléctrica Secundaria, es el eslabón final entre la producción y el consumo. Un sistema de distribución de baja tensión consiste en una alimentación secundaria alimentada desde el lado de baja tensión de un transformador de distribución, una caja de distribución o un bus de estación de red local y que lleva energía a un punto de consumo o los clientes finales. (Juárez, 1995)

2.2.16. Condiciones Operativas de los Sistemas de Distribución Eléctrica

Las condiciones operativas del sistema de distribución eléctrica, Mirando radialmente su condición o configuración de operación, las pérdidas de potencia y energía aumentarán o crecerán significativamente, afectando la confiabilidad del sistema de distribución. Por lo tanto, se considera esencial lograr una



reconfiguración óptima para aumentar la eficiencia y minimizar el daño al sistema de distribución en caso de falla del sistema. (Cornejo, 2021)

2.2.17. Conductores de distribución eléctrica

Los conductores de distribución eléctrica, cuyo propósito considerando que la función de las líneas de distribución es entregar la energía eléctrica desde diferentes áreas del sistema a los puntos de consumo (Cesti, 2020). De la misma forma Mamani (2020) manifiesta que los conductores de distribución eléctrica son aquellas que comprenden la conexión desde las subestaciones de transformación hacia los centros de consumo de energía, como son los usuarios residenciales, alumbrado público, los usuarios comerciales y las industrias, los niveles de tensión utilizados son inferiores a los 34.5 kV. Para el caso de conductores de media tensión éstos continúan utilizándose los del tipo desnudo, para el caso de la baja tensión se utilizan conductores de tipo aislados, para una mayor seguridad.

2.2.18. Parámetros de Operatividad de los Sistemas de Distribución Eléctrica

Según Nicaragua y Rivera (Nicaragua & Rivera, 2017), podemos definir a los principales parámetros de Operatividad de los Sistemas de Distribución Eléctrica como sigue:

Potencia activa:

Es la cantidad de potencia realmente consumida por una carga, su unidad de medida son los watts, se puede medir directamente con un Vatímetro. Se representa con la letra “P”.

$$P = V * I * \cos\phi = S * \cos\phi = S(F:P)$$

Dónde:

P= Potencia activa, en W.



V= Tensión eléctrica, en V.

I= Intensidad de corriente en

A. = Es el ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad de corriente eléctrica.

S= Potencia aparente, en VA.

Q= Potencia reactiva, en Var

Potencia reactiva:

Los dispositivos eléctricos que hacen uso del efecto de un campo electromagnético, utilizan la potencia activa para efectuar su trabajo útil, asimismo utiliza la potencia reactiva para poder generar el campo magnético; Esta potencia está dada en volt-Amper reactivos (VAR)

$$Q = S * \text{Sen } \phi = v * i * \text{sen}\phi$$

Potencia aparente:

La suma fasorial de la potencia reactiva y activa da la potencia aparente, es decir, es la potencia total que consume una determinada carga eléctrica para realizar su función de manera completa. Está dada en Volt-Amper, y se representa con la letra “S”, se calcula de la manera siguiente:

$$S = v * i$$

Energía activa

Es la que se transporta por los conductores y produce luz, calor y movimiento, esta energía además tiene como medida la unidad tiempo. Como base tiene dos componentes; el primero es la potencia (kW), la cual es directamente proporcional a la demanda de cada equipo instalado Por otro



lado se tiene la segunda componente que es el tiempo cuya unidad usual es la hora (h), es por ello que el consumo de energía es proporcional al tiempo de uso de los equipos (kWh) (Mora & Cevallos, 2013)

Perdidas de energía activa

Son todas las producidas por un mal manejo de la potencia activa capaz de desarrollar trabajo útil. La energía activa puede considerarse como perdida cuando se da por calentamiento en los conductores, máquinas de equipos ineficientes, derroche de energía, subutilización de la carga instalada, es así que todo lo mencionado anteriormente puede ser considerado como perdidas activas. (Mora & Cevallos, 2013)



CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

El tipo de investigación corresponde a la investigación no experimental y descriptiva. La finalidad o propósito, corresponde al tipo de investigación básica, porque se encarga de buscar en dar respuesta al problema de analizar el proceso de mejora del sistema de mantenimiento del sistema de distribución primaria y subestaciones del distrito de Juliaca. De acuerdo a los alcances planteados en la presente propuesta se determinó como enfoque de investigación cuantitativo y el tipo de investigación es descriptivo según los objetivos planteados. (Hernández et al., 2014)

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

El ámbito de estudio será desarrollado en el sistema ubicado en el sistema de distribución del distrito de Juliaca, provincia de San Román y región Puno, cuyo responsable de la administración operativa del sistema eléctrico es la empresa Electro Puno S.A.A. cuya oficina o servicio eléctrico encargado de la operatividad e intervención se encuentra en el mismo distrito.

Geográficamente los límites territoriales del distrito de Juliaca son los siguientes:

- Noroeste: distrito de Calapuja.
- Norte: Provincia de Azángaro.
- Noreste: distrito de Caminaca.
- Oeste: distrito de Lampa y distrito de Cabanilla (ambos de la prov. Lampa).
- Este: distrito de Pusi (prov. de Huancané) y distrito de Samán (prov. de Azángaro).



- Suroeste distrito de Cabana.
- Sur: distrito de Cabana y distrito de Caracoto.
- Sureste: distrito de Caracoto.

En cuanto a la ubicación geográfica tiene las siguientes coordenadas:

Coordenadas 15°30'09"S y 70°08'00"O.

UTM Norte = 8287146.01 m., Este = 376645.30 m. 19L.

Población Total: 228,726 hab. (al 2017)

Las características geográficas y climatológicas son las siguientes:

El Distrito de Juliaca cuenta con una superficie de 533.47 Km².

Altitud (media): 3,825 m.s.n.m.

Idioma Oficial: Español

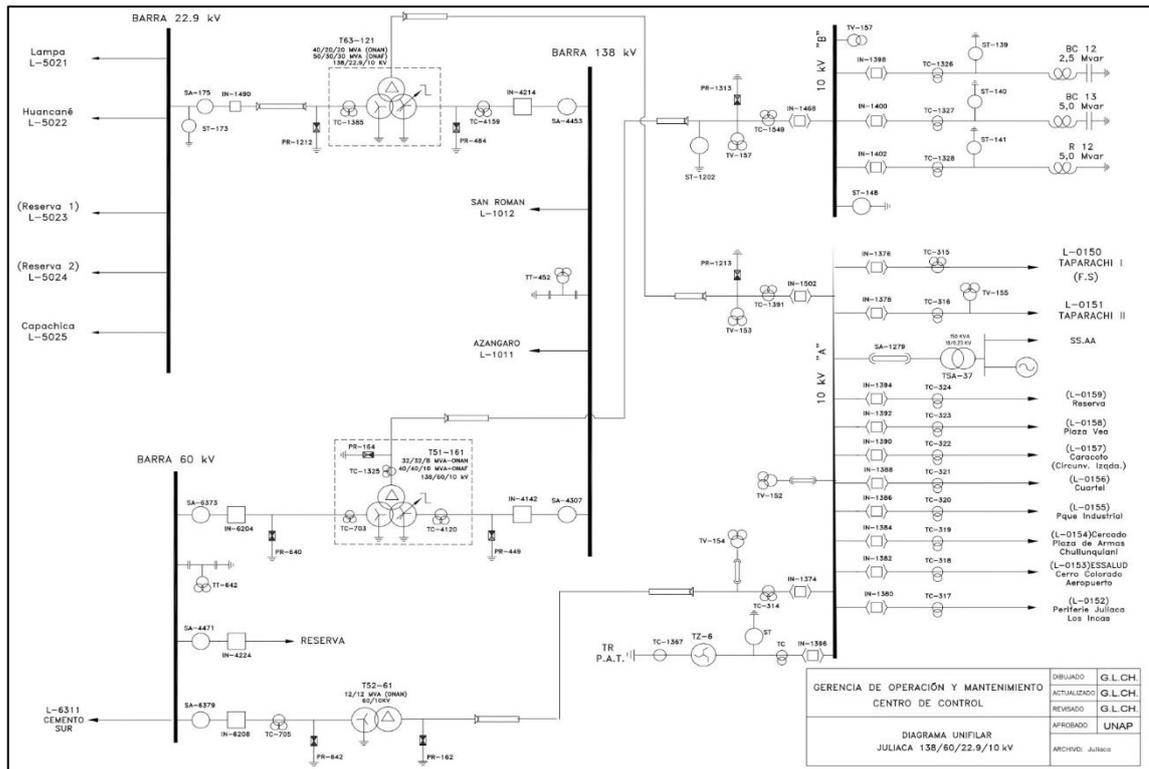


Figura 2: Diagrama Unifilar del Sistema de distribución primaria de Juliaca
Fuente: ElectroPuno S.A.A. - 2022

3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

El periodo de estudio del presente trabajo es durante el periodo del año 2022.

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

El material documental a utilizarse es del departamento de mantenimiento de la empresa concesionaria de ElectroPuno S.A.A., y la información recabada mediante las encuestas es al personal del servicio eléctrico de Juliaca de la gerencia de operaciones de la empresa concesionaria.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Hernández et al. (2014), que hace referencia a Lepkowski, plantea que una población objeto de investigación, es un conjunto o grupo de la totalidad de los casos que concuerdan con determinadas especificaciones o cualidades de un fenómeno. La población que se planteó para el presente estudio será el subsistema de distribución



primaria del alimentador 5008 de del distrito de Juliaca, Provincia de San Román y región Puno; la cual se encuentra dentro de la zona de concesión. y la muestra será también el mismo sistema mencionado, la fuente y método de recolección de datos según el método y los objetivos buscados serán de documentación de la empresa concesionaria.

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

La investigación se desarrolló siguiendo un protocolo de aplicación de la Estadística Descriptiva y descomposición estacional, a cada una de las principales variables e indicadores del presente de acuerdo a los requerimientos de cada objetivo planteado.

3.6. PROCEDIMIENTO

Conforme a lo planteado por Hernández et al (2014) y otros autores, como procedimiento general de recolección de información, de acuerdo a la posibilidad de análisis los documentos necesarios para el estudio. La información estadística y teorías concerniente al trabajo de investigación, serán acopiadas en campo y la empresa concesionaria, que tiene a cargo la gestión operativa del sistema.

- Visita al campo para la observación directa y toma de datos necesarios.
- Consultas a los expertos encargados de la administración operativa.
- Búsqueda, revisión y sistematización de la información del tema en Internet, libros y artículos.
- Recopilación de información de Electro Puno S.A.A. referente a la situación actual de las instalaciones, características técnicas, etc.
- Desarrollo de Análisis, cálculos, etc.

3.7. VARIABLES DE ESTUDIO

Tabla 1: Operacionalización de las variables de investigación

VARIABLES	DIMENCIONES	TIPO	MÉTODO(S)
V:1			Análisis Documental – Oficina de Fiscalización y Calidad - ELPU
Capacidad Térmica / Factor de Carga	Capacidad térmica/ Factor de Carga del alimentador 5008	Cuantitativa Razón	
V.2:			Análisis Documental – Oficina de Fiscalización y Calidad - ELPU
Crecimiento de la Demanda	Índice de crecimiento de la Demanda máxima de potencia	Cuantitativa Razón	
	Índice de crecimiento de la Demanda de energía	Cuantitativa Razón	
V.3:			Análisis Documental – Oficina de Fiscalización y Calidad - ELPU
Demanda de energía	Tiempo de Máxima demanda	Cuantitativa Razón	
	Tiempo de Mínima demanda	Cuantitativa Razón	
	Índice de estacionalidad	Cuantitativa Razón	

Elaboración propia

3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para efectuar el análisis de los resultados planteados para el trabajo de investigación, se efectuó según lo planteado en cada objetivo, a continuación, se describe el tratamiento general de los datos, según como se indica a continuación:

- La clasificación de los datos, el registro y su respectiva codificación para la investigación;
- Se utilizó las técnicas estadísticas, que se utilizaron para probar las hipótesis planteadas en cada uno de los objetivos, para en la parte final conseguirse presentar las conclusiones del estudio.



3.8.1. Índice de crecimiento asociados a las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008

Para determinar el índice de crecimiento asociados a las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca se realizó o aplico, es la estadística descriptiva a la variable en estudio y sus respectivos indicadores conforme a lo requerido en el objetivo específico correspondiente, tomándose en cuenta la información registrada para tal evaluación, la explicación del nivel de crecimiento sobre los indicadores de demanda será según la estadística se presente, toda vez que se realizó la adquisición de datos con corte transversal para su análisis, en el que la situación del sub sistema de distribución primaria específicamente las subestaciones estudiadas .

Se recopila información sobre los modelos de pronóstico, principalmente modelos de series. También se identifican las tendencias relacionadas con la selección de modelos de regresión multivariada. Consultar referencias, revistas, artículos, bases de datos, etc. para desarrollar en su totalidad esta fase.

Para el desarrollo buscando completar el primer objetivo específico planteado del presente estudio se realizaron las siguientes fases de trabajo:

- Selección y preparación de los datos.
- Modelamiento y simulación del modelo.
- Validación del modelo.
- Generación de pronósticos.

Este diseño corresponde al análisis de las siguientes variable e indicadores:

Variable:

Crecimiento de la Demanda



Indicador:

Índice de crecimiento de la Demanda máxima de potencia

Índice de crecimiento de la Demanda de energía

3.8.2. Perfil de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008

En un segundo acápite, para determinar el perfil de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica del Alimentador 5008, se realizó por medio de la medición directa, se aplicó implementación de un método de ajuste estacional con patrones estacionales de series de tiempo, para el análisis y cumplimiento del objetivo específico planteado, se realizó con el análisis de datos de corte longitudinal para su análisis, analizándose las siguientes variable e indicadores:

Variable:

Demanda de energía

Indicador:

Máxima demanda promedio

Mínima demanda promedio

Índice de estacionalidad

3.8.3. Capacidad térmica operativa del alimentador 5008

Finalmente de la misma forma se determinará la capacidad térmica o factor de carga operativo de los diferentes elementos del alimentador 5008, teniendo como base la información de capacidad de cada elementos del sistema de distribución primaria y sus respectivas subestaciones según el objetivo planteado, tomándose en cuenta las condiciones operativas de cada elemento, para tal efecto se realizó con



la adquisición de datos de corte transversal para su respectivo análisis, evaluándose las siguientes variable e indicadores:

Variable:

Demanda de energía

Indicador:

Tiempo de Máxima demanda

Tiempo de Mínima demanda

Índice de estacionalidad.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo del capítulo destinado a los resultados y la discusión del trabajo de investigación, sobre el análisis de la capacidad operativa de la red primaria y transformadores de distribución del alimentador 5008 a 10.0/0.380-0.220 kV, ciudad de Juliaca, en el periodo del año 2022, que se dará inicio con la evaluación de los índices de crecimiento asociados a las subestaciones de distribución eléctrica, seguido de la determinación del perfil de carga e índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución eléctrica, que los análisis anteriores permitirán efectuar la evaluación de la capacidad operativa térmica del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca, para establecer estrategias oportunas de planificación de intervención en la mejorar operacional de los sub sistemas de distribución del Alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca, así como la respectiva discusión de los resultados de la investigación.

4.1. CRECIMIENTO MENSUAL DE LA DEMANDA ASOCIADO AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DEL ALIMENTADOR 5008

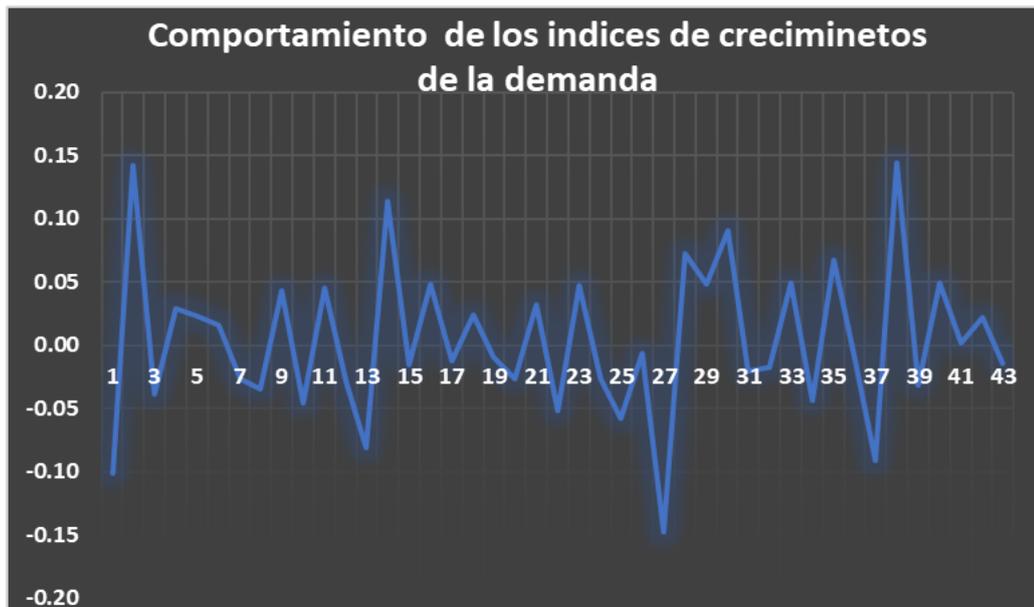
En el presente punto, se determinó los índices de crecimiento de la demanda asociadas al sistema de distribución del alimentador en estudio, a partir de los datos recabados mediante el registro de demandas del alimentador 5008 de Juliaca, de acuerdo a la información recabada y según lo revisado en diferentes estudios sobre la predicción de crecimiento de la demanda se determina para el análisis de los índices de crecimiento de la demanda mediante la estadística descriptiva correspondiente, los mismos validados y aceptados por la comunidad científica. (Ver Anexo 1, Registro de demandas de potencia y energía del Alimentador 5008)



Tabla 2: Índices de crecimiento mensual periodo 2019-2022

AÑO	MES	ÍNDICE DE CRECIMIENTO MENSUAL DE LA DEMANDA
2019	Ene	
2019	Feb	-10.12%
2019	Mar	14.25%
2019	Abr	-3.91%
2019	May	2.90%
2019	Jun	2.27%
2019	Jul	1.62%
2019	Ago	-2.62%
2019	Set	-3.45%
2019	Oct	4.32%
2019	Nov	-4.62%
2019	Dic	4.46%
2020	Ene	-2.90%
2020	Feb	-8.13%
2020	Mar	11.38%
2020	Abr	-1.59%
2020	May	4.86%
2020	Jun	-1.30%
2020	Jul	2.35%
2020	Ago	-0.91%
2020	Set	-2.71%
2020	Oct	3.16%
2020	Nov	-5.18%
2020	Dic	4.75%
2021	Ene	-2.71%
2021	Feb	-5.75%
2021	Mar	-0.64%
2021	Abr	-14.74%
2021	May	7.25%
2021	Jun	4.76%
2021	Jul	9.08%
2021	Ago	-2.02%
2021	Set	-1.76%
2021	Oct	4.93%
2021	Nov	-4.41%
2021	Dic	6.71%
2022	Ene	-1.25%
2022	Feb	-9.14%
2022	Mar	14.39%
2022	Abr	-3.12%
2022	May	4.87%
2022	Jun	0.12%
2022	Jul	2.18%
2022	Ago	-1.49%

Elaboración propia



**Figura 3: Índices de crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008
Elaboración propia**

Tabla 3: Estadísticos descriptivos de los índices de crecimiento mensual de la demanda de energía

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Curtosis	Error
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	estándar
Índice de crecimiento	43	-15,000	14,000	,32558	,444	,709
N válido (por lista)	43					

Elaboración propia

Según los resultados de las Tablas 2, Tabla 3 y la Figura 3, Sobre sobre el Índices de crecimiento mensual y los estadísticos descriptivos de los índices de crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008, podemos indicar, qué a pesar de tener un amplio rango de los valores analizados con valores mínimos de -15.0% y máximos hasta de un 14.0%, el índice de crecimiento promedio mensual se encuentra presente es de 0.32.

4.2. ÍNDICES DE ESTACIONALIDAD Y PERFIL DE CARGA DE LAS SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTADOR 5008

Para poder lograr planificar de forma eficiente, es necesario tener conocimiento pleno del comportamiento operativo de un sistema, en este acápite determinaremos los índices de estacionalidad y perfil de carga de las subestaciones de distribución del alimentador 5008, que en concreto permitirá, discriminar en dos niveles tanto a nivel horario como a nivel mensual, cuyos índices han sido calculados para el presente estudio en base a la información recabada para tal fin, según lo que se muestra en la tabla a continuación:



Figura 4: Serie de datos de la demanda máxima del alimentador 5008 - Juliaca - 2022
Elaboración propia

4.2.1. Los índices de estacionalidad de las subestaciones de distribución del alimentador 5008

Los resultados de la determinación de los índices de estacionalidad, se realizaron mediante el método de descomposición estacional de una serie de tiempo de la demanda máxima de energía, que es una técnica estadística utilizada para identificar patrones repetitivos en los datos de consumo de energía. La descomposición estacional nos permitirá identificar los patrones de consumo de

energía y siendo útil para predecir la demanda futura de energía, donde se pretende realizar intervenciones y por consiguiente las demandas representarán energía dejada de vender, lo que representará para los proveedores de energía un insumo estratégico para planificar mejor la producción y el suministro de energía, los resultados de este análisis, se muestran en adelante:

Tabla 4: Descripción de modelo de descomposición estacional horaria de la demanda

Descripción del modelo	
Nombre de modelo	MOD_2
Tipo de modelo	Multiplicativo
Nombre de serie 1	Demanda
Longitud de periodo estacional	24
Método de cálculo de medias móviles	Amplitud igual a la periodicidad más uno y los puntos finales ponderados por 0,5

Aplicando las especificaciones de modelo desde MOD_2

Elaboración propia

Tabla 5: Factores estacionales de la demanda horaria

Factores estacionales			
Período	Nombre de serie: Demanda		Variación (%)
	Factor estacional (%)		
1	68.0	-32.0	
2	64.2	-35.8	
3	62.7	-37.3	
4	63.7	-36.3	
5	67.9	-32.1	
6	74.0	-26.0	
7	74.3	-25.7	
8	86.4	-13.6	
9	97.6	-2.4	
10	104.4	4.4	
11	104.5	4.5	
12	103.7	3.7	
13	97.6	-2.4	
14	98.3	-1.7	
15	101.8	1.8	
16	103.1	3.1	
17	108.4	8.4	
18	160.3	60.3	
19	168.7	68.7	
20	161.5	61.5	
21	143.2	43.2	
22	117.5	17.5	
23	92.6	-7.4	
24	75.5	-24.5	

Elaboración propia

De la tabla 5, se presenta de forma gráfica, para mejor análisis de los resultados la figura siguiente:

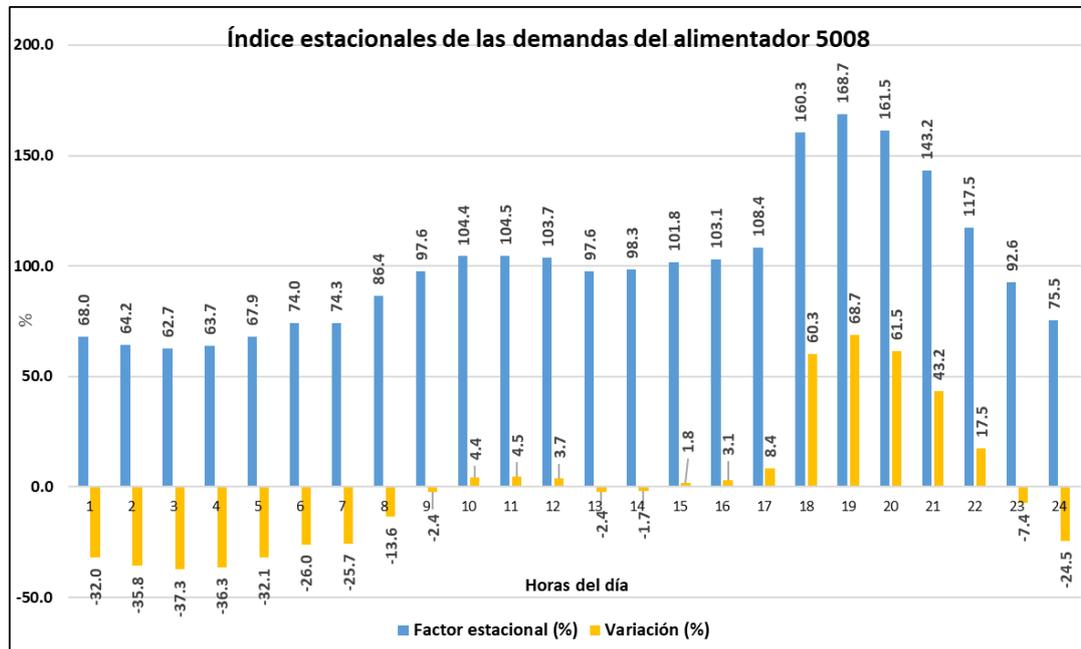


Figura 5: Índice de estacionalidad horaria de las demandas del alimentador 5008

Elaboración propia

De las tablas 4, 5 y la figura 5, donde se presenta el análisis de los resultados estadísticos mediante el método de tendencia y estacionalidad de Holt-Winters sobre las demandas máximas de energía eléctrica, muestra de manera muy marcada las diferencias horarias en el consumo de energía, encontrándose que en las horas de 18, 19 y 20 horas del día es donde se ha tenido los mayores incremento de demanda llegando al 60.3%, 68.7% y 61.5% respectivamente, por el contrario en las horas 1, 2, 3, 4 y 5 horas, es donde se ha tenido la disminución de la demanda en 32%, 35.8%, 37.3, 36.3% y 32.1% respectivamente. Como se visualiza la descomposición estacional realizada de la serie de tiempo del consumo de energía eléctrica, ha permitido identificar patrones estacionales en el consumo de energía del alimentador 5008, lo que esta información permitirá realizar la planificación de las intervenciones y/o mantenimientos que se programen por los administradores

del suministro de energía eléctrica en la planificación de la producción y el suministro de energía, principalmente en el alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca.

Tabla 6: Descripción de modelo de descomposición estacional mensual de la demanda

Descripción del modelo	
Nombre de modelo	MOD_4
Tipo de modelo	Multiplicativo
Nombre de serie 1	Demanda máxima
Longitud de periodo estacional	12
Método de cálculo de medias móviles	Amplitud igual a la periodicidad más uno y los puntos finales ponderados por 0,5

Aplicando las especificaciones de modelo desde MOD_4

Elaboración propia

Tabla 7: Factores estacionales de la demanda mensual

Factores estacionales		
Nombre de serie: Demanda		
Período	Factor estacional (%)	Variación (%)
1	99.9	-0.1
2	90.0	-10.0
3	100.0	0.0
4	98.2	-1.8
5	102.3	2.3
6	101.2	1.2
7	104.0	4.0
8	102.0	2.0
9	99.4	-0.6
10	103.5	3.5
11	97.3	-2.7
12	102.2	2.2

Elaboración propia

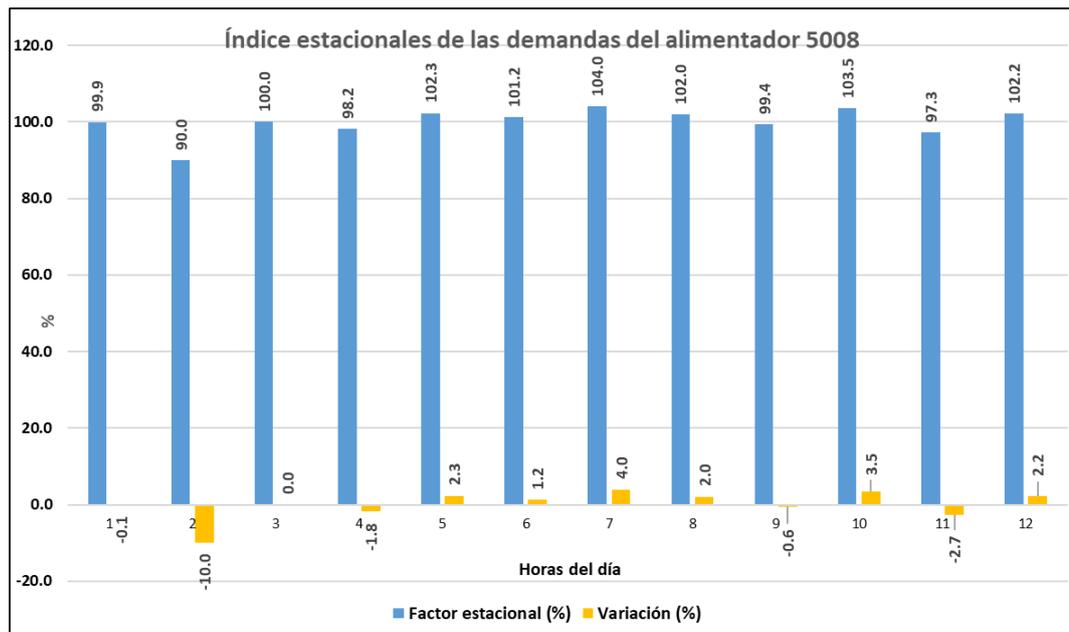


Figura 6: Índices de estacionalidad mensual de las demandas del alimentador 5008
Elaboración propia

De las tablas 6, 7 y la figura 6, donde se presenta el análisis de los resultados estadísticos sobre estacionalidad de las demandas máximas de energía eléctrica, nos muestra para este caso las estacionalidades de carácter mensual de los cuales, se ha encontrado que los meses mayo, julio, agosto, octubre y diciembre se ha verificado que han tenido incrementos en la demanda con índices de los 2.3%, 4.0%, 2.0%, 3.5% y 2.2% respectivamente en los meses indicados, también se tiene como resultado que en el mes de febrero se ha tenido la mayor disminución de la demanda llegando a reducirse en promedio hasta un 10.0%, según la descomposición estacional realizada de la serie de tiempo del consumo de energía eléctrica del alimentador, dicho análisis nos permite aseverar que en el consumo de energía del alimentador 5008, considerando tener los índices estacionales como indicador de temporadas con menor impacto en caso de corte de suministro en caso de mantenimiento u otro aspecto relacionado a la suspensión del servicio.

4.2.2. Perfiles de carga del alimentador 5008

La información sistematizada nos proporciona los resultados para la generación de los perfiles de carga típicos del alimentador 5008, se muestra a continuación:

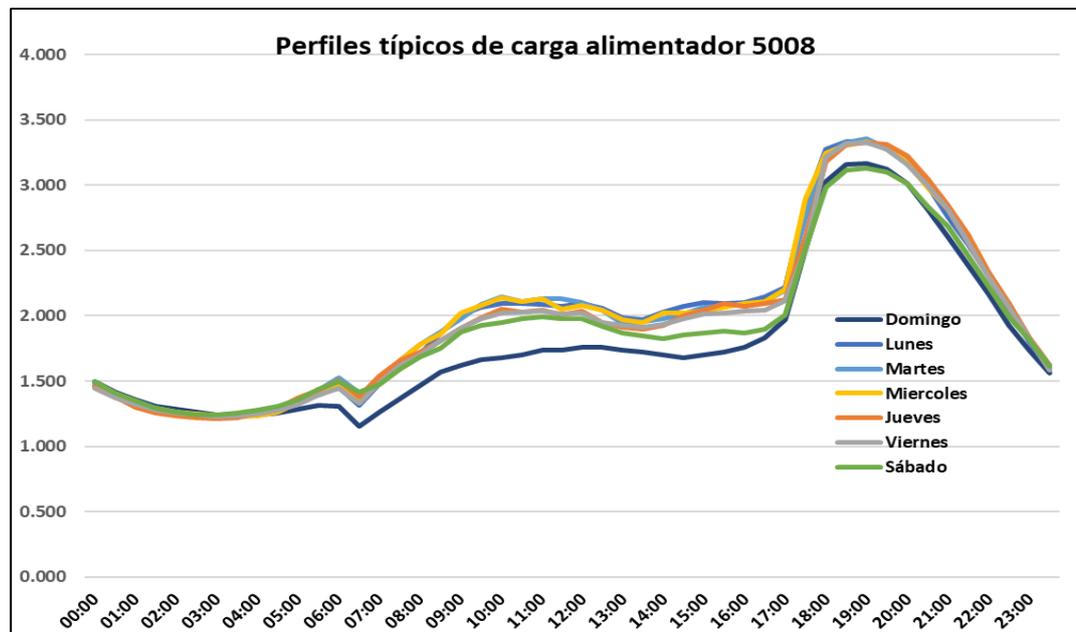


Figura 7: Perfiles típicos de carga típicos del alimentador 5008 - Juliaca
Elaboración propia

De la figura 7, donde se presentan los perfiles de carga típicos del alimentador 5008 – Juliaca, donde se puede evaluar de la variación de la carga por períodos de 15 minutos por día, permitió modelar la demanda del alimentador, según la cual se puede identificar que el consumo máximo se registra desde las 17:00 horas hasta las 22:00 horas con una magnitud de 3457 kW.

4.3. CAPACIDAD TÉRMICA OPERATIVA DEL ALIMENTADOR 5008 DE LA CIUDAD DE JULIACA

En el actual escenario de distribución del alimentador capacidad operativa térmica del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca, la congestión de la red puede provocar problemas en la operación del sistema de distribución primaria, sin embargo esto en nuestra zona de estudio está marcada por la ubicación de la congestión está claramente

definida por una inspección física del sistema de distribución, por tanto bajo esta consideración, se ha discriminado mediante una evaluación los elementos más críticos del sistema, como son las subestaciones de distribución del alimentador 5008, según los resultados obtenidos se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 8: Capacidad térmica, factor de carga, demanda máxima, potencia nominal de los trabos del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca.

COD SED	UBICACIÓN SED	DHP	DFP	MD	POT. TRAF0	FACTOR DE CARGA
5008002	Urb. Jorge Chávez	0.58	0.66	66	100	0.66
5008003	Av. Circunvalación / Jr. Independencia	0.50	0.60	60.00	160	0.38
5008004	Jr. Condorcanqui - Av. Leonidas Hallasi	0.81	0.85	85	160	0.53
5008010	28 de Julio Cerro Colorado	130.35	122.34	130.35	100	1.30
5008020	Jr. Mariano Pandia	87.01	76.22	87.01	160	0.54
5008030	Jr. Tumbes	108	119	119	160	0.74
5008055	Centro Comercial Nro 2	117.4	176.4	176.4	320	0.55
5008060	Jr. Tumbes	161.18	155.8	161.18	200	0.81
5008065	Jr. Tumbes - Jr. Moquegua	111.2	113.2	113.2	160	0.71
5008067	Jr. Cahuide / Jr. Libertad	60.00	60.00	60	160	0.38
5008071	Jr. Moquegua / Jr. Libertad	300.00	314	314	320	0.98
5008080	Jr. Tumbes - Jr. Lambayeque	109.52	115.75	115.75	250	0.46
5008090	Jr. Lima	125.27	127.22	127.22	160	0.80
5008091	Jr. Lambayeque - Jr. Lima	51.4	51.6	51.6	100	0.52
5008100	Jr. Sandia - Carlos Lava	175.9	172.4	175.9	250	0.70
5008110	Jr. Pedro Vilcapaza	110.7	106	110.7	100	1.11
5008120	Jr. Ramón Castilla / Jr. Melgar	97.91	97.36	97.91	160	0.61
5008130	Plaza Manco Capac	96.82	93.95	96.82	160	0.61
5008140	Jr. Carabaya	129.7	132.6	132.6	100	1.33
5008150	Laguna Temporal 1	28.26	28.21	28.26	100	0.28
5008160	Laguna Temporal 2	87.90	88.10	88.1	100	0.88
5008170	Las Mercedes 2	128.2	110.4	128.2	100	1.28
5008172	Plaza Virgen de las Mercedes SED II	113	117	117	160	0.73
5008180	Urbanización 28 De Julio	59.25	65.2	65.2	160	0.41
5008200	Progreso - Independe	24.26	27.22	27.22	100	0.27
5008210	Jr. Daniel Alcides Carrión	93.68	86.13	93.68	160	0.59
5008220	Barrio Zarumilla	125.5	136	136	160	0.85
5008240	Jr. Gonzales Prada - San	180.00	179.5	180	160	1.13
5008250	Jr. Piérola	91.9	93	93	160	0.58
5008255	Jr. Cabana	32.00	28.00	32	160	0.20
5008260	Jr. Ramon Castilla - Jr. Moquegua	190.5	185.6	190.5	200	0.95
5008261	Mdo Tupac Amaru	235	225.2	235	320	0.73
5008265	Mdo Tupac Amaru	69	72	72	160	0.45
5008270	Jr. Gonzales Prada - Lam	194.5	157	194.5	160	1.22

Elaboración propia

De la tabla 10, se presenta gráficamente los resultados en la siguiente figura:

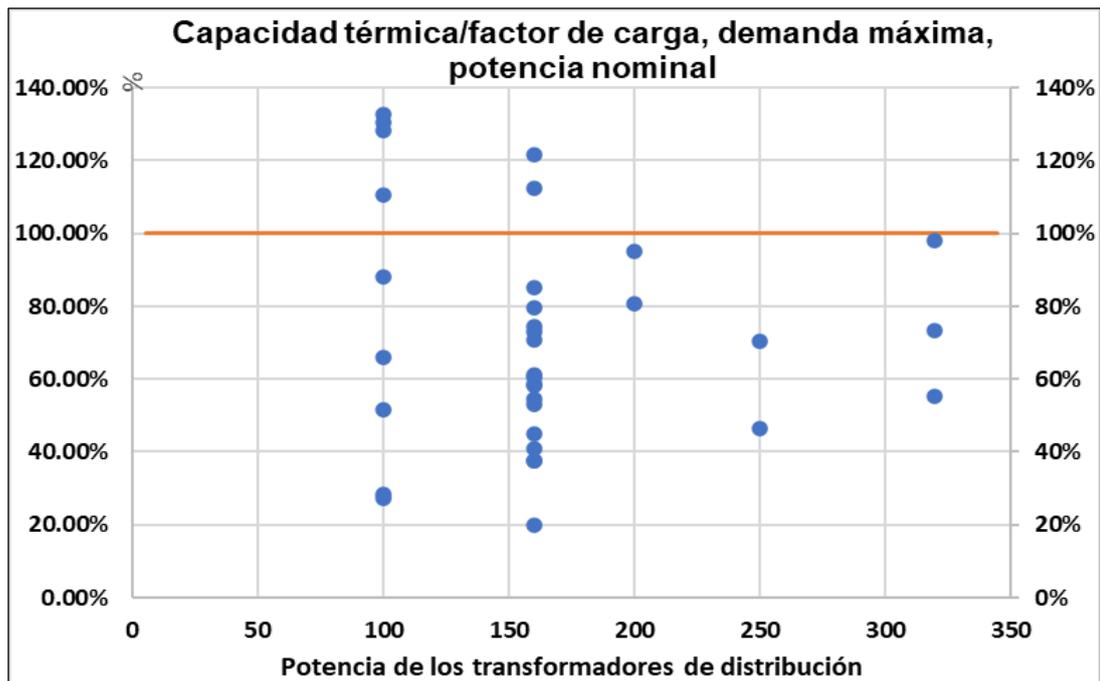


Figura 8: Capacidad térmica, factor de carga, demanda máxima, potencia nominal de los trabos del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca – 2022
Elaboración propia

De la tabla 10 y la figura 8, donde se presentan la evaluación de los niveles de operación de los transformadores de distribución respecto a su capacidad térmica, podemos aseverar que a 04 subestaciones de las 09 de 100 kVA, viene trabajando en condiciones superiores al límite térmico, del mismo modo en el grupo de subestaciones de 160 kVA, también se ha determinado a 02 subestaciones con operación sobre el límite térmico, todas la subestaciones indicadas muestran sus puntos de dispersión dentro del grafico por encima de la líneas de capacidad máxima correspondiente.

4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Torobeo y Flores (2021), realizó la investigación con resultados del estudio donde con la intervención en el incremento de la capacidad de los transformadores de las SEDs: 10001, 10091, 10208, logra reducir la cargabilidad a los 88.6%, 67.45%, 89.52% respectivamente, y aplicando directamente una transferencia de carga, con el que se alivia



la sobrecarga en la troncal a los 90.3%. De la misma forma, también logró reducir las pérdidas de energía de 7.49% a 6.42% para el año 2025, para satisfacer el crecimiento de la demanda en el alimentador DO 04.

Los resultados del presente estudio se enmarcan en el crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008 de la ciudad de Juliaca, cuyos índices de crecimiento promedio mensual ascienden a 0.32%, moderadamente bajo. Del análisis de estacionalidad sobre las demandas máximas de energía eléctrica, se muestra de manera muy marcada las diferencias horarias en el consumo de energía, siendo las horas de 18:00 a 20:00 horas donde se tiene los mayores incrementos, por el contrario, de 1:00 a 5:00 horas, donde se tiene su disminución. La estacionalidad mensual de las demandas máximas del alimentador 5008, confirman que los meses mayo, julio, agosto, octubre y diciembre, son los meses que siempre presentan incrementos en la demanda, y que en el mes de febrero es el mes con la mayor disminución. Sobre la evaluación respecto a la capacidad térmica de la red de distribución, específicamente de los niveles de operación de los transformadores de distribución respecto a su capacidad térmica, podemos aseverar que 06 subestaciones del alimentador, vienen trabajando en condiciones superiores a su límite térmico.



V. CONCLUSIONES

Primero.- La evaluación respecto a la capacidad térmica operativa de la red de distribución, específicamente de los niveles de operación de los transformadores de distribución respecto a su capacidad térmica, podemos aseverar que 04 subestaciones de las 09 de 100 kVA, y del grupo de subestaciones de 160 kVA, a 02 subestaciones, vienen trabajando en condiciones superiores a su límite térmico, que requieren su urgente intervención.

Segundo.- El crecimiento mensual de la demanda de energía del alimentador 5008, reflejados en sus índices de crecimiento, presentan un amplio rango en sus resultados, con valores mínimos de -15.0% y máximos hasta de 14.0%, teniéndose como índice de crecimiento promedio mensual de 0.32%, moderadamente bajo y creciente, a pesar de las últimas crisis que se ha venido sufriendo (Pandemia, Huelgas, etc.).

Tercero.- Del análisis de estacionalidad mediante el método de Holt-Winters sobre las demandas máximas de energía eléctrica, se muestra de manera muy marcada las diferencias horarias en el consumo de energía, siendo las horas de 18:00 a 20:00 horas del día es donde se ha tenido los mayores incrementos de demanda llegando a los 60.3%, 68.7% y 61.5% en ese orden, por el contrario en las horas 1:00 a 5:00 horas, es donde se ha tenido la disminución de la demanda en 32%, 35.8%, 37.3, 36.3% y 32.1% de la misma forma, en el consumo de energía del alimentador 5008, información permitirá realizar la planificación de las intervenciones y/o mantenimientos sean oportunos y menos perjudiciales por parte de los administradores del suministro de energía eléctrica..

Cuarto.- La estacionalidad mensual de las demandas máximas de energía eléctrica del alimentador 5008, confirman que los meses mayo, julio, agosto, octubre y diciembre, son los meses que siempre presentan incrementos en la demanda con índices de los 2.0% a



4.0%, también establecen que en el mes de febrero por el contrario se ha tenido la mayor disminución de la demanda llegando a reducirse en promedio hasta un 10.0%, según la descomposición estacional realizada de la serie de tiempo del consumo de energía eléctrica del alimentador.



VI. RECOMENDACIONES

Primero.- Para una mejor gestión del sistema eléctrico la concesionaria deberá tener un conocimiento profundo y/o pormenorizado de las condiciones operativas que tiene para determinar la causa de cualquier problemática del sistema, además de efectuar la planificación de la expansión del sistema, realizando un estudio para identificar las áreas de mayor demanda y pronosticar su crecimiento futuro de las necesidades anticipadas, esto podría incluir la instalación de nuevos transformadores o la creación de subestaciones adicionales para distribuir la carga de manera más equitativa, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Segundo.- En materia de gestión operativa, es necesario implementar procedimientos de gestión a nivel gerencial de forma estandarizada en toda la empresa y los servicios eléctricos, planteándose un proceso sistemático participativo, que garanticen la objetividad de los resultados de una gestión acorde de nuestros tiempos, por parte de la empresa concesionaria a cargo de la administración de los sistemas eléctricos.

Tercero.- Se sugiere la implementación de tecnología inteligente en temas de medición avanzada, como medidores inteligentes, para recopilar datos en tiempo real sobre la demanda y el consumo de energía en diferentes áreas. Esto proporcionará información valiosa para la gestión y planificación del sistema eléctrico, permitiendo una respuesta más rápida y precisa a los cambios en la demanda.

Cuarto.- De la misma forma se recomienda trabajar en coordinación con otras entidades, ya que el trabajo en colaboración con otras empresas concesionarias y organismos gubernamentales para abordar conjuntamente los desafíos relacionados con el suministro de energía en la región. Esto puede incluir compartir recursos,



conocimientos técnicos e infraestructura para mejorar la calidad y la confiabilidad de los sistemas eléctricos.

Quinto.- Establecer un programa de monitoreo y mantenimiento regular para los equipos y las subestaciones del alimentador, podría garantizar que estén en óptimas condiciones de funcionamiento y reducirá el riesgo de fallos y sobrecargas debido a problemas técnicos no detectados.

Sexto.- El organismo supervisor y fiscalizador denominado: Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), viene continuamente con mayor presión en el seguimiento de los indicadores de gestión empresarial, que por su naturaleza se basan que gracias al mantenimiento garantizarán calidad y continuidad del Servicio.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajila, C. A. (2012). *Los sistemas de informacion geograficocomo heramienta para la proyeccion de la demanda de energia electrica en CNEL (Corporación Nacional de Electricidad) Regional el Oro* [Universidad San Francisco de Quito].
<https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2581>
- Apaza, T. M. (2017). *Estudio de Control y Disminución de Pérdidas Dentro del Servicio Eléctrico Puno Alimentador 101 - Concesión Eléctrica De Electropuno S.A.A.* [Universidad Nacional del Altiplano].
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7044>
- Aquino, S. (2018). *Aplicacion de una Metodologia de Reconfiguracion de Redes de Distribucion para Reducir Perdidas Resistivas en la Linea.* Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa.
- Berrezueta, S. J. R., & Encalada, S. A. P. (2014). *Análisis de los factores que afectan la demanda de energía eléctrica y su estimación. sector residencial del área de concesión de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., periodo 2002-2012* [Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5184>
- Biamont, A. C. J. (2021). *Límites Permisibles de Pérdidas Eléctricas para la puesta en paralelo de Transformadores Eléctricos* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/12336/MDzutoma.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brian, F.-F. (2011). *Ahorro energético en el sistema eléctrico de la Universidad de Piura - Campus Piura.* Universidad de Piura.



- Cesti, S. (2020). *Propuesta de Implementacion de Equipo RPA para Mejorar la Productividad de Unspeccion de una Linea de Transmision Electrica en Alta Tension*. Universidad Ricardo Palma.
- Changoluisa, E., Salazar, M., & Marrero, S. (2017). Estudio de las metodologías utilizadas para la estimación de Pérdidas Técnicas en Alimentadores utilizando el Modelamiento de sus Componentes a través del Software CYMDIST. *Ciencias de La Ingeniería Aplicada, Volumen 1(1)*, 45–58.
<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/ciya/article/view/76>
- Cornejo, A. E. A. (2021). *Reconfiguración del sistema eléctrico de la ciudad de puno usando la técnica de optimización binaria por enjambre de partículas para reducir la sobrecarga de la S.E. Bellavista*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Cubas, V. J. A., & Noé, A. P. D. (2019). *Cargabilidad del Transformador de Potencia (20 MVA) de la Subestación Nueva Jaén y los Alimentadores De 22,9 kV Jaén - Perú* [Universidad Nacional de Jaén]. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/91>
- Duque, P. B. S. (2016). *Diseño de Red Eléctrica de Distribución Secundaria (Baja Tensión) para un sector de 250 viviendas Corales -Cuba* [Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/da26eed5-fd61-4786-8fea-058fcee41519/content>
- Duran, S. J. A., & Quinto, V. A. O. (2015). *Ahorro de energía en invernaderos mediante el uso de iluminación led*. Instituto Politécnico Nacional.
- Eduardo, B. R. F. (2021). *Implementación de Bancos de Compensación Capacitiva 2 X 7mvar en 60kv en la Subestación Puno* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/13937>



- Fernández de Mesa, B. M. (2016). *Universidad Politécnica de Madrid* [Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/43165/>
- Fernández, V. M. N. (2018). *Propuesta de Plan de Determinación y Reducción de Pérdidas de Energía Eléctrica en el Alimentador C-217 de la Empresa Electronorte S.A.* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2724>
- Flores, C. J. M., Inderique, I. N. R., & Javier, M. C. E. (2021). *Diseño del núcleo de un transformador trifásico de distribución para la reducción de pérdidas técnicas* [Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10091/1/IV_FIN_109_TE_Flores_Inderique_Javier_2021.pdf
- Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (2007). *Guía Básica de la Gestión de la Demanda Eléctrica*. In S. A. Graficas Eliza (Ed.), *Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid - España*. Energy Management Agency. Comunidad de Madrid.
- Gavilán, C. A. (2014). *Análisis comparativo de la eficiencia energética en edificios*. Universidad de Valladolid.
- Ghildo, O., & Luis, Q. (2021). *Evaluación de las Modalidades de Hurto de Energía Eléctrica en Suministros de Baja Tensión para la Reducción de Pérdidas no Técnicas en la Provincia de Andahuaylas*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco.
- Grisales, G. D. F. (2017). *Modelo Térmico para Evaluación de Sobrecargas en Transformadores* [Universidad Carlos III de Madrid - Escuela Politécnica Superior]. <https://core.ac.uk/download/pdf/288499781.pdf>



- Guashco, R. M. D. R. (2015). *Desarrollo de una Aplicación Informática para la Determinación de las Pérdidas Técnicas en Potencia y Energía en Alimentadores Primarios* [Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Extensión Latacunga].
<https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12250>
- Guel, G. E. (2015). *Análisis de la operación comercial de las plantas cogeneradoras contempladas en los contratos legados de la ley de la industria eléctrica* [Universidad Autónoma de Nuevo León].
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/250632>
- Gutiérrez, M. E. (2003). *La demanda residencial de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma de Andalucía : un análisis cuantitativo* [Universidad de Sevilla].
<https://www.cervantesvirtual.com/obra/la-demanda-residencial-de-energia-electrica-en-la-comunidad-autonoma-de-andalucia-un-analisis-cuantitativo--0/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Hinojosa, M. V. H. (2007). *Pronostico de Demanda a corto plazo en Sistemas de Suministro de Energía Eléctrica utilizando Inteligencia Artificial*. Universidad Nacional de San Juan - Argentina.
- IAEA, O. I. de E. A. (2007). Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía (MAED-2). In S. de E. E. y P. OIEA (Ed.), *Colección de Manuales de Informaática N° 18 /S (18/S)*. OIEA en. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CMS-18s_web.pdf
- Juárez, C. D. J. (1995). *Sistemas de distribución de energía eléctrica* (A. E. S. Editores (ed.); Primera ed). Universidad Autónoma Metropolitana.
https://www.academia.edu/14000837/Sistemas_de_distribución_de_energía_eléctri



ca_José_Dolores_Juárez_Cervantes

- Llanos, P. J. D. R. (2012). *Método para la generación de perfiles de demanda en comunidades aisladas y predicción de demanda de corto plazo, para micro-redes basadas en energías renovables*. Universidad de Chile.
- Machaca, H. L. V. (2022). *Metodología para realizar pruebas eléctricas en sistemas de distribución secundaria* [Universidad Católica de Santa María].
<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12920/12023/4L.0421.IM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani, C. (2020). *Mejoramiento del Diseño Electrico de la Linea de Transmision en 138 KV Socabaya Parque Industrial*. Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa.
- Margulis, D. (2014). *Analisis de los determinantes de la demanda residencial de energia electrica en Argentina* [Universidad De Buenos Aires].
<https://www.ceare.org/tesis/2015/tes08.pdf>
- Mora, S. J., & Cevallos, C. Y. (2013). *Estudio y análisis de calidad de energía enfocado en nivel de armónicos en el sistema eléctrico de la subestación enfriadora 1 de HOLCIM Ecuador Planta Guayaquil*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil-Ecuador.
- Mosquera, A. G. A. (2015). Optimización de proyectos de mantenimiento de redes de distribución eléctrica basado en el riesgo de la ocurrencia de fallas de sus equipos. In *Universidad De Cuenca Facultad De Ingeniería* (Vol. 1). Universidad de Cuenca.
- Muiño, A. R. (2019). *Metodología para la predicción de ampacidad en líneas eléctricas aéreas a partir de medidas directas y predicciones meteorológicas*. Universidad



del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea.

Nicaragua, C. R. J., & Rivera, R. F. A. (2017). *Propuesta de Metodología Para el Análisis y Estudio de la Calidad de la Energía Eléctrica*. 1–77.

<https://core.ac.uk/download/pdf/250143182.pdf>

Núñez, S. P. L. (2013). *Reubicación Óptima de Transformadores de Distribución para Reducción de Pérdidas Técnicas considerando el Sistema de Protección*

[Universidad Tecnológica de Pereira].

<https://core.ac.uk/download/pdf/71397536.pdf>

Orellana, R. J. L. (2012). *Modelación y Pronóstico de la Demanda de Energía Eléctrica de Mediano Plazo de El Salvador* [Universidad de El Salvador].

<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/12578/1/19200946.pdf>

Oyola, C. J. O. (2016). *Evaluación de la Ampacidad del Conductor por Efecto Térmico para nuevas condiciones de Operación – Utilizando el Software DLT CAD*

[Universidad Continental].

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3762/1/INV_FIN_10_9_TE_Oyola_Castro_2017.pdf

Pansini, A. J. (2005). Guide to electrical power distribution systems. In *Choice Reviews Online* (Sixth Edit). The Fairmont Press, Inc. [https://doi.org/10.5860/choice.30-](https://doi.org/10.5860/choice.30-2103)

2103

Pérez Arriaga, J. I., Sánchez de Tembleque, L. J., & Pardo, M. (2005). La gestión de la demanda de electricidad vol . I. In F. Alternativas (Ed.), *La gestión de la demanda de electricidad vol . I: Vol. I* (Issue 65). Fundación Alternativas.

Quintero, B. J. A. (2004). Estudio de Sobrecarga en Transformadores de Potencia Sumergidos en Aceite Basado en el Análisis de la Expectativa de Vida del



- Aislamiento en Funcion del Tiempo y la Temperatura. In *Universidad de los Andes*. Universidad de los Andes.
- Robayo, C. A. E. (2015). *Optimización de transformadores de distribución basada en la minimización de pérdidas por capacidad ociosa y conexiones inadecuadas* [Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito].
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Saldívar, H. J. J. (2018). *Estudio de niveles de eficiencia en transformadores de distribución en función del perfil de carga* [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/632565>
- Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., & Vilches, C. (2016). La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país. Osinergmin. In O. S. de la I. en E. y M. Osinergmin (Ed.), *Perú fuente de energía natural* (Primera). GRÁFICA BIBLOS, S.A.
- Torobeo, P. S., & Flores, T. S. (2021). *Análisis de Cargabilidad en MT del Alimentador DO-04 de la Ciudad del Cusco Proyectado al año 2025* [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6280/253T20210429_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vásques, G. M. P. (2013). *Parametrización, control, determinación y reducción de pérdidas de energía en base a la optimización en el montaje de estaciones de transformación en la Provincia de Morona Santiago* [Universidad de Cuenca].



https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_5c13eb9f2d75c803e4591b7056a25ed7

Villanueva, M. J. (2017). *Gestion de Mantenimiento Basado en la Confiabilidad de las Redes del Sub Sistema de Distribucion Electrico 22.9/13.2 kV de San Gaban - Ollachea*. Universidad Nacional del Altiplano.

Zapata, M. W. G., & Tong, R. Y. P. (2019). Análisis Económico de las Pérdidas de Energía Eléctrica de la Empresa Electro Oriente S.A. Sede Iquitos, Periodo 2013 - 2016 [Universidad Nacional de la Amazonia]. In *Universidad Nacional de la Amazonía Peruana*.

<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6198>

Zapata, O. Y. C. (2010). *Análisis Electrónico de las Soluciones que Existen en Calidad de Energía Eléctrica y Eficiencia Energética* [Universidad Austral de Chile].

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov.myaccess.library.utoronto.ca/pubmed/11720961>

ANEXOS

Anexo 1: Registro de Transformadores de distribución primaria Alimentador 5008, Juliaca – 2022

INFORMACIÓN - TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN ALIMENTADOR 5008 - JULIACA

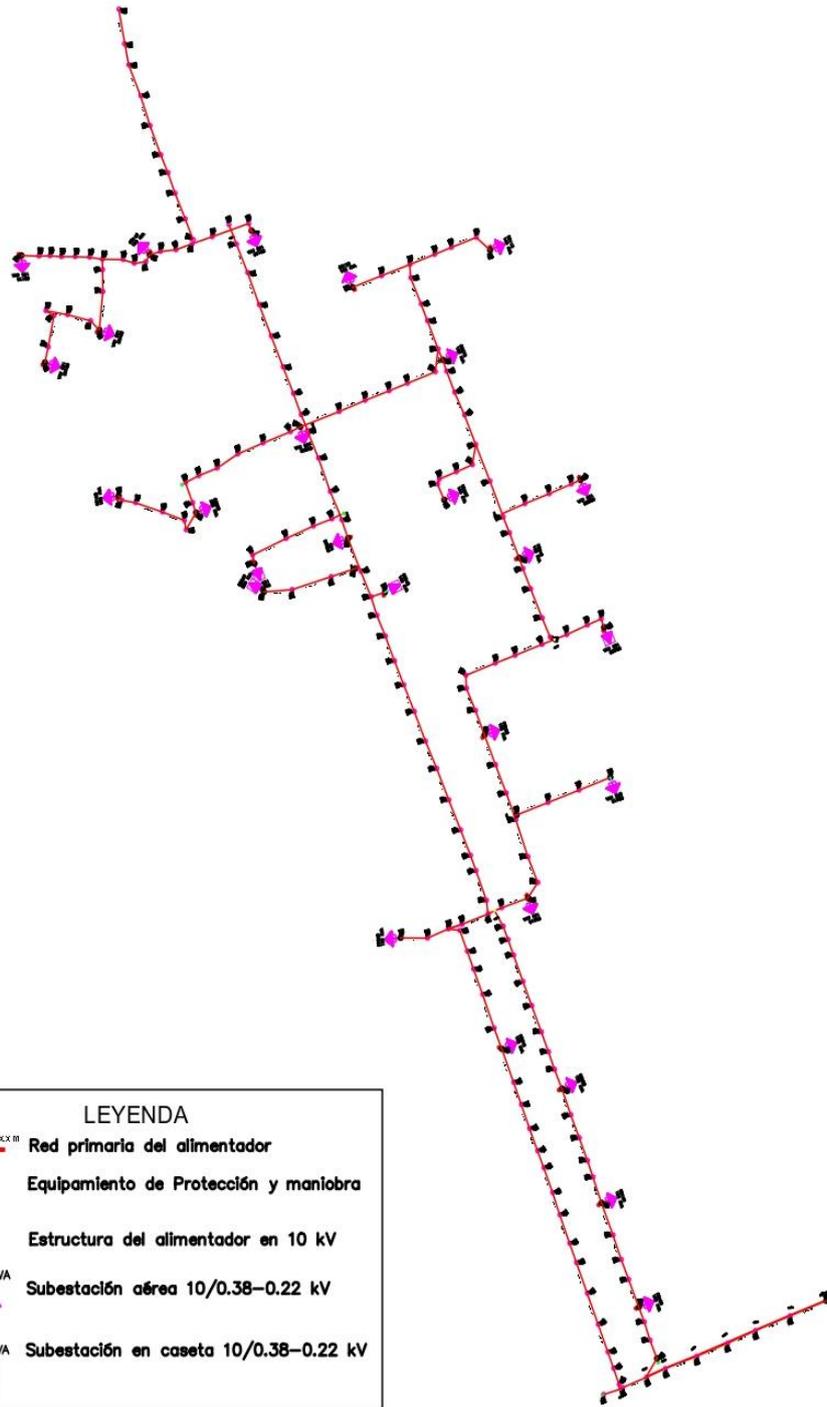
N° SED	NOMBRE	DIRECCION	Latitud	Longitud	TIPO SED	SED TENSION MT (kW)	SED TENSION BT (kW)	SED_ANG_IN	POTENCIA INSTALADA SED	CÓDIGO SED_VNR	UTM_X	UTM_Y
30	5008060 FOTO "A"	FOTO "A"	-15.49325192	-70.13211917	SM	10.00	0.380.22	90.00000000	SM-1x75_KVA-3F	SM08204	378565.3893	8286796.4653
31	5008051 Inventario 2009	JULIACA CERCADO JR. LORETO CON JR. 7 DE JUNIO	-15.49322689	-70.13210699	SM	10.00	0.380.22	10.87292773	SM-1x15_KVA-3F	SM01504	378566.6917	8286799.2416
32	5008055 JR. 2 DE MAYO ESQ. CON LA RIEL	JR. 2 DE MAYO ESQ. CON LA RIEL	-15.49314015	-70.13265234	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x20_KVA-3F	SB32004	378508.1383	8286808.5283
33	5008060 TUMBES	TUMBES	-15.49270749	-70.13018239	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x200_KVA-3F	SB20004	378772.8504	8286857.7910
34	5008065 SED TUMBES	JR. TUMBES - JR. MOQUEGUA	-15.49165244	-70.13076690	SB	10.00	0.380.22	0.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378709.3169	82868974.1776
35	5008067 SAB 08 CAHUIDE LIBERTAD	JR CAHUIDE JR LIBERTAD JULIACA	-15.48759368	-70.13389262	SB	10.00	0.380.22	-162.05179307	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378371.8440	8287421.4205
36	5008070 BANCO LATINO	BANCO LATINO	-15.49245407	-70.13232039	SC	10.00	0.380.22	90.00000000	SC-1x82_KVA-3F	SC07504	378543.3473	8286884.6168
37	5008071 Inventario 2009	CERCADO JR. MOQUEGUA CON AV. NUÑEZ BUITRON	-15.49217263	-70.13234708	SB	10.00	0.380.22	151.45680977	SB-1x50_KVA-3F	SB05004	378540.3201	8286915.7363
38	5008080 TUMBES - LAMBAYEQUE	TUMBES - LAMBAYEQUE	-15.48996442	-70.13154183	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x250_KVA-3F	SB25004	378625.4156	8287160.4824
39	5008090 LIMA	LIMA	-15.49168641	-70.13373129	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378391.5433	8286968.7413
40	5008091 Inventario 2009	CERCADO JR. CALIXTO AREATEGUI CON JR. AYACUCHO	-15.49075343	-70.13397690	SM	13.20	0.440	74.76726554	SM-1x15_KVA	SM01501	378364.6501	8287071.8162
41	5008100 SANDIA - CARLOS LAVAGNA	SANDIA - CARLOS LAVAGNA	-15.49132012	-70.13534859	SB	10.00	0.380.22	258.33978794	SB-1x250_KVA-3F	SB25004	378217.8322	8287008.3452
42	5008110 PEDRO VILCAPAZA	PEDRO VILCAPAZA	-15.48632651	-70.12769954	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	379035.4886	8287565.1061
43	5008120 RAMON CASTILLA - MARIANO MELGAR	RAMON CASTILLA - MARIANO MELGAR	-15.48724579	-70.13016274	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378771.7753	8287462.0163
44	5008130 PLAZA MANCO CAPAC	PLAZA MANCO CAPAC	-15.486177200	-70.13278630	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378489.6967	8287579.3244
45	5008140 CARABAYA	CARABAYA	-15.48663472	-70.13447465	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	378308.8431	8287527.1775
46	5008150 LAGUNA TEMPORAL 1	LAGUNA TEMPORAL 1	-15.48912560	-70.13479641	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	378275.7835	8287251.4348
47	5008160 LAGUNA TEMPORAL 2	LAGUNA TEMPORAL 2	-15.48842678	-70.13691823	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	378047.7503	8287327.5381
48	5008170 LAS MERCEDES 2	LAS MERCEDES 2	-15.48851083	-70.13763728	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	377969.4877	8287539.0877
49	5008171 PLAZA VIRGEN DE LAS MERCEDES	Av EL SOL	-15.48540218	-70.13724060	SB	10.00	0.380.22	-92.11340262	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378011.3937	8287661.9611
50	5008172 PLAZA VIRGEN DE LAS MERCEDES SED II	Av JORGE CHAVEZ	-15.48477229	-70.13589910	SB	10.00	0.380.22	10.98752613	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378154.9394	8287732.4059
51	5008175 ASOC-LA EXPLANADA MI PERU SECTOR B	URB. LAS MERCEDES JULIACA	-15.48320286	-70.13589196	SP	10.00	0.440	0.00000000	SP-1x100_KVA-3F	SP10004	378154.7867	8287906.0327
52	5008180 URBANIZACION 28 DE JULIO 1	URBANIZACION 28 DE JULIO 1	-15.50785644	-70.12440216	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	379401.7165	8285185.1564
53	5008190 URBANIZACION 28 DE JULIO 2 (DEUSTUA)	URBANIZACION 28 DE JULIO 2 (DEUSTUA)	-15.505665287	-70.12525455	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	379309.0026	8285428.4524
54	5008200 PROGRESO - INDEPENDENCIA	PROGRESO - INDEPENDENCIA	-15.50352839	-70.12607407	SB	10.00	0.380.22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	379219.8593	8285663.0170
55	5008227 BBVA BANCO CONTINENTAL	CERCADO JULIACA	-15.49291951	-70.13394294	SP	10.00	0.220	88.97019446	SP-1x100_KVA-3F	SP10004	378369.5598	8286832.2060
56	5008255 SS EE JR CABANA JR TUMBES	JR CABANA JR TUMBES JULIACA	-15.49888273	-70.12814329	SB	10.00	0.380.22	124.54320408	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378895.1904	8286175.7890
57	5008983 JULIACA CERCADO	JR LIMA	-15.49270880	-70.13318959	SB	10.00	0.380.22	96.38339420	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378450.2524	8286855.9431

INFORMACIÓN - TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN ALIMENTADOR 5008 - JULIACA

Nº	SED	NOMBRE	DIRECCION	Latitud	Longitud	TIPO SED	SED TENSION MT (kW)	SED TENSION BT (kW)	SED_ANG_IN	POTENCIA INSTALADA SED	CODIGO SED_VNR	UTM_X	UTM_Y
1	5004387	SAB 05 MANCO CAPAC TUNGASUCA	JR MANCO CAPAC JR TUNGASUCA JULIACA	-15.47912554	-70.14566633	SB	10.00	0.380/22	93.54245406	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377103.7787	8288351.5260
2	5004475	NORMA CALLA FERNANDEZ	JR INDEPENDENCIA JULIACA	-15.48078916	-70.13544196	SM	10.00	0.440	0.00000000	SM-1x15_KVA-3F	SM01504	378201.6500	8288173.3118
3	5004510	URB. JORGE CHAVEZ	URB. JORGE CHAVEZ	-15.48019847	-70.13812974	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	377912.9537	8288237.1310
4	5004520	URB. JORGE CHAVEZ	URB. JORGE CHAVEZ	-15.47740133	-70.13838759	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377883.6503	8288546.4262
5	5004530	AMPLIACION JORGE CHAVEZ	AMPLIACION JORGE CHAVEZ	-15.48066880	-70.14059546	SB	10.00	0.380/22	354.23437389	SB-1x80_KVA-3F	SB08004	377648.7028	8288183.6946
6	5004540	URB. SANTA CELEDONIA	URB. SANTA CELEDONIA	-15.47800550	-70.14219638	SB	10.00	0.380/22	293.89500294	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377475.3854	8288477.4176
7	5004545	URB. SANTA MARCELINA	URB. SANTA MARCELINA	-15.47678454	-70.14374266	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x80_KVA-3F	SB08004	377308.7760	8288611.6071
8	5004550	URB. SANTA AURELIA	URB. SANTA AURELIA	-15.48257501	-70.14188482	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x75_KVA-3F	SB07504	377511.5000	8287972.0786
9	5004560	URB. GUARDIA CIVIL	URB. GUARDIA CIVIL	-15.48099180	-70.14299495	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377391.4712	8288146.5931
10	5004561	CAM. DE BOMB. E.P. S. SEDA JULIACA	JR LAS CASUARINAS-GUARDIA CIVIL	-15.48075886	-70.14214153	SB	10.00	0.220	86.72389457	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377482.8888	8288173.0708
11	5004582	PROLONGACION URB. SANTA CELEDONIA	PROLONGACION URB. SANTA CELEDONIA	-15.47860474	-70.14288655	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x75_KVA-3F	SB07504	377401.6943	8288410.7310
12	5004570	URB. SANTA MARIA	URB. SANTA MARIA	-15.48494271	-70.14358955	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	377330.0107	8287709.1706
13	5004580	URB. SANTA CATALINA	URB. SANTA CATALINA	-15.48421238	-70.14680227	SB	10.00	0.380/22	267.02168954	SB-1x75_KVA-3F	SB07504	376994.9183	8287788.1265
14	5004585	SED URB SANTA CATALINA II SAB 01	URB SANTA CATALINA II	-15.47618188	-70.14648592	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x80_KVA-3F	SB08004	377014.1117	8288676.7088
15	5004590	URB. SANTA CATALINA	URB. SANTA CATALINA	-15.48141978	-70.14688894	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	376973.9692	8288097.0170
16	5004600	URB. SANTA MARIA	URB. SANTA MARIA	-15.48817801	-70.14353721	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x250_KVA-3F	SB25004	377337.5329	8287351.2852
17	5005125	SED AV EL SOL Y CIRCUMVALACION	AV EL SOL CON CIRCUMVALACION	-15.48514645	-70.14108223	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377599.1148	8287686.0639
18	5005137	SED AV EL SOL CIRCUV	AV EL SOL Y CIRCUMVALACION	-15.48556785	-70.14126440	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377579.8202	8287641.3404
19	5008001	MAESTRANZA UNAJ	MANCO INCA-JULIACA	-15.47706690	-70.14736881	SB	10.00	0.440	0.00000000	SV-1x75_KVA-3F	SB07504	376919.9146	8288578.2946
20	5008002	URB. JORGE CHAVEZ	JR. ANCASH, CON PASJE SOL DE ORO - JULIACA	-15.47894541	-70.13945539	SB	10.00	0.380/22	0.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	377770.0000	8288375.0000
21	5008003	INDEPENDENCIA	AV. CIRCUMVALACION CON JR. INDEPENDENCIA	-15.48540399	-70.13857725	SB	10.00	0.380/22	0.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	377868.0000	8287661.0000
22	5008004	URB. CINCUENTENARIO	JR. CONDORCANQUI - AV. LEONIDAS HALLASI	-15.47808513	-70.14838183	SM	10.00	0.380/22	0.00000000	SM-1x160_KVA-3F	SM16004	376811.8361	8288465.0680
23	5008005	JR. JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	JR. JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	-15.50321129	-70.12801940	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	379011.0000	8285697.0000
24	5008010	28 DE JULIO CERRO COLORADO	28 DE JULIO CERRO COLORADO	-15.50274146	-70.12735351	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x100_KVA-3F	SB10004	379082.1566	8285749.3523
25	5008011	CAMARA CONSERVADORA MINSUR	CERRO COLORADO	-15.50277313	-70.12811919	SV	10.00	0.220	355.20706176	SV-1x75_KVA-3F	SV07504	379000.0406	8285745.4157
26	5008012	TOMAS CENZANO DELGADO	DISTRITO DE JULIACA	-15.50353783	-70.12779744	SM	22.90	0.380/22	114.56200000	SB-1x200_KVA-3F	SM16004	379035.0000	8285661.0000
27	5008020	MARIANO PANDIA	MARIANO PANDIA	-15.50042542	-70.12933068	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378688.7146	8286004.4534
28	5008030	SED AV TUMBES Y AZANGARO	INTERSECCION DE LAS AVs TUMBES Y AZANGARO	-15.49407915	-70.12984026	SB	10.00	0.380/22	90.00000000	SB-1x160_KVA-3F	SB16004	378810.3526	8286706.2389
29	5008040	TELEFONICA DEL PERU	TELEFONICA DEL PERU	-15.49324986	-70.12982208	SS	10.00	0.380/22	90.00000000	SS-1x100_KVA-3F	SS10004	378811.8186	8286797.9928

Anexo 2: Diagrama Unifilar del sistema de distribución del Alimentador 5008 – Juliaca

DIAGRAMA UNIFILAR ALIMENTADOR 08, ELPU - JULIACA



LEYENDA

- Red primaria del alimentador
- Equipamiento de Protección y maniobra
- Estructura del alimentador en 10 kV
- Subestación aérea 10/0.38-0.22 kV
- Subestación en caseta 10/0.38-0.22 kV

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

DIAGRAMA UNIFILAR ALIMENTADOR 08 SISTEMA ELÉCTRICO DE JULIACA	Sistema de distribución Eléctrica	Sector Típico	Fecha: 15/03/2023
	Juliaca	2	
	Juliaca Rural	6	
	SER Juliaca	SER	



Anexo 3: Registro de Demandas en Barra 10 kV. Juliaca y totalizador de Alimentador 5008

REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
1/12/2022 00:30		9.501	1.188
1/12/2022 01:00		9.108	1.139
1/12/2022 01:30		8.734	1.092
1/12/2022 02:00		8.509	1.064
1/12/2022 02:30		8.357	1.045
1/12/2022 03:00		8.283	1.035
1/12/2022 03:30		8.534	1.067
1/12/2022 04:00		8.610	1.076
1/12/2022 04:30		8.897	1.112
1/12/2022 05:00		9.314	1.164
1/12/2022 05:30		9.788	1.224
1/12/2022 06:00		10.143	1.268
1/12/2022 06:30		9.289	1.161
1/12/2022 07:00		10.518	1.315
1/12/2022 07:30		11.340	1.418
1/12/2022 08:00		11.941	1.493
1/12/2022 08:30		12.375	1.547
1/12/2022 09:00		13.085	1.636
1/12/2022 09:30		13.455	1.682
1/12/2022 10:00		13.719	1.715
1/12/2022 10:30		13.896	1.737
1/12/2022 11:00		13.991	1.749
1/12/2022 11:30		14.021	1.753
1/12/2022 12:00		13.741	1.718
1/12/2022 12:30		13.551	1.694
1/12/2022 13:00		13.147	1.643
1/12/2022 13:30		13.254	1.657
1/12/2022 14:00		13.331	1.666
1/12/2022 14:30		13.465	1.683
1/12/2022 15:00		13.880	1.735
1/12/2022 15:30		14.111	1.764
1/12/2022 16:00		14.323	1.790
1/12/2022 16:30		14.806	1.851
1/12/2022 17:00		15.127	1.891
1/12/2022 17:30		19.421	2.428
1/12/2022 18:00		22.037	2.755
1/12/2022 18:30		22.896	2.862
1/12/2022 19:00		23.021	2.878
1/12/2022 19:30		22.821	2.853
1/12/2022 20:00		22.097	2.762
1/12/2022 20:30		20.769	2.596
1/12/2022 21:00		19.507	2.438
1/12/2022 21:30		17.842	2.230
1/12/2022 22:00		16.050	2.006
1/12/2022 22:30		14.208	1.776
1/12/2022 23:00		12.407	1.551
1/12/2022 23:30		10.842	1.355
2/12/2022 00:00		10.131	1.266
2/12/2022 00:30		9.603	1.200
2/12/2022 01:00		9.239	1.155
2/12/2022 01:30		8.969	1.121
2/12/2022 02:00		8.790	1.099
2/12/2022 02:30		8.673	1.084
2/12/2022 03:00		8.604	1.076
2/12/2022 03:30		8.642	1.080
2/12/2022 04:00		8.756	1.095
2/12/2022 04:30		8.959	1.120
2/12/2022 05:00		9.230	1.154
2/12/2022 05:30		9.757	1.220
2/12/2022 06:00		10.131	1.266
2/12/2022 06:30		9.322	1.165
2/12/2022 07:00		10.439	1.305
2/12/2022 07:30		11.346	1.418
2/12/2022 08:00		11.925	1.491
2/12/2022 08:30		12.656	1.582
2/12/2022 09:00		13.356	1.670
2/12/2022 09:30		13.845	1.731
2/12/2022 10:00		14.143	1.768
2/12/2022 10:30		14.183	1.773
2/12/2022 11:00		14.271	1.784



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
2/12/2022 11:30		14.112	1.764
2/12/2022 12:00		14.168	1.771
2/12/2022 12:30		13.661	1.708
2/12/2022 13:00		13.468	1.684
2/12/2022 13:30		13.363	1.670
2/12/2022 14:00		13.518	1.690
2/12/2022 14:30		13.854	1.732
2/12/2022 15:00		14.097	1.762
2/12/2022 15:30		14.172	1.772
2/12/2022 16:00		14.241	1.780
2/12/2022 16:30		14.329	1.791
2/12/2022 17:00		14.836	1.855
2/12/2022 17:30		17.585	2.198
2/12/2022 18:00		22.497	2.812
2/12/2022 18:30		23.253	2.907
2/12/2022 19:00		23.298	2.912
2/12/2022 19:30		22.930	2.866
2/12/2022 20:00		22.105	2.763
2/12/2022 20:30		20.995	2.624
2/12/2022 21:00		19.738	2.467
2/12/2022 21:30		17.913	2.239
2/12/2022 22:00		16.087	2.011
2/12/2022 22:30		14.452	1.807
2/12/2022 23:00		12.751	1.594
2/12/2022 23:30		11.104	1.388
3/12/2022 00:00		10.175	1.272
3/12/2022 00:30		9.681	1.210
3/12/2022 01:00		9.324	1.166
3/12/2022 01:30		9.029	1.129
3/12/2022 02:00		8.825	1.103
3/12/2022 02:30		8.718	1.090
3/12/2022 03:00		8.697	1.087
3/12/2022 03:30		8.580	1.073
3/12/2022 04:00		8.635	1.079
3/12/2022 04:30		8.855	1.107
3/12/2022 05:00		9.374	1.172
3/12/2022 05:30		9.894	1.237
3/12/2022 06:00		10.282	1.285
3/12/2022 06:30		9.443	1.180
3/12/2022 07:00		10.573	1.322
3/12/2022 07:30		11.607	1.451
3/12/2022 08:00		12.472	1.559
3/12/2022 08:30		13.046	1.631
3/12/2022 09:00		14.148	1.769
3/12/2022 09:30		14.582	1.823
3/12/2022 10:00		14.984	1.873
3/12/2022 10:30		14.762	1.845
3/12/2022 11:00		14.922	1.865
3/12/2022 11:30		14.368	1.796
3/12/2022 12:00		14.570	1.821
3/12/2022 12:30		14.327	1.791
3/12/2022 13:00		13.807	1.726
3/12/2022 13:30		13.634	1.704
3/12/2022 14:00		14.137	1.767
3/12/2022 14:30		14.130	1.766
3/12/2022 15:00		14.267	1.783
3/12/2022 15:30		14.444	1.806
3/12/2022 16:00		14.637	1.830
3/12/2022 16:30		14.781	1.848
3/12/2022 17:00		15.426	1.928
3/12/2022 17:30		20.299	2.537
3/12/2022 18:00		22.703	2.838
3/12/2022 18:30		23.134	2.892
3/12/2022 19:00		23.349	2.919
3/12/2022 19:30		23.063	2.883
3/12/2022 20:00		22.225	2.778
3/12/2022 20:30		20.867	2.608
3/12/2022 21:00		19.702	2.463
3/12/2022 21:30		17.962	2.245
3/12/2022 22:00		16.138	2.017



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
3/12/2022 22:30		14.554	1.819
3/12/2022 23:00		12.751	1.594
3/12/2022 23:30		11.278	1.410
4/12/2022 00:00		10.403	1.300
4/12/2022 00:30		9.701	1.213
4/12/2022 01:00		9.302	1.163
4/12/2022 01:30		8.972	1.122
4/12/2022 02:00		8.695	1.087
4/12/2022 02:30		8.581	1.073
4/12/2022 03:00		8.529	1.066
4/12/2022 03:30		8.625	1.078
4/12/2022 04:00		8.805	1.101
4/12/2022 04:30		9.082	1.135
4/12/2022 05:00		9.461	1.183
4/12/2022 05:30		9.752	1.219
4/12/2022 06:00		10.178	1.272
4/12/2022 06:30		9.219	1.152
4/12/2022 07:00		10.399	1.300
4/12/2022 07:30		11.254	1.407
4/12/2022 08:00		11.957	1.495
4/12/2022 08:30		13.059	1.632
4/12/2022 09:00		14.054	1.757
4/12/2022 09:30		14.460	1.808
4/12/2022 10:00		14.646	1.831
4/12/2022 10:30		14.684	1.836
4/12/2022 11:00		14.606	1.826
4/12/2022 11:30		14.530	1.816
4/12/2022 12:00		14.655	1.832
4/12/2022 12:30		14.409	1.801
4/12/2022 13:00		13.884	1.736
4/12/2022 13:30		13.794	1.724
4/12/2022 14:00		14.195	1.774
4/12/2022 14:30		14.493	1.812
4/12/2022 15:00		14.690	1.836
4/12/2022 15:30		14.645	1.831
4/12/2022 16:00		14.733	1.842
4/12/2022 16:30		15.026	1.878
4/12/2022 17:00		15.514	1.939
4/12/2022 17:30		19.949	2.494
4/12/2022 18:00		22.952	2.869
4/12/2022 18:30		23.330	2.916
4/12/2022 19:00		23.334	2.917
4/12/2022 19:30		22.930	2.866
4/12/2022 20:00		22.145	2.768
4/12/2022 20:30		20.968	2.621
4/12/2022 21:00		19.284	2.411
4/12/2022 21:30		17.851	2.231
4/12/2022 22:00		16.157	2.020
4/12/2022 22:30		14.343	1.793
4/12/2022 23:00		12.645	1.581
4/12/2022 23:30		11.144	1.393
5/12/2022 00:00		10.295	1.287
5/12/2022 00:30		9.731	1.216
5/12/2022 01:00		9.271	1.159
5/12/2022 01:30		8.968	1.121
5/12/2022 02:00		8.779	1.097
5/12/2022 02:30		8.739	1.092
5/12/2022 03:00		8.619	1.077
5/12/2022 03:30		8.695	1.087
5/12/2022 04:00		8.695	1.087
5/12/2022 04:30		8.873	1.109
5/12/2022 05:00		9.441	1.180
5/12/2022 05:30		10.013	1.252
5/12/2022 06:00		10.658	1.332
5/12/2022 06:30		9.868	1.234
5/12/2022 07:00		10.389	1.299
5/12/2022 07:30		11.592	1.449
5/12/2022 08:00		12.447	1.556
5/12/2022 08:30		13.124	1.641
5/12/2022 09:00		13.845	1.731



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
5/12/2022 09:30		14.589	1.824
5/12/2022 10:00		15.026	1.878
5/12/2022 10:30		14.780	1.848
5/12/2022 11:00		14.905	1.863
5/12/2022 11:30		14.919	1.865
5/12/2022 12:00		14.722	1.840
5/12/2022 12:30		14.328	1.791
5/12/2022 13:00		13.602	1.700
5/12/2022 13:30		13.681	1.710
5/12/2022 14:00		13.841	1.730
5/12/2022 14:30		14.087	1.761
5/12/2022 15:00		14.467	1.808
5/12/2022 15:30		14.565	1.821
5/12/2022 16:00		14.631	1.829
5/12/2022 16:30		14.746	1.843
5/12/2022 17:00		15.384	1.923
5/12/2022 17:30		19.267	2.408
5/12/2022 18:00		22.697	2.837
5/12/2022 18:30		23.277	2.910
5/12/2022 19:00		23.478	2.935
5/12/2022 19:30		22.966	2.871
5/12/2022 20:00		22.414	2.802
5/12/2022 20:30		21.106	2.638
5/12/2022 21:00		19.878	2.485
5/12/2022 21:30		17.967	2.246
5/12/2022 22:00		16.282	2.035
5/12/2022 22:30		14.680	1.835
5/12/2022 23:00		12.838	1.605
5/12/2022 23:30		11.353	1.419
6/12/2022 00:00		10.468	1.309
6/12/2022 00:30		9.874	1.234
6/12/2022 01:00		9.440	1.180
6/12/2022 01:30		9.066	1.133
6/12/2022 02:00		8.859	1.107
6/12/2022 02:30		8.686	1.086
6/12/2022 03:00		8.677	1.085
6/12/2022 03:30		8.808	1.101
6/12/2022 04:00		8.945	1.118
6/12/2022 04:30		9.176	1.147
6/12/2022 05:00		9.519	1.190
6/12/2022 05:30		10.081	1.260
6/12/2022 06:00		10.468	1.309
6/12/2022 06:30		9.930	1.241
6/12/2022 07:00		10.300	1.288
6/12/2022 07:30		11.150	1.394
6/12/2022 08:00		11.781	1.473
6/12/2022 08:30		12.270	1.534
6/12/2022 09:00		13.122	1.640
6/12/2022 09:30		13.489	1.686
6/12/2022 10:00		13.643	1.705
6/12/2022 10:30		13.834	1.729
6/12/2022 11:00		13.958	1.745
6/12/2022 11:30		13.851	1.731
6/12/2022 12:00		13.856	1.732
6/12/2022 12:30		13.414	1.677
6/12/2022 13:00		13.068	1.634
6/12/2022 13:30		12.926	1.616
6/12/2022 14:00		12.784	1.598
6/12/2022 14:30		12.976	1.622
6/12/2022 15:00		13.070	1.634
6/12/2022 15:30		13.173	1.647
6/12/2022 16:00		13.061	1.633
6/12/2022 16:30		13.301	1.663
6/12/2022 17:00		14.069	1.759
6/12/2022 17:30		17.642	2.205
6/12/2022 18:00		20.867	2.608
6/12/2022 18:30		21.798	2.725
6/12/2022 19:00		21.928	2.741
6/12/2022 19:30		21.711	2.714
6/12/2022 20:00		21.077	2.635



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
6/12/2022 20:30		19.865	2.483
6/12/2022 21:00		18.811	2.351
6/12/2022 21:30		17.203	2.150
6/12/2022 22:00		15.573	1.947
6/12/2022 22:30		13.937	1.742
6/12/2022 23:00		12.708	1.589
6/12/2022 23:30		11.306	1.413
7/12/2022 00:00		10.466	1.308
7/12/2022 00:30		9.924	1.241
7/12/2022 01:00		9.500	1.188
7/12/2022 01:30		9.176	1.147
7/12/2022 02:00		8.981	1.123
7/12/2022 02:30		8.823	1.103
7/12/2022 03:00		8.686	1.086
7/12/2022 03:30		8.724	1.091
7/12/2022 04:00		8.705	1.088
7/12/2022 04:30		8.772	1.097
7/12/2022 05:00		8.988	1.124
7/12/2022 05:30		9.203	1.150
7/12/2022 06:00		9.136	1.142
7/12/2022 06:30		8.092	1.012
7/12/2022 07:00		8.860	1.108
7/12/2022 07:30		9.585	1.198
7/12/2022 08:00		10.252	1.282
7/12/2022 08:30		11.003	1.375
7/12/2022 09:00		11.347	1.418
7/12/2022 09:30		11.660	1.458
7/12/2022 10:00		11.763	1.470
7/12/2022 10:30		11.932	1.492
7/12/2022 11:00		12.178	1.522
7/12/2022 11:30		12.173	1.522
7/12/2022 12:00		12.292	1.537
7/12/2022 12:30		12.300	1.538
7/12/2022 13:00		12.165	1.521
7/12/2022 13:30		12.081	1.510
7/12/2022 14:00		11.921	1.490
7/12/2022 14:30		11.777	1.472
7/12/2022 15:00		11.892	1.487
7/12/2022 15:30		12.083	1.510
7/12/2022 16:00		12.336	1.542
7/12/2022 16:30		12.850	1.606
7/12/2022 17:00		13.814	1.727
7/12/2022 17:30		17.568	2.196
7/12/2022 18:00		21.173	2.647
7/12/2022 18:30		22.100	2.763
7/12/2022 19:00		22.167	2.771
7/12/2022 19:30		21.836	2.730
7/12/2022 20:00		21.106	2.638
7/12/2022 20:30		19.718	2.465
7/12/2022 21:00		18.247	2.281
7/12/2022 21:30		16.682	2.085
7/12/2022 22:00		15.185	1.898
7/12/2022 22:30		13.479	1.685
7/12/2022 23:00		12.187	1.523
7/12/2022 23:30		10.917	1.365
8/12/2022 00:00		10.236	1.280
8/12/2022 00:30		9.638	1.205
8/12/2022 01:00		9.112	1.139
8/12/2022 01:30		8.789	1.099
8/12/2022 02:00		8.639	1.080
8/12/2022 02:30		8.515	1.064
8/12/2022 03:00		8.480	1.060
8/12/2022 03:30		8.554	1.069
8/12/2022 04:00		8.795	1.099
8/12/2022 04:30		9.063	1.133
8/12/2022 05:00		9.586	1.198
8/12/2022 05:30		10.013	1.252
8/12/2022 06:00		10.531	1.316
8/12/2022 06:30		9.655	1.207
8/12/2022 07:00		10.766	1.346



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
8/12/2022 07:30		11.587	1.448
8/12/2022 08:00		12.057	1.507
8/12/2022 08:30		12.654	1.582
8/12/2022 09:00		13.343	1.668
8/12/2022 09:30		13.872	1.734
8/12/2022 10:00		14.379	1.797
8/12/2022 10:30		14.226	1.778
8/12/2022 11:00		14.322	1.790
8/12/2022 11:30		14.049	1.756
8/12/2022 12:00		14.249	1.781
8/12/2022 12:30		13.620	1.703
8/12/2022 13:00		13.364	1.671
8/12/2022 13:30		13.300	1.663
8/12/2022 14:00		13.498	1.687
8/12/2022 14:30		13.998	1.750
8/12/2022 15:00		14.306	1.788
8/12/2022 15:30		14.685	1.836
8/12/2022 16:00		14.526	1.816
8/12/2022 16:30		14.679	1.835
8/12/2022 17:00		14.873	1.859
8/12/2022 17:30		18.189	2.274
8/12/2022 18:00		22.274	2.784
8/12/2022 18:30		23.209	2.901
8/12/2022 19:00		23.269	2.909
8/12/2022 19:30		23.176	2.897
8/12/2022 20:00		22.582	2.823
8/12/2022 20:30		21.331	2.666
8/12/2022 21:00		19.911	2.489
8/12/2022 21:30		18.323	2.290
8/12/2022 22:00		16.343	2.043
8/12/2022 22:30		14.660	1.833
8/12/2022 23:00		12.820	1.603
8/12/2022 23:30		11.361	1.420
9/12/2022 00:00		10.469	1.309
9/12/2022 00:30		9.773	1.222
9/12/2022 01:00		9.376	1.172
9/12/2022 01:30		9.083	1.135
9/12/2022 02:00		8.916	1.115
9/12/2022 02:30		8.782	1.098
9/12/2022 03:00		8.642	1.080
9/12/2022 03:30		8.707	1.088
9/12/2022 04:00		8.837	1.105
9/12/2022 04:30		9.006	1.126
9/12/2022 05:00		9.422	1.178
9/12/2022 05:30		9.849	1.231
9/12/2022 06:00		10.152	1.269
9/12/2022 06:30		9.575	1.197
9/12/2022 07:00		10.651	1.331
9/12/2022 07:30		11.677	1.460
9/12/2022 08:00		12.338	1.542
9/12/2022 08:30		12.949	1.619
9/12/2022 09:00		13.900	1.738
9/12/2022 09:30		14.530	1.816
9/12/2022 10:00		14.793	1.849
9/12/2022 10:30		15.014	1.877
9/12/2022 11:00		14.926	1.866
9/12/2022 11:30		14.911	1.864
9/12/2022 12:00		14.579	1.822
9/12/2022 12:30		14.198	1.775
9/12/2022 13:00		13.812	1.727
9/12/2022 13:30		13.701	1.713
9/12/2022 14:00		13.990	1.749
9/12/2022 14:30		14.298	1.787
9/12/2022 15:00		14.652	1.832
9/12/2022 15:30		14.627	1.828
9/12/2022 16:00		14.785	1.848
9/12/2022 16:30		14.701	1.838
9/12/2022 17:00		15.374	1.922
9/12/2022 17:30		18.362	2.295
9/12/2022 18:00		22.788	2.849



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
9/12/2022 18:30		23.611	2.951
9/12/2022 19:00		23.811	2.976
9/12/2022 19:30		23.498	2.937
9/12/2022 20:00		22.448	2.806
9/12/2022 20:30		21.322	2.665
9/12/2022 21:00		20.141	2.518
9/12/2022 21:30		18.396	2.300
9/12/2022 22:00		16.576	2.072
9/12/2022 22:30		14.885	1.861
9/12/2022 23:00		12.940	1.618
9/12/2022 23:30		11.335	1.417
10/12/2022 00:00		10.481	1.310
10/12/2022 00:30		9.830	1.229
10/12/2022 01:00		9.409	1.176
10/12/2022 01:30		9.163	1.145
10/12/2022 02:00		8.932	1.117
10/12/2022 02:30		8.780	1.098
10/12/2022 03:00		8.720	1.090
10/12/2022 03:30		8.770	1.096
10/12/2022 04:00		8.853	1.107
10/12/2022 04:30		9.116	1.140
10/12/2022 05:00		9.445	1.181
10/12/2022 05:30		9.955	1.244
10/12/2022 06:00		10.375	1.297
10/12/2022 06:30		9.447	1.181
10/12/2022 07:00		10.666	1.333
10/12/2022 07:30		11.512	1.439
10/12/2022 08:00		12.329	1.541
10/12/2022 08:30		13.019	1.627
10/12/2022 09:00		14.169	1.771
10/12/2022 09:30		14.713	1.839
10/12/2022 10:00		14.996	1.875
10/12/2022 10:30		15.265	1.908
10/12/2022 11:00		15.178	1.897
10/12/2022 11:30		15.013	1.877
10/12/2022 12:00		14.952	1.869
10/12/2022 12:30		14.404	1.801
10/12/2022 13:00		13.826	1.728
10/12/2022 13:30		13.910	1.739
10/12/2022 14:00		14.085	1.761
10/12/2022 14:30		14.399	1.800
10/12/2022 15:00		14.592	1.824
10/12/2022 15:30		14.819	1.852
10/12/2022 16:00		14.713	1.839
10/12/2022 16:30		14.877	1.860
10/12/2022 17:00		15.450	1.931
10/12/2022 17:30		18.896	2.362
10/12/2022 18:00		22.827	2.853
10/12/2022 18:30		23.517	2.940
10/12/2022 19:00		23.688	2.961
10/12/2022 19:30		23.433	2.929
10/12/2022 20:00		22.699	2.837
10/12/2022 20:30		21.435	2.679
10/12/2022 21:00		20.123	2.515
10/12/2022 21:30		18.359	2.295
10/12/2022 22:00		16.517	2.065
10/12/2022 22:30		14.831	1.854
10/12/2022 23:00		12.914	1.614
10/12/2022 23:30		11.339	1.417
11/12/2022 00:00		10.521	1.315
11/12/2022 00:30		9.928	1.241
11/12/2022 01:00		9.408	1.176
11/12/2022 01:30		9.144	1.143
11/12/2022 02:00		8.917	1.115
11/12/2022 02:30		8.796	1.100
11/12/2022 03:00		8.690	1.086
11/12/2022 03:30		8.791	1.099
11/12/2022 04:00		8.827	1.103
11/12/2022 04:30		9.126	1.141
11/12/2022 05:00		9.479	1.185



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
11/12/2022 05:30		9.944	1.243
11/12/2022 06:00		10.315	1.289
11/12/2022 06:30		9.545	1.193
11/12/2022 07:00		10.673	1.334
11/12/2022 07:30		11.607	1.451
11/12/2022 08:00		12.354	1.544
11/12/2022 08:30		13.123	1.640
11/12/2022 09:00		14.170	1.771
11/12/2022 09:30		14.875	1.859
11/12/2022 10:00		15.168	1.896
11/12/2022 10:30		15.085	1.886
11/12/2022 11:00		15.066	1.883
11/12/2022 11:30		14.805	1.851
11/12/2022 12:00		14.617	1.827
11/12/2022 12:30		14.375	1.797
11/12/2022 13:00		13.612	1.702
11/12/2022 13:30		13.628	1.704
11/12/2022 14:00		13.961	1.745
11/12/2022 14:30		14.404	1.801
11/12/2022 15:00		14.550	1.819
11/12/2022 15:30		14.548	1.819
11/12/2022 16:00		14.920	1.865
11/12/2022 16:30		14.964	1.871
11/12/2022 17:00		15.581	1.948
11/12/2022 17:30		18.278	2.285
11/12/2022 18:00		22.743	2.843
11/12/2022 18:30		23.361	2.920
11/12/2022 19:00		23.645	2.956
11/12/2022 19:30		23.469	2.934
11/12/2022 20:00		22.654	2.832
11/12/2022 20:30		21.424	2.678
11/12/2022 21:00		20.118	2.515
11/12/2022 21:30		18.332	2.292
11/12/2022 22:00		16.437	2.055
11/12/2022 22:30		14.805	1.851
11/12/2022 23:00		12.952	1.619
11/12/2022 23:30		11.445	1.431
12/12/2022 00:00		10.491	1.311
12/12/2022 00:30		9.817	1.227
12/12/2022 01:00		9.431	1.179
12/12/2022 01:30		9.157	1.145
12/12/2022 02:00		8.980	1.123
12/12/2022 02:30		8.837	1.105
12/12/2022 03:00		8.727	1.091
12/12/2022 03:30		8.804	1.101
12/12/2022 04:00		8.908	1.114
12/12/2022 04:30		9.220	1.153
12/12/2022 05:00		9.535	1.192
12/12/2022 05:30		9.915	1.239
12/12/2022 06:00		10.348	1.294
12/12/2022 06:30		9.532	1.192
12/12/2022 07:00		10.724	1.341
12/12/2022 07:30		11.775	1.472
12/12/2022 08:00		12.352	1.544
12/12/2022 08:30		13.242	1.655
12/12/2022 09:00		14.296	1.787
12/12/2022 09:30		14.803	1.850
12/12/2022 10:00		15.255	1.907
12/12/2022 10:30		15.452	1.932
12/12/2022 11:00		15.172	1.897
12/12/2022 11:30		15.109	1.889
12/12/2022 12:00		15.028	1.879
12/12/2022 12:30		14.557	1.820
12/12/2022 13:00		14.043	1.755
12/12/2022 13:30		13.809	1.726
12/12/2022 14:00		14.032	1.754
12/12/2022 14:30		14.516	1.815
12/12/2022 15:00		14.717	1.840
12/12/2022 15:30		14.620	1.828
12/12/2022 16:00		14.750	1.844



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
12/12/2022 16:30		15.026	1.878
12/12/2022 17:00		15.229	1.904
12/12/2022 17:30		18.423	2.303
12/12/2022 18:00		22.516	2.815
12/12/2022 18:30		23.233	2.904
12/12/2022 19:00		23.477	2.935
12/12/2022 19:30		23.160	2.895
12/12/2022 20:00		22.547	2.818
12/12/2022 20:30		21.351	2.669
12/12/2022 21:00		20.172	2.522
12/12/2022 21:30		18.343	2.293
12/12/2022 22:00		16.548	2.069
12/12/2022 22:30		14.976	1.872
12/12/2022 23:00		12.865	1.608
12/12/2022 23:30		11.381	1.423
13/12/2022 00:00		10.463	1.308
13/12/2022 00:30		9.860	1.233
13/12/2022 01:00		9.478	1.185
13/12/2022 01:30		9.205	1.151
13/12/2022 02:00		8.939	1.117
13/12/2022 02:30		8.808	1.101
13/12/2022 03:00		8.738	1.092
13/12/2022 03:30		8.847	1.106
13/12/2022 04:00		8.948	1.119
13/12/2022 04:30		9.214	1.152
13/12/2022 05:00		9.554	1.194
13/12/2022 05:30		10.088	1.261
13/12/2022 06:00		10.457	1.307
13/12/2022 06:30		9.462	1.183
13/12/2022 07:00		10.236	1.280
13/12/2022 07:30		11.101	1.388
13/12/2022 08:00		11.752	1.469
13/12/2022 08:30		12.398	1.550
13/12/2022 09:00		13.091	1.636
13/12/2022 09:30		13.827	1.728
13/12/2022 10:00		13.886	1.736
13/12/2022 10:30		14.141	1.768
13/12/2022 11:00		14.035	1.754
13/12/2022 11:30		13.846	1.731
13/12/2022 12:00		13.912	1.739
13/12/2022 12:30		13.704	1.713
13/12/2022 13:00		13.214	1.652
13/12/2022 13:30		12.771	1.596
13/12/2022 14:00		12.927	1.616
13/12/2022 14:30		13.129	1.641
13/12/2022 15:00		13.247	1.656
13/12/2022 15:30		13.282	1.660
13/12/2022 16:00		13.547	1.693
13/12/2022 16:30		13.773	1.722
13/12/2022 17:00		14.196	1.775
13/12/2022 17:30		17.238	2.155
13/12/2022 18:00		20.988	2.624
13/12/2022 18:30		22.095	2.762
13/12/2022 19:00		22.315	2.789
13/12/2022 19:30		21.950	2.744
13/12/2022 20:00		21.249	2.656
13/12/2022 20:30		20.157	2.520
13/12/2022 21:00		19.040	2.380
13/12/2022 21:30		17.467	2.183
13/12/2022 22:00		15.674	1.959
13/12/2022 22:30		14.100	1.763
13/12/2022 23:00		12.941	1.618
13/12/2022 23:30		11.604	1.451
14/12/2022 00:00		10.601	1.325
14/12/2022 00:30		10.053	1.257
14/12/2022 01:00		9.589	1.199
14/12/2022 01:30		9.223	1.153
14/12/2022 02:00		8.952	1.119
14/12/2022 02:30		8.822	1.103
14/12/2022 03:00		8.683	1.085



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008			
DESDE: 01/12/2022		HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN		BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION		10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN		JULIACA	JULIACA
14/12/2022 03:30		8.739	1.092
14/12/2022 04:00		8.739	1.092
14/12/2022 04:30		8.833	1.104
14/12/2022 05:00		8.925	1.116
14/12/2022 05:30		9.144	1.143
14/12/2022 06:00		9.272	1.159
14/12/2022 06:30		8.102	1.013
14/12/2022 07:00		8.953	1.119
14/12/2022 07:30		9.742	1.218
14/12/2022 08:00		10.553	1.319
14/12/2022 08:30		11.073	1.384
14/12/2022 09:00		11.549	1.444
14/12/2022 09:30		11.879	1.485
14/12/2022 10:00		12.081	1.510
14/12/2022 10:30		12.085	1.511
14/12/2022 11:00		12.173	1.522
14/12/2022 11:30		12.115	1.514
14/12/2022 12:00		12.314	1.539
14/12/2022 12:30		12.258	1.532
14/12/2022 13:00		12.153	1.519
14/12/2022 13:30		11.910	1.489
14/12/2022 14:00		11.751	1.469
14/12/2022 14:30		11.820	1.478
14/12/2022 15:00		12.002	1.500
14/12/2022 15:30		11.969	1.496
14/12/2022 16:00		12.145	1.518
14/12/2022 16:30		12.557	1.570
14/12/2022 17:00		13.310	1.664
14/12/2022 17:30		16.132	2.017
14/12/2022 18:00		21.001	2.625
14/12/2022 18:30		22.305	2.788
14/12/2022 19:00		22.396	2.800
14/12/2022 19:30		22.067	2.758
14/12/2022 20:00		21.188	2.649
14/12/2022 20:30		19.887	2.486
14/12/2022 21:00		18.636	2.330
14/12/2022 21:30		16.797	2.100
14/12/2022 22:00		15.070	1.884
14/12/2022 22:30		13.589	1.699
14/12/2022 23:00		12.161	1.520
14/12/2022 23:30		10.915	1.364
15/12/2022 00:00		10.110	1.264
15/12/2022 00:30		9.538	1.192
15/12/2022 01:00		9.162	1.145
15/12/2022 01:30		8.874	1.109
15/12/2022 02:00		8.680	1.085
15/12/2022 02:30		8.579	1.072
15/12/2022 03:00		8.521	1.065
15/12/2022 03:30		8.656	1.082
15/12/2022 04:00		8.741	1.093
15/12/2022 04:30		9.019	1.127
15/12/2022 05:00		9.439	1.180
15/12/2022 05:30		9.963	1.245
15/12/2022 06:00		10.514	1.314
15/12/2022 06:30		9.880	1.235
15/12/2022 07:00		10.724	1.341
15/12/2022 07:30		11.736	1.467
15/12/2022 08:00		12.122	1.515
15/12/2022 08:30		12.856	1.607
15/12/2022 09:00		13.791	1.724
15/12/2022 09:30		14.538	1.817
15/12/2022 10:00		14.869	1.859
15/12/2022 10:30		14.991	1.874
15/12/2022 11:00		14.859	1.857
15/12/2022 11:30		14.641	1.830
15/12/2022 12:00		14.596	1.825
15/12/2022 12:30		14.205	1.776
15/12/2022 13:00		13.662	1.708
15/12/2022 13:30		13.734	1.717
15/12/2022 14:00		14.012	1.752



REGISTRO DE DEMANDAS EN BARRA 10 KV. Y ALIMENTADOR 5008		
DESDE: 01/12/2022	HASTA: 15/12/2022	
PUNTO DE CONEXIÓN	BARRA-10KV	ALIMENTADOR 5008
TENSION	10	10
FECHA HORA / UBICACIÓN	JULIACA	JULIACA
15/12/2022 14:30	14.181	1.773
15/12/2022 15:00	14.380	1.798
15/12/2022 15:30	14.628	1.829
15/12/2022 16:00	14.675	1.834
15/12/2022 16:30	14.956	1.870
15/12/2022 17:00	15.705	1.963
15/12/2022 17:30	19.971	2.496
15/12/2022 18:00	15.939	1.992
15/12/2022 18:30	9.994	1.249
15/12/2022 19:00	23.733	2.967
15/12/2022 19:30	23.431	2.929
15/12/2022 20:00	22.880	2.860
15/12/2022 20:30	21.474	2.684
15/12/2022 21:00	20.349	2.544
15/12/2022 21:30	18.399	2.300
15/12/2022 22:00	16.524	2.066
15/12/2022 22:30	14.787	1.848
15/12/2022 23:00	12.981	1.623
15/12/2022 23:30	11.229	1.404
16/12/2022 00:00	10.393	1.299

Anexo 4: Panel de Registro Fotográfico

Foto N° 01	Foto N° 02
	
<p>Estructura de SED MT, Cód. 8060, Jr. Piérola con Tumbes N°418, UTM: - 15.492707,-70.130182, Instalada 200 (kVA) SED Aérea Biposte Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria (kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>	<p>Estructura de SED MT, Cód. 8060, Jr. Piérola con Tumbes N°418, UTM: - 15.492707,-70.130182, Instalada 200 (kVA) SED Aérea Biposte Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria (kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>

Foto N° 03	Foto N° 04
	
<p>Estructura de SED MT, Cód. 8200, Jr. Independencia con Jr. progreso N°594, UTM: -15.503577,-70.126083 Instalada (kVA)100 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>	<p>Estructura de SED MT, Cód. 8200, Jr. Independencia con Jr. progreso N°594, UTM: -15.503577,-70.126083 Instalada (kVA)100 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>

Foto N° 05	Foto N° 06
<p>Estructura de SED MT, Cód. 8067, Jr. Cahuide con Libertad N°810, UTM: - 15.487594,-70.133893 (kVA)160 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>	<p>Estructura de SED MT, Cód. 8067, Jr. Cahuide con Libertad N°810, UTM: - 15.487594,-70.133893 (kVA)160 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>

Foto N° 07	Foto N° 08
<p>Estructura de SED MT, Cód. 8140, Jr. Carabaya N°136, UTM -15.486635,-70.134475 Instalada (kVA)100 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>	<p>Estructura de SED MT, Cód. 8140, Jr. Carabaya N°136, UTM -15.486635,-70.134475 Instalada (kVA)100 Tipo SED Aérea Biposte Conexión RST Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.38</p>

Foto N° 09



Estructura de SED MT, Cód. 8175, ASOC LA EXPLANADA MI PERU
, UTM: -15.483203, -70.135892
Instalada (kVA)100
Tipo SED Compacta Pedestal
Conexión RST
Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.44

Foto N° 10



Estructura de SED MT, Cód. 8175, ASOC LA EXPLANADA MI PERU
, UTM: -15.483203, -70.135892
Instalada (kVA)100
Tipo SED Compacta Pedestal
Conexión RST
Instalación Eléctrica Trifásico Tensión Nominal Primaria(kV)10Tensión Nominal Secundaria (kV)0.44



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Gustavo Cristian Laura Choque,
identificado con DNI 70142767 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LA RED PRIMARIA Y
TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTADOR 5008A
10.0/0.380-0.220KV, CIUDAD DE JULIACA, 2022”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 27 de JUNIO del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Gustavo Cristian Laura Choquz,
identificado con DNI 70142767 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LA RED PRIMARIA Y TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTADOR 5008 A 10.0/0.380-0.220 KV, CIUDAD DE JULIACA, 2022”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 27 de JUNIO del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella