

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Investigación

**Evaluación de la calidad de energía eléctrica dentro de
horarios punta y fuera de punta en la estación de fibra
óptica en la ciudad de Tayacaja - Huancavelica 2020**

Jhoel Pablo Yaurivilca Rojas

Para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Eléctrica

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de investigación



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

DEDICATORIA

Este trabajo de Investigación está dedicado a:

A mi amada esposa Scindy y a mi bella hija Valeska por su paciencia, cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mis padres Raúl y Rebeca quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Continental, a los docentes quienes con la enseñanza y sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Joel Contreras Nuñez, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I.....	8
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	8
1.1. Planteamiento y formulación del problema	8
1.1.1. Problema General	9
1.1.2. Problemas Específicos	9
1.2. Objetivos	9
1.2.1. Objetivo general.....	9
1.2.2. Objetivos específicos	10
1.3. Justificación e importancia	10
1.3.1. Justificación Técnica	10
1.3.2. Justificación Económica	10
1.3.3. Justificación Práctica.....	11
1.4. Formulación de Hipótesis.....	11
1.4.1. Hipótesis general.....	11
1.4.2. Hipótesis específicas.....	11
1.5. Descripción de variables y Operacionalización de variables.....	12
CAPÍTULO II	13
MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Antecedentes del Problema.....	13
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. Calidad de Producto:.....	17
2.2.1.1. Tensión.....	17

2.2.1.2.	Frecuencia	17
2.2.1.3.	Perturbaciones	18
2.2.1.4.	Interrupciones.....	18
2.2.2.	Tipo de Horario	19
2.2.2.1.	Horas de Punta (HP) y Fuera de Punta (HFP)	19
2.2.3.	Fundamentos de las redes de Fibra Óptica	19
2.2.4.	Funcionamiento de un grupo electrógeno	19
2.3.	Definición de términos básicos.....	20
CAPÍTULO III		23
METODOLOGÍA.....		23
3.1	Método y Alcance de la Investigación	23
3.1.1	Método de Investigación.....	23
3.1.2	Tipo de investigación	23
3.1.3	Alcance de la Investigación (Nivel de Investigación)	24
3.2	Diseño de la Investigación	24
3.3	Población y Muestra.....	25
3.3.1	Población	25
3.3.2	Muestra	25
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	25
CAPÍTULO IV		26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		26
4.1	Resultados del Tratamiento y Análisis de la Información	26
4.1.1	Resultados de mediciones	26
4.1.2	Análisis de la información.....	28
4.2	Prueba de Hipótesis.....	29
4.3	Discusión de Resultados.....	30
Conclusiones.....		32
Referencia Bibliográficas.....		33
ANEXOS		35
Anexo 01: Tabla Exportada de medición de Tensión y Frecuencia.....		35
Anexo 02: Tabla reporte de Interrupciones de Suministro Eléctrico (Empresa Concesionaria).....		57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	12
Tabla 2. Análisis de datos obtenidos en medición.....	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Cuadro de Dispersión Tensión vs Tipo de Horario	26
Grafico 2 Cuadro de Dispersión Frecuencia vs Tipo de Horario.....	27
Grafico 3. Interrupción de Energía Eléctrica (N y D)	28
Grafico 4. Cantidad de transgresiones de tensión en la medición.	29
Grafico 5. Cantidad de transgresiones de frecuencia en la medición.....	29
Grafico 6. Número y duración de interrupciones registradas en el último semestre.....	30

RESUMEN

Este trabajo de investigación se desarrolló en la estación de fibra óptica, en el presente año 2020, ubicada en el distrito de Daniel Hernández, provincia de Tayacaja - Huancavelica

Con el presente trabajo de calidad de energía eléctrica se busca que el cliente final obtenga en la parte técnica un suministro con tensiones sobre todo equilibradas, sinusoidales y de amplitud y frecuencia constante.

La continuidad en el suministro eléctrico es importante, aún más si se cuentan con equipos sensibles al cambio de nivel de energía, de gran valor económico los cuales requieren energía de calidad.

El objetivo de la elaboración de esta tesis de calidad de energía eléctrica es la de evaluar el comportamiento de éste según los horarios de atención al cliente, formular conclusiones como alternativa de solución para que los problemas se corrijan dentro del suministro eléctrico.

En el presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología sistemática básica, porque puntualiza los sucesos o situaciones que se ocurren en el estudio de investigación sin alterar el estudio que estamos desarrollando dentro la estación de fibra óptica. Obteniendo como resultado el número de transgresiones a los niveles permisibles según normas de los parámetros de calidad de energía eléctrica (tensión, frecuencia e interrupciones).

Se plantearon las conclusiones necesarias para conservar un buen servicio que evite el deterioro de las señales de tensión y conlleve a interrupciones que culminan en la reducción o interrupción de procesos que originen perjuicios mayores.

Palabras Clave: Grupo electrógeno, transgresión, interrupción, red dorsal.

ABSTRACT

This research work was developed in the fiber optic station, in the current year 2020, located in the district of Daniel Hernández, province of Tayacaja - Huancavelica

With the present work on electrical energy quality, the aim is for the end customer to obtain in the technical part a supply with mainly balanced voltages, sinusoidal and of constant amplitude and frequency.

Continuity in the electricity supply is important, even more if you have equipment that is sensitive to changes in the energy level, of great economic value, which requires quality energy.

The objective of the elaboration of this thesis of electrical energy quality is to evaluate the behavior of this according to customer service hours, to formulate conclusions as an alternative solution so that problems are corrected within the electrical supply.

In this research work, the basic systematic methodology was used, because it specifies the events or situations that occur in the research study without altering the study that we are developing within the fiber optic station. Obtaining as a result the number of transgressions to the permissible levels according to the standards of the electrical power quality parameters (voltage, frequency and interruptions).

The necessary conclusions were raised to maintain a good service that avoids the deterioration of voltage signals and leads to interruptions that culminate in the reduction or interruption of processes that cause greater damages.

KEY WORDS: Generating set, transgression, interruption, backbone.

INTRODUCCIÓN

En estos últimos años el crecimiento de la economía se ha reflejado en una gran expansión de energía al igual que el desarrollo tecnológico; sin embargo, esto implica una introducción de cargas no lineales al sistema, los cuales van produciendo una gran cantidad de perturbaciones en las ondas de tensión y frecuencia del sistema eléctrico nacional, creando un nuevo problema denominado perturbaciones eléctricas. Así mismo las interrupciones del servicio contabilizadas en número de ocurrencias y el tiempo de duración de éstas nos sirven para determinar el propósito de la presente investigación.

El concepto calidad de energía eléctrica, es un tema muy importante el cual se ha desarrollado en la última década a grandes escalas, íntimamente relacionada con las perturbaciones eléctricas que afectan a las condiciones eléctricas normales de suministro y ocasionar el mal funcionamiento o daños materiales y económicos. Así también, la calidad de energía se expresa en función de la continuidad del servicio eléctrico entregado a los clientes, es decir, de acuerdo a las interrupciones del servicio.

Se realizó una medición de calidad de energía eléctrica para la estación de fibra óptica, comprendiendo: las perturbaciones de voltaje y perturbaciones de frecuencia e interrupciones del servicio eléctrico. Siendo todas estas evaluadas dentro del tipo de horario de atención del concesionario: Horas Punta y Horas Fuera de Punta.

El presente trabajo de investigación nos incita a conocer la importancia de la calidad de energía, utilizando algunos métodos como: las mediciones de los parámetros para determinar la calidad de producto eléctrico que es entregada por la concesionaria; esto surge por la necesidad de mejorar las continuas caídas de tensión y/o ausencias del servicio eléctrico, y también verificar que la energía entregaba a la estación se encuentre dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

El proyecto de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica en Perú consiste en el diseño, despliegue y operación de una red de fibra óptica de más de 13 mil kilómetros que conectará a Lima con 22 capitales de región y 180 capitales de provincia. “la red dorsal nacional de fibra óptica es el complemento para las bandas de tecnología 4G LTE por la calidad y cantidad de datos que se podrán transmitir a altas velocidades. Asimismo, permitirá reducir los costos de acceso a internet hasta en un 80%, mejorando la calidad de vida de todos los peruanos” (1). El nodo de fibra óptica, estación o centro de control está compuesto principalmente por un sistema de energía AC/DC, baterías de litio, sistema de climatización y humedad, sistema de seguridad, sistema de control y monitoreo, y un generador eléctrico.

La calidad de energía eléctrica en la estación presenta inconvenientes, pues se han suscitado constantes cortes de servicio e interrupciones en la continuidad de la energía eléctrica suministrada por el concesionario.

De lo expuesto; en la presente investigación se desarrolló una evaluación de la calidad de energía eléctrica en la estación, considerando los horarios de atención de la concesionaria: las Horas Punta (HP), es el período comprendido entre las 18:00 y 23:00 horas de cada día de todo el mes; y las Horas Fuera de Punta (HFP) al resto de horas del mes no comprendidas en las horas de punta (HP), de tal forma comprobar la diferencia (de ser el caso) que existe en ambos casos teniendo en cuenta la calidad del producto entregado por la concesionaria y con ello poder tomar acciones correctivas.

1.1.1. Problema General

La interrogante principal de la presente investigación es:

- ¿De qué manera influye las horas punta y horas fuera de punta en la calidad de energía eléctrica dentro de la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020?

1.1.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera influye las horas punta y horas fuera de punta en el nivel de tensión eléctrica dentro de la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020?
- ¿De qué manera influye las horas punta y horas fuera de punta en la frecuencia dentro de la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020?
- ¿De qué manera influye las horas punta y horas fuera de punta en las interrupciones dentro de la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Determinar de qué manera afecta las horas punta y horas fuera de punta en la calidad de energía eléctrica, registrados en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la variabilidad de la Tensión Eléctrica dentro de las horas punta y horas fuera de punta registrados en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.
- Determinar la variabilidad de la Frecuencia dentro de las horas punta y horas fuera de punta registrados en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.
- Determinar las Interrupciones dentro de las horas punta y horas fuera de punta registrados en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación Técnica

Este proyecto demuestra que es necesario realizar mediciones para determinar la calidad de producto eléctrico entregada a la Estación, por otro lado, permite identificar a mayor detalle las fallas suscitadas en relación a la energía recibida en la estación puesto que el grupo electrógeno (G.E.) al detectar la baja tensión y/o ausencia de energía entra a trabajar con mayor frecuencia, y a consecuencia de ello un mayor consumo de combustible.

1.3.2. Justificación Económica

El fin de elaborar una investigación de evaluación, surgió de la necesidad de mejorar al momento recepción de energía eléctrica suministrada por el concesionario y de esta forma minimizar el trabajo del grupo electrógeno por ende los gastos en combustible para el funcionamiento de éste.

1.3.3. Justificación Práctica

El presente trabajo de investigación nos permitió identificar los motivos y/o causas de la mala calidad de energía que la concesionaria está suministrando.

Al registrarse continuas caídas de tensión y/o ausencias (salidas de servicio) el grupo electrógeno ingresa con mayor frecuencia y esto conduce a un mayor consumo de combustible del estimado, se buscó corroborar que la energía entregaba a la estación esté dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE).

1.4. Formulación de Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

- La calidad de energía eléctrica que se registraron dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de fibra óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

1.4.2. Hipótesis específicas

- El nivel de tensión registrada dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de fibra óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.
- La frecuencia registrada dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de fibra óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.
- Las interrupciones registradas dentro de las Horas Punta es mayor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de fibra óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

1.5. Descripción de variables y Operacionalización de variables

Variable de Estudio: Calidad de energía eléctrica.

Sub variable de Estudio: Tipo de horario.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable de Estudio	Calidad de Energía Eléctrica			
Dimensiones o Sub Variables	Indicador	Unidad	Tipo de Variable	Instrumento
Tensión	Voltios.	V.	Numérica Contínua	Multímetro
Frecuencia	Hertz.	Hz.	Numérica Contínua	Multímetro
Interrupciones de servicio	N° de veces	Unidad	Numérica	Documental

Variable de Estudio	Tipo de Horario			
Dimensiones o Sub Variables	Indicador	Unidad	Tipo de Variable	Instrumento
Hora Punta	18:00 - 23:00	Hora	Numérica Contínua	Documental
Hora Fuera de Punta	23:01 - 17:59	Hora	Numérica Contínua	Documental

Fuente: Elaboración propia, 2020

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

Gil Montoya en su artículo científico Técnicas de investigación en calidad eléctrica: ventajas e inconvenientes, de hace un tiempo a la actualidad la calidad de energía eléctrica es muy importante dentro de los sistemas eléctricos, es por ello que de igual importancia es manejar herramientas que nos permitan identificar todas esas perturbaciones de forma precisa, pues las técnicas tradicionales ya están quedando obsoletas ya que en la actualidad se han desarrollado diferentes herramientas tales como la inteligencia artificial, el presente documento pretende realizar una comparación de las técnicas tradicionales vs las herramientas actuales pues estas últimas podrían servir de gran apoyo en los años futuros debido a su gran precisión. (2)

Ramos y Riveros en su tesis Análisis de la eficiencia energética y calidad de la energía eléctrica en la planta industrial de procesamiento de alimentos Agroindustrias CIRNMA S.R.L. en la región Puno (2018), investigación realizada para optar el título profesional de ingeniero mecánico electricista

en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, plantea como objetivo analizar experimentalmente los datos técnicos operativos y con ello verificar que la calidad del suministro se encuentre conforme a lo que establece la NTCSE en el escenario más negativo plantear alternativas de solución. Para la investigación se realizaron análisis de características dentro de las instalaciones eléctricas tomando en cuenta las cargas y los equipos de planta; los parámetros de calidad de energía eléctrica se encuentran dentro de los límites permisibles según indica la NTCSE excepto para los casos de las variaciones sostenidas de frecuencia. Así mismo recomienda realizar un análisis frente a los efectos negativos que pueda ocasionar la variación de frecuencia y en lo posible realizar un estudio de coordinación de protección dentro de las instalaciones. (3)

Maque Tinta en su tesis Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de calidad de servicio a causa de fallas imprevistas en el suministro eléctrico en el distrito de Macusani-Carabaya (2017), investigación realizada para optar el título profesional de ingeniero mecánico electricista en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, plantea como objetivo buscar alternativas de solución en la calidad de servicio eléctrico para el distrito de Macusani en Carabaya - Puno. Es una investigación cualitativo-descriptivo pues se pretende encontrar la falla del sistema eléctrico, los resultados obtenidos son: la línea primaria que brinda servicio al distrito se encuentra deteriorada (postes de madera) en un porcentaje muy elevado, así mismo las estructuras no cuenta con puesta a tierra y en los vanos no se están cumpliendo las distancias mínimas de seguridad. Así mismo recomienda implementar los sistemas de protección dentro de la línea eléctrica (pues en la zona hay mucha presencia de descargas atmosféricas) y por intermedio del Servicios Eléctricos Macusani considerar la opción de la construcción de una nueva línea primaria. (4)

Vizcaíno Torres en su tesis Análisis de la calidad de la energía del sistema eléctrico de la zona cultural universitaria de la UNAM (2017), investigación realizada para optar el título de ingeniero eléctrico y electrónico en la

Universidad Nacional Autónoma de México, plantea como objetivo realizar un análisis de la calidad de servicio eléctrico dentro del campus de la UNAM y realizar un documento de consulta para el área correspondiente donde se detalle la información del análisis realizado en donde se indican algunas recomendaciones, ha obtenido como resultados un desbalance en la tensión y la corriente no cumpliendo con lo estipulado en las normas. Así mismo recomienda reacomodar las cargas en las fases de tal manera que el desfase entre ellos sea de 120° . (5)

Holguín y Gomez en su tesis Análisis de calidad de energía eléctrica en el nuevo campus de la Universidad Politécnica Salesiana (2010), investigación realizada para optar el título de ingeniero eléctrico en la Universidad Politécnica Salesiana - Guayaquil, plantea como objetivo buscar soluciones para dar solución a las variaciones de voltaje y plantear alternativas de solución para corregir dichas fallas. A través del método de medición de parámetros e interpretación de estas, ha obtenido como resultados la presencia de armónicos a consecuencia del incremento de equipos electrónicos y cargas no lineales dentro de la UPS. Así mismo recomienda realizar controles del consumo de forma periódica y la instalación de filtros para los armónicos. (6)

Nicaragua y Rivera en su tesis Propuesta de metodología para el análisis y estudio de la calidad de la energía eléctrica (2017), investigación realizada para optar el título de ingeniero eléctrico en la Universidad Nacional de Ingeniería, plantea como objetivo analizar el estudio de la calidad de energía de tal forma implementar una guía donde se registren los parámetros asociados a la calidad de energía eléctrica según lo contemplado dentro de la norma técnica. A través del método de investigación de campo e investigación cuantitativa. Así mismo recomienda definir y establecer límites de tiempos de medición para las perturbaciones e identificar el tipo de instrumento para determinados casos. (7)

Muñoz en su tesis Evaluación técnica y económica de la instalación de señalizadores de fallas para incrementar los indicadores de confiabilidad en una red de distribución en media tensión (2018), investigación realizada para optar el título de ingeniero mecánico eléctrico en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, plantea como objetivo realizar una evaluación técnica y económica de la instalación de señalizadores de fallas para incrementar los indicadores de confiabilidad en un sistema de distribución en media tensión. El presente trabajo se basa en los parámetros de confiabilidad que estipulan los índices de confiabilidad; se determina que los indicadores de calidad por usuarios afectados según indica NTCSE han disminuido en un 61.2% y 66.9% respectivamente. Se recomienda intensificar los trabajos de mantenimiento para reducir las interrupciones causadas por fallas que represente un alto porcentaje de las interrupciones. (8)

Campos en su tesis Análisis de los indicadores eléctricos para mejorar la calidad de la energía eléctrica en la factoría Servicios Industriales Aybar – Cajamarca (2017), investigación realizada para optar el título de Ingeniero Mecánico Electricista en la Universidad Cesar Vallejo, plantea como objetivo realizar un análisis de los indicadores eléctricos para posibilitar la mejora de la calidad de energía eléctrica en la factoría de Servicios Industriales Aybar Cajamarca. A través de la recolección de datos en base a mediciones numéricas buscando especificar las propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno analizado; al analizar la tensión y compararlo con la norma técnica de calidad de servicios eléctricos (NTCSE) se evidencia que existe transgresión en este parámetro, pues el 48% de las mediciones sobrepasan los límites permitidos. Así mismo se recomienda se revise la opción de cambio tarifario en conjunto con la empresa concesionaria y también el transformador de distribución del lugar. (9)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Calidad de Producto:

La Calidad de Producto suministrado al Cliente se evalúa por las transgresiones de las tolerancias en los niveles de tensión, frecuencia y perturbaciones en los puntos de entrega. El control de la Calidad de Producto se lleva a cabo en períodos mensuales, denominados “Períodos de Control”. (10)

De acuerdo a lo especificado en cada caso, con equipos de uso múltiple o individuales, se llevan a cabo mediciones independientes de cada parámetro de la Calidad de Producto. El lapso mínimo de medición de un parámetro es de siete (7) días calendario continuos, con excepción de la frecuencia cuya medición es permanente durante el Período de Control. A estos períodos se les denomina “Períodos de Medición”. (10)

2.2.1.1. Tensión

Es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Es la presión de una fuente de energía de un circuito eléctrico que empuja los electrones cargados (corriente) a través de un lazo conductor, lo que les permite trabajar como, por ejemplo, generar una luz. Los valores máximos y mínimos en relaciones a las tensiones en los puntos de entrega son de el $\pm 5\%$ de la tensión nominal en dichos puntos. En redes secundarias en servicios considerados como Urbano/Rurales o Rurales, dichas tolerancias están consideradas hasta el $\pm 7.5\%$.

2.2.1.2. Frecuencia

Es el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier evento periódico. La frecuencia de la CA es el número de ciclos por segundo de una onda sinusoidal de corriente alterna (CA). Dicho de otra forma, la frecuencia es la velocidad a la que la corriente cambia de sentido por segundo. Se mide en hercios (Hz), una unidad

internacional de medida donde 1 hercio es igual a 1 ciclo por segundo (11).

2.2.1.3. Perturbaciones

Es un fenómeno que se produce en la distribución eléctrica de baja tensión. Puede deberse a fallos en los centros de transformación y maniobras, fallos en las líneas o por condiciones atmosféricas. Cuando hay una red puede estar sometida a múltiples cargas que a pesar de funcionar correctamente pueden alterar la onda de tensión. La Calidad Eléctrica en una instalación se define por la presencia de las perturbaciones eléctricas. Las perturbaciones eléctricas son aquellos fenómenos o eventos que afectan a las características del suministro eléctrico. Pueden afectar a la tensión, corriente o frecuencia, que pueden estar originadas en las centrales eléctricas, sistemas de distribución o en las propias instalaciones de los usuarios. Se caracterizan por su magnitud y duración

Las perturbaciones se controlan por: el Flícker y las Tensiones Armónicas (o solo Armónicos) (12).

2.2.1.4. Interrupciones

La Calidad de Suministro se expresa en función de la continuidad del servicio eléctrico a los Clientes, es decir, de acuerdo a las interrupciones del servicio. (10)

Para evaluar la Calidad de Suministro, se toman en cuenta indicadores que miden el número de interrupciones del servicio eléctrico, la duración de las mismas y la energía no suministrada a consecuencia de ellas. (10)

Se considera como interrupción a toda falta de suministro eléctrico en un punto de entrega. Las interrupciones pueden ser causadas, entre otras razones, por salidas de equipos de las instalaciones del Suministrador u otras instalaciones que lo alimentan, y que se producen por mantenimiento, por maniobras, por ampliaciones, etc., o aleatoriamente por mal funcionamiento o fallas; lo que incluye, consecuentemente, aquellas que hayan sido programadas

oportunamente. Para efectos de la Norma, no se consideran las interrupciones totales de suministro cuya duración es menor de tres (3) minutos ni las relacionadas con casos de fuerza mayor debidamente comprobados y calificados como tales por la Autoridad. (10)

2.2.2. Tipo de Horario

2.2.2.1. Horas de Punta (HP) y Fuera de Punta (HFP)

Se entenderá por horas de punta (HP) el período comprendido entre las 18:00 y 23:00 horas de cada día de todos los meses del año, exceptuándose a solicitud del cliente, los días domingo, días de descanso que correspondan a feriados y feriados que coincidan con días de descanso, siempre y cuando el cliente asuma los costos de inversión para la medición adicional.

Se entenderá por horas fuera de punta (HFP) al resto de horas del mes no comprendidas en las horas de punta (HP). (13)

2.2.3. Fundamentos de las redes de Fibra Óptica

Hasta hace unos años, estos sistemas de comunicaciones ópticas por fibra se utilizaban exclusivamente como enlaces punto a punto para sustituir los cables metálicos, aprovechando la baja atenuación que presentan las fibras ópticas. En estos sistemas, la señal óptica se restringía a la capa física del sistema, realizándose todo el procesado de señal en el dominio electrónico. Sin embargo, la revolución que ha supuesto el desarrollo de la Sociedad de la Información y la incesante demanda de un mayor ancho de banda a un menor precio ha llevado a la necesidad de una mayor capacidad de red, constituyéndose la fibra óptica como principal candidato para satisfacer esta demanda. (14)

2.2.4. Funcionamiento de un grupo electrógeno

Un grupo electrógeno se refiere a un equipo que tiene como función convertir la llamada capacidad calorífica en energía mecánica y luego en energía eléctrica. De forma sucinta, consiste en un motor y un alternador que están acoplados e insertan en una base con otros elementos.

En cuanto a su funcionamiento, los grupos electrógeno están compuestos por un generador, que entra en acción por intermedio de la combustión existente en el motor con ayuda del alternador. En relación con el combustible para este tipo de equipo podrá seleccionar entre: gasóleo o diésel, gas natural, biogás, entre otros (15).

2.3. Definición de términos básicos

- **Calidad de Energía Eléctrica:** El término Calidad de Energía Eléctrica, nombrado CEE por sus siglas en español, es utilizado para describir una combinación de características a través de las cuales el producto y el servicio del suministro eléctrico corresponden a las expectativas del cliente. (6)

La Calidad de Producto suministrado al Cliente se evalúa por las transgresiones de las tolerancias en los niveles de tensión, frecuencia y perturbaciones en los puntos de entrega. El control de la Calidad de Producto se lleva a cabo en períodos mensuales, denominados “Períodos de Control”. (10)

- **Interrupciones:** Se considera como interrupción a toda falta de suministro eléctrico en un punto de entrega. Las interrupciones pueden ser causadas, entre otras razones, por salidas de equipos de las instalaciones del Suministrador u otras instalaciones que lo alimentan, y que se producen por mantenimiento, por maniobras, por ampliaciones, etc., o aleatoriamente por mal funcionamiento o fallas; lo que incluye, consecuentemente, aquellas que hayan sido programadas oportunamente. (10)
- **Calidad de Producto:** La Calidad de Producto suministrado al Cliente se evalúa por las transgresiones de las tolerancias en los niveles de tensión, frecuencia y perturbaciones en los puntos de entrega. (10)
- **Tolerancias:** Las tolerancias admitidas sobre las tensiones nominales de los puntos de entrega de energía, en todas las Etapas y en todos los niveles de tensión, es de hasta el $\pm 5.0\%$ de las tensiones nominales de

tales puntos. Tratándose de redes secundarias en servicios calificados como Urbano-Rurales y/o Rurales, dichas tolerancias son de hasta el $\pm 7.5\%$. La energía eléctrica será considerado de mala calidad, si la tensión se encuentra fuera del rango de tolerancias establecidas en este literal, por un tiempo superior al cinco por ciento (5%) del período de medición. (10)

- **Compensaciones por mala calidad de tensión:** Los Suministradores deben compensar a sus Clientes por aquellos suministros en los que se haya comprobado que la calidad del producto no satisface los estándares fijados en el numeral de la Norma. Las compensaciones se calculan, para el Período de Medición, en función a la energía entregada en condiciones de mala calidad en ese período. (10)
- **La Calidad de Suministro** se expresa en función de la continuidad del servicio eléctrico a los Clientes, es decir, de acuerdo a las interrupciones del servicio. (10)

Para evaluar la Calidad de Suministro, se toman en cuenta indicadores que miden el número de interrupciones del servicio eléctrico, la duración de las mismas y la energía no suministrada a consecuencia de ellas. (10)

- **Indicadores de la Calidad de Suministro:** La calidad del suministro será evaluada empleando los indicadores “N” y “D” (ambos medidos en un “Períodos de Control” de un semestre).
 - a) Número Total de Interrupciones por Cliente por Semestre (N) Es el número total de interrupciones en el suministro de cada Cliente durante un Período de Control de un semestre: (10)
 - b) Duración Total Ponderada de Interrupciones por Cliente (D) Es la sumatoria de las duraciones individuales ponderadas de todas las interrupciones en el suministro eléctrico al Cliente durante un Período de Control de un semestre: (10)

- **Compensaciones por mala calidad de suministro.-** La empresa concesionaria deberá efectuar una compensación a sus Clientes por todos los suministros en los que se haya verificado que la calidad del producto no cumple con los estándares fijados en la norma

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Método y Alcance de la Investigación

3.1.1 Método de Investigación

La metodología ejecutada en el presente trabajo de investigación, es sistémica ya que se encargó de solucionar problemas sociales, de incertidumbres que el ser humano podría llegar a tener en su vida cotidiana.

El propósito del método sistémico es estudiar el objeto mediante la determinación de sus elementos, sus relaciones y límites para observar su estructura y la dinámica de su funcionamiento. El enfoque sistémico enfrenta el problema en su complejidad a través de un pensamiento basada en la totalidad, en el estudio de la relación entre las partes y de las propiedades emergentes resultantes. (16)

3.1.2 Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo Científica Básica, porque puntualiza los sucesos o situaciones que se ocurren en el estudio de investigación sin alterar el estudio que estamos desarrollando en la Estación de Fibra Óptica

La investigación básica tiene como propósito ampliar el conocimiento científico a partir de la observación del funcionamiento de los fenómenos de la realidad. Sus niveles son la descripción y explicación. (16)

3.1.3 Alcance de la Investigación (Nivel de Investigación)

El propósito de esta investigación fue desarrollar un trabajo de campo en donde se realizará la recolección de los datos de ciertos parámetros, en específico los relacionados a la calidad de energía eléctrica, los cuales fueron comparados con los valores máximos y mínimos que establece la norma, para que el servicio eléctrico entregado a la estación sea de calidad. Por lo tanto, el presente trabajo de investigación es de nivel descriptivo.

La investigación descriptiva tiene como propósito describir los objetos de investigación tal como están funcionando u ocurriendo. El investigador no debe influir en el funcionamiento del objeto de investigación. (16).

3.2 Diseño de la Investigación

En el caso de la presente investigación es una investigación no experimental del tipo transversal o transeccional, porque se registró los valores de parámetros de la energía eléctrica dentro de la estación de F.O. por un determinado periodo, para luego ser evaluados en comparación con lo que indica en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE).

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. (17)

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

La población de estudio del presente trabajo es el suministro eléctrico en la estación de fibra óptica en la ciudad de Tayacaja.

Una vez que se ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (17)

3.3.2 Muestra

En la presente investigación, al contar con una población reducida no se trabajará con muestra sino con toda la población, es decir la muestra de estudio será del tipo censal, estos son el estudio de los parámetros de calidad del servicio eléctrico en la estación (con el apoyo de un equipo de medición por un periodo de 1 mes). Es una muestra no probabilística o dirigida.

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. (17)

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La técnica de recolección de datos a utilizar, de acuerdo al autor Ciro E. será la técnica empírica de observación; es una técnica de recolección de datos que permite acumular y sistematizar información sobre el objeto de investigación que tiene relación con el problema de investigación. La observación permite obtener de datos próximos a como está funcionando el objeto de investigación en el presente.

Los instrumentos utilizados fueron: fichas de observación, hojas de cotejo.

El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos. (17)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del Tratamiento y Análisis de la Información

4.1.1 Resultados de mediciones

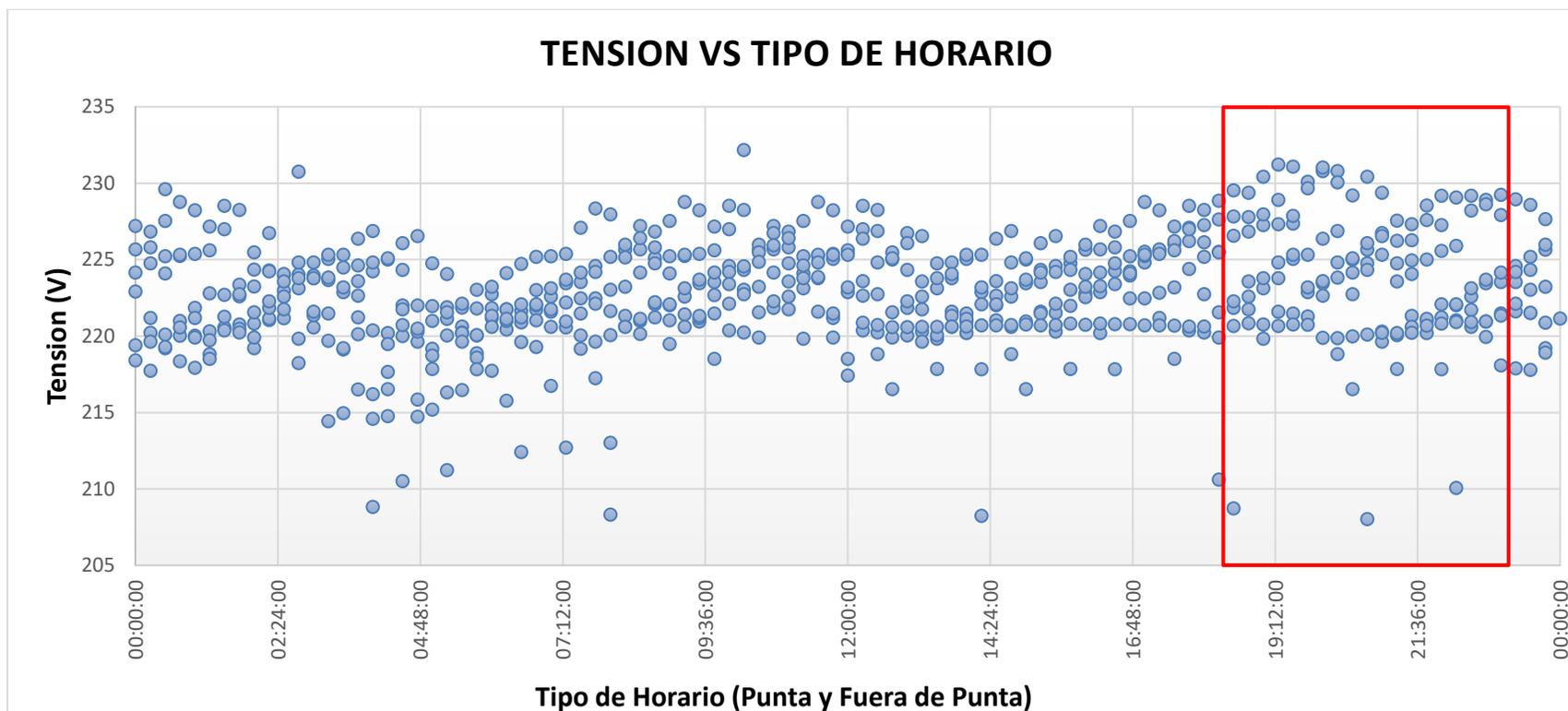


Grafico 1. Cuadro de Dispersión Tensión vs Tipo de Horario

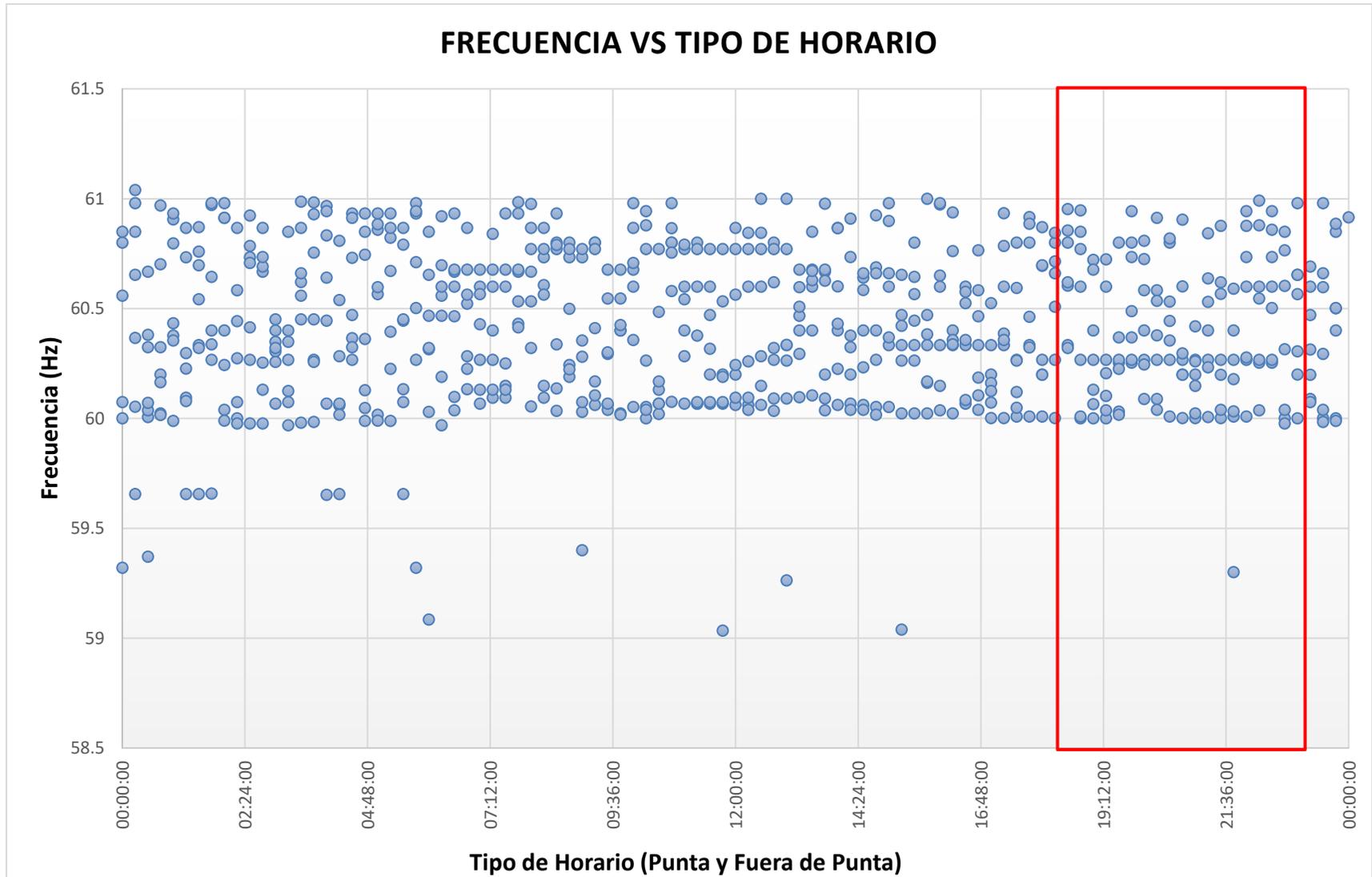


Grafico 2 Cuadro de Dispersión Frecuencia vs Tipo de Horario

INTERRUPCIONES (último semestre)

(Ultimo Semestre)		MESES				
		Octubre	Agosto	Septiembre	Julio	Junio
Numero Total de Interrupciones (veces)	N	1	0	0	1	0
Duracion total de Interrupciones (horas)	D	8	0	0	15	0

Gráfico 3. Interrupción de Energía Eléctrica (N y D)

4.1.2 Análisis de la información

Tabla 2. Análisis de datos obtenidos en medición

EN HORA DE PUNTA			
TENSION (+5%)		FRECUENCIA (+0.6%)	
Sobre Tension	Sub Tension	Supera Frecuencia Max.	Supera Frecuencia Min.
3	2	73	1
EN HORA FUERA DE PUNTA			
TENSION (+5%)		FRECUENCIA (+0.6%)	
Sobre Tension	Sub Tension	Supera Frecuencia Max.	Supera Frecuencia Min.
1	3	285	8

Fuente: Elaboración propia, 2020

De la información obtenida podemos indicar que la Tensión en Horas de Punta presenta mayor cantidad de transgresiones a las tolerancias indicadas en la NTCSE. Por el contrario, en relación a la Frecuencia sucede que dichas transgresiones a las tolerancias se dan en Hora Fuera de Punta.

Ahora respecto a los valores “N” (Número total de interrupciones) y “D” (Duración total de interrupciones) obtenidos; Según la NTCSE, analizando “N” podemos indicar que no hay mala calidad de energía eléctrica, sin embargo, si analizamos “D” ahí si podemos comprobar que exista mala calidad de energía eléctrica.

4.2 Prueba de Hipótesis

- La calidad de energía eléctrica que se registraron dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

No podemos afirmar esto, pues tanto en Tensión, Frecuencia y Duración Total de Interrupciones existe fallas por haber transgredido a los límites que establece la norma; sin embargo, estas fallas se encuentran alternados para cada tipo de horario de atención del servicio eléctrico (Hora de Punta y Hora Fuera de Punta).

- El nivel de tensión registrada dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

TENSION ($\pm 5\%$)			
EN HORA DE PUNTA		EN HORA FUERA DE PUNTA	
Sobre Tensión	Sub Tensión	Sobre Tensión	Sub Tensión
3	2	1	3

Grafico 4. Cantidad de transgresiones de tensión en la medición.

No, pues en el resultado de mediciones se puede apreciar que la Tensión presenta mayores transgresiones a los límites que establécela norma dentro de Hora Punta.

- La frecuencia registrada dentro de las Horas Punta es mejor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

FRECUENCIA ($\pm 0.6\%$)			
EN HORA DE PUNTA		EN HORA FUERA DE PUNTA	
Supera Frecuencia Max.	Supera Frecuencia Min.	Supera Frecuencia Max.	Supera Frecuencia Min.
73	1	285	8

Grafico 5. Cantidad de transgresiones de frecuencia en la medición.

Si, pues del resultado en las mediciones se puede apreciar que la Frecuencia presenta mayores transgresiones a los límites que establece la norma dentro de Hora Fuera de Punta; por ende, podríamos afirmar que la Frecuencia es mejor dentro de las Hora Punta.

- Las interrupciones registradas dentro de las Horas Punta es mayor a las que se registraron dentro de las Horas Fuera de Punta en la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja 2020.

	Ultimo Semestre
Número Total de Interrupciones (N)	2
Duración total de Interrupciones (D)	23

Grafico 6. Número y duración de interrupciones registradas en el último semestre.

Bien, al analizar los componentes relacionados al parámetro Interrupciones de Energía Eléctrica, en “N” (Número de interrupciones) no hay mala calidad, pues no supera las tolerancias que establece la Norma; sin embargo, en “D” (Duración total de interrupciones) si existe mala calidad al superar las tolerancias que exige la Norma. Es así que; “D” se acontece con mayor frecuencia dentro de Hora Fuera de Punta.

4.3 Discusión de Resultados

Esta investigación tuvo como propósito analizar la calidad de la energía eléctrica atendida por el ccesionario considerando los tipos de horario de atención, es así que se realizaron una serie de mediciones para poder constatar la calidad de energía eléctrica; los resultados que se obtuvieron evidencian varianza de la mala calidad en la energía eléctrica para cada parámetro de calidad de energía y en distintos tipos de horario, pero particularmente en las Interrupciones de servicio que se evalúan mediante 2 aspectos solo transgrede la norma en uno de ellos en “D” mas no lo hace en “N”; el número total de interrupciones (N) básicamente se dan a

consecuencia de una falla en el sistema; puntualmente en la Línea Eléctrica, es así que la mayor cantidad de fallas y/o salidas de servicio de la red eléctrica se da a raíz de este inconveniente; ahora, la duración total de las interrupciones (D), está dado por el tiempo que se demoran en restablecer dicho servicio.

Maque Tinta en su investigación indica que la Línea Primaria que brinda servicio al distrito se encuentra deteriorada (postes de madera) en un porcentaje muy elevado, así mismo las estructuras no cuenta con puesta a tierra y en los vanos no se están cumpliendo las distancias mínimas de seguridad.

Entonces, una mala instalación o una instalación antigua deficiente que necesita mantenimiento preventivo/correctivo siempre va a ser causante principal de una falla y corte de servicio; hasta que no se realice las correcciones del caso simplemente todo seguirá de igual manera: con salidas de servicio y los únicos perjudicados serán los clientes finales.

Sin embargo, un factor determinante es la actual situación que estamos atravesando a raíz de la pandemia por el Covid-19, ha sido muy influyente en las mediciones que se han registrado; pues estamos atravesando una situación atípica, en donde el confinamiento nos ha obligado a permanecer en casa. A diferencia de en tiempos normales salíamos de casa en determinados horarios a desarrollar nuestras actividades tales como trabajar, deporte, etc.

Conclusiones

1. Lo tipos de horarios Hora Punta y Hora Fuera de Punta en condiciones normales influyen en gran medida en la Calidad de Energía Eléctrica para todos los usuarios y la estación de Fibra Óptica en la ciudad de Tayacaja no es ajena a ello; pues en Hora Fuera de Punta las personas normalmente salen a laborar (no permanecían en sus casas) y el consumo del servicio eléctrico se mantenía en ciertos parámetros, todo lo contrario en Hora Punta todos se encontrar en sus domicilios y el consumo del servicio eléctrico se elevaba y con ello la aparición de las fallas en la red pues hay mayor consumo de energía, mayor inyección de corrientes parásitas, etc.
2. La variación de la tensión en el sistema eléctrico, en específico las fallas que se suscitan en la estación de fibra óptica se presentan con mayor frecuencia dentro del horario de Hora Punta; esto se comprueba con el hecho de que las personas suelen estar presentes en sus domicilios con mayor frecuencia en dichos horarios.
3. Las fallas considerando la frecuencia, según los resultados de las mediciones realizadas indican que se manifiestan dentro de la estación de fibra óptica en mayor proporción dentro del horario Fuera de Punta. Pues a consecuencia de la actual situación atípica se infiere que es dicho horario se incrementa la inyección de corrientes parásitas al sistema que conllevan a la alteración de la forma de honda de la frecuencia y por ende a la aparición de los Armónicos dentro del sistema.
4. Las Interrupciones del servicio eléctrico registrados en la estación de fibra óptica; respecto a las veces “N” que se acontecieron según la norma se encuentra dentro de los parámetros establecidos; sin embargo, la duración “D” se dio en mayor tiempo dentro de los horarios Fuera de Punta. Este tipo de fallas se dan fundamentalmente por la presencia de (valga la redundancia) fallas en las líneas eléctricas.

Referencia Bibliográficas

1. **Ministerio, de Transportes y Comunicaciones.** Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica. [En línea] 2012. [Citado el: 20 de 05 de 2020.] <http://www.proinversion.gob.pe>.
2. **GIL MONTOYA, Francisco.** Técnicas de investigación en calidad eléctrica: Ventajas e Inconvenientes. Medellín, Colombia : s.n., 2012. 0012-7353.
3. **RAMOS RAMOS, Erik David y RIVEROS ARCAYA, Schaddai Emanuel.** Análisis de la eficiencia energética y calidad de la energía eléctrica en la planta industrial de procesamiento de alimentos Agroindustrias CIRNMA S.R.L. en la región Puno. Puno : s.n., 2018.
4. **MAQUE TINTA, Robles.** Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de calidad de servicio a causa de fallas imprevistas en el suministro eléctrico en el distrito de Macusani-Carabaya. Puno : s.n., 2017.
5. **VIZCAÍNO TORRES, Raúl.** Análisis de la calidad de la energía del sistema eléctrico de la zona cultural universitaria de la UNAM. Mexico : s.n., 2017.
6. **HOLGUÍN, Marcos y GÓMEZ COELLO, David.** Análisis de calidad de energía eléctrica en el nuevo campus de la Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil : s.n., 2010.
7. **NICARAGUA, Roger y RIVERA, Fernando.** Propuesta de metodología para el análisis y estudio de la calidad de la energía eléctrica . Managua : s.n., 2017.
8. **MUÑOZ, Jorge.** Evaluación técnica y económica de la instalación de señalizadores de fallas para incrementar los indicadores de confiabilidad en una red de distribución en media tensión. Chiclayo : s.n., 2018.
9. **CAMPOS GONZALES, Mario.** Análisis de los indicadores eléctricos para mejorar la calidad de la energía eléctrica en la factoría servicios industriales Aybar – Cajamarca . Cajamarca - Perú : s.n., 2017.
10. **MINEM - , DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD.** NORMAS TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS ELÉCTRICOS. Perú : s.n., 1997.
11. **FLUKE.** Fundamentos de la Electricidad. [En línea] 2020. [Citado el: 19 de Mayo de 2020.] <https://www.fluke.com/es-pe/informacion/mejores-practicas/aspectos-basicos-de-las-mediciones/electricidad>.
12. **POYATO, Roberto y CABEZAS, Carlos.** Calidad Eléctrica y Pérdidas de Energía en el Cableado. [Documento] Italia : s.n., 2013.
13. **MEM, COMISIÓN DE TARIFAS ELÉCTRICAS -.** RESOLUCIÓN DE LA COMISIÓN DE TARIFAS ELÉCTRICAS No. 024-97 P/CTE. [En línea] 14 de Octubre de 1997. [Citado el: 28 de Setiembre de 2020.] <https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/pdf/RE024-1997.pdf>.

14. **PRIETO ZAPARDIEL, Jaime.** Diseño de una red de acceso mediante fibra óptica. Madrid, España : s.n., 2014.

15. **GRUPEL.** Aplicaciones de Generadores,. Grupel - Espana. Aplicaciones de Generadores,. Grupel - Espana. [En línea] Grupel - Espana, 23 de octubre de 2018. [Citado el: 16 de mayo de 2020.] <https://grupel.eu/es/grupel-es/aplicaciones-generadores-grupel-espana/>.

16. Metodología de Investigación. **ESPINOZA MONTES, Ciro.** Huancayo, Perú : Soluciones Gráficas S.A.C., 2014. 978-612-00-1667-1.

17. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. **HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., C. y BAPTISTA L., M.** Mexico D.F. : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 01 de Febrero de 2018, Vol. VI. 978-1-4562-2396-0.

ANEXOS

Anexo 01: Tabla Exportada de medición de Tensión y Frecuencia

Section1			
StartTime	Interval	Vrms	Hz
11/12/2020 23:15	15	221.60479	60.199
11/12/2020 23:30	15	221.50730	60.294
11/12/2020 23:45	15	220.86983	60.501
12/12/2020 00:00	15	221.15481	60.915
12/12/2020 00:15	15	220.20986	60.366
12/12/2020 00:30	15	229.60240	60.380
12/12/2020 00:45	15	220.02287	60.023
12/12/2020 01:00	15	220.01487	60.433
12/12/2020 01:15	15	220.31486	60.227
12/12/2020 01:30	15	220.47985	60.759
12/12/2020 01:45	15	220.75734	60.971
12/12/2020 02:00	15	220.82483	60.913
12/12/2020 02:15	15	221.05732	60.274
12/12/2020 02:30	15	221.16982	60.785
12/12/2020 02:45	15	230.74984	60.253
12/12/2020 03:00	15	220.56985	60.348
12/12/2020 03:15	15	219.69239	60.348
12/12/2020 03:30	15	219.12292	60.621
12/12/2020 03:45	15	220.12239	60.929
12/12/2020 04:00	15	220.37738	60.833
12/12/2020 04:15	15	220.18989	60.059
12/12/2020 04:30	15	221.99490	60.365
12/12/2020 04:45	15	221.99490	60.745
12/12/2020 05:00	15	221.96490	60.859
12/12/2020 05:15	15	221.88990	60.822

12/12/2020 05:30	15	221.85990	60.445
12/12/2020 05:45	15	221.81491	60.711
12/12/2020 06:00	15	221.82241	60.654
12/12/2020 06:15	15	221.74741	60.559
12/12/2020 06:30	15	221.64992	60.465
12/12/2020 06:45	15	221.73241	60.522
12/12/2020 07:00	15	221.59742	60.428
12/12/2020 07:15	15	222.18989	60.840
12/12/2020 07:30	15	222.47487	60.250
12/12/2020 07:45	15	222.46737	60.533
12/12/2020 08:00	15	221.63986	60.533
12/12/2020 08:15	15	220.61737	60.607
12/12/2020 08:30	15	220.13739	60.136
12/12/2020 08:45	15	225.11489	60.499
12/12/2020 09:00	15	221.02240	60.030
12/12/2020 09:15	15	220.59341	60.061
12/12/2020 09:30	15	220.95639	60.061
12/12/2020 09:45	15	221.48198	60.023
12/12/2020 10:00	15	222.12235	60.052
12/12/2020 10:15	15	223.03528	60.052
12/12/2020 10:30	15	223.22129	60.067
12/12/2020 10:45	15	224.15723	60.075
12/12/2020 11:00	15	224.75119	60.067
12/12/2020 11:15	15	225.21317	60.067
12/12/2020 11:30	15	225.24619	60.067
12/12/2020 11:45	15	225.37817	60.067
12/12/2020 12:00	15	227.16006	60.061
12/12/2020 12:15	15	228.51300	60.061
12/12/2020 12:30	15	228.24902	60.061
12/12/2020 12:45	15	225.47717	60.090
12/12/2020 13:00	15	226.73111	60.090
12/12/2020 13:15	15	222.57330	60.097

12/12/2020 13:30	15	219.83224	60.105
12/12/2020 13:45	15	221.58337	60.090
12/12/2020 14:00	15	221.48198	60.061
12/12/2020 14:15	15	222.87030	60.067
12/12/2020 14:30	15	223.59625	60.061
12/12/2020 14:45	15	224.81720	60.052
12/12/2020 15:00	15	225.01520	60.052
12/12/2020 15:15	15	226.07114	60.023
12/12/2020 15:30	15	226.53311	60.023
12/12/2020 15:45	15	224.75119	60.023
12/12/2020 16:00	15	224.05823	60.037
12/12/2020 16:15	15	220.19723	60.023
12/12/2020 16:30	15	217.82156	60.067
12/12/2020 16:45	15	222.47190	60.105
12/12/2020 17:00	15	222.47190	60.002
12/12/2020 17:15	15	222.83731	60.002
12/12/2020 17:30	15	223.19127	60.008
12/12/2020 17:45	15	224.38821	60.008
12/12/2020 18:00	15	225.18018	60.008
12/12/2020 18:15	15	225.51915	60.001
12/12/2020 18:30	15	226.56622	60.953
12/12/2020 18:45	15	226.83011	60.000
12/12/2020 19:00	15	227.25906	60.000
12/12/2020 19:15	15	227.32507	60.000
12/12/2020 19:30	15	227.35806	60.253
12/12/2020 19:45	15	230.09692	60.253
12/12/2020 20:00	15	230.78989	60.088
12/12/2020 20:15	15	230.78989	60.088
12/12/2020 20:30	15	229.19695	60.008
12/12/2020 20:45	15	230.42691	60.002
12/12/2020 21:00	15	229.37097	60.002
12/12/2020 21:15	15	223.56326	60.006

12/12/2020 21:30	15	224.94919	60.002
12/12/2020 21:45	15	225.01520	60.008
12/12/2020 22:00	15	225.57617	60.008
12/12/2020 22:15	15	210.07114	60.253
12/12/2020 22:30	15	228.21603	60.253
12/12/2020 22:45	15	228.90900	60.000
12/12/2020 23:00	15	229.23898	60.000
12/12/2020 23:15	15	228.94199	60.088
12/12/2020 23:30	15	228.57902	60.000
12/12/2020 23:45	15	227.65506	60.000
13/12/2020 00:00	15	222.90329	60.000
13/12/2020 00:15	15	221.18738	60.053
13/12/2020 00:30	15	219.20749	60.006
13/12/2020 00:45	15	218.34952	60.969
13/12/2020 01:00	15	217.92056	60.906
13/12/2020 01:15	15	219.73547	60.733
13/12/2020 01:30	15	220.56042	60.697
13/12/2020 01:45	15	220.46143	60.400
13/12/2020 02:00	15	219.20749	60.400
13/12/2020 02:15	15	221.15199	60.867
13/12/2020 02:30	15	222.96930	60.267
13/12/2020 02:45	15	224.02524	60.867
13/12/2020 03:00	15	223.79425	60.067
13/12/2020 03:15	15	223.66226	60.267
13/12/2020 03:30	15	224.48721	60.987
13/12/2020 03:45	15	224.61920	60.983
13/12/2020 04:00	15	224.23422	60.067
13/12/2020 04:15	15	219.47147	60.017
13/12/2020 04:30	15	221.74835	60.933
13/12/2020 04:45	15	214.71973	60.047
13/12/2020 05:00	15	215.18170	60.017
13/12/2020 05:15	15	216.30365	60.933

13/12/2020 05:30	15	216.46863	60.133
13/12/2020 05:45	15	218.87750	60.267
13/12/2020 06:00	15	221.18738	60.030
13/12/2020 06:15	15	220.42820	60.600
13/12/2020 06:30	15	219.60323	60.667
13/12/2020 06:45	15	223.00229	60.867
13/12/2020 07:00	15	221.74835	60.067
13/12/2020 07:15	15	220.56042	60.267
13/12/2020 07:30	15	219.17230	60.933
13/12/2020 07:45	15	217.23859	60.933
13/12/2020 08:00	15	213.00381	60.867
13/12/2020 08:15	15	221.31937	60.867
13/12/2020 08:30	15	220.98941	60.933
13/12/2020 08:45	15	221.23139	60.800
13/12/2020 09:00	15	222.01233	59.400
13/12/2020 09:15	15	222.57330	60.800
13/12/2020 09:30	15	223.46426	60.039
13/12/2020 09:45	15	223.53027	60.400
13/12/2020 10:00	15	224.58621	60.600
13/12/2020 10:15	15	232.18018	60.000
13/12/2020 10:30	15	225.64215	60.020
13/12/2020 10:45	15	225.67514	60.800
13/12/2020 11:00	15	225.80716	60.400
13/12/2020 11:15	15	227.52307	60.800
13/12/2020 11:30	15	228.77701	60.600
13/12/2020 11:45	15	228.22702	60.200
13/12/2020 12:00	15	225.60916	60.200
13/12/2020 12:15	15	226.99509	60.600
13/12/2020 12:30	15	222.73831	61.000
13/12/2020 12:45	15	219.90023	60.800
13/12/2020 13:00	15	221.84735	61.000
13/12/2020 13:15	15	221.74835	60.400

13/12/2020 13:30	15	223.13428	60.600
13/12/2020 13:45	15	223.79425	60.200
13/12/2020 14:00	15	225.04819	60.400
13/12/2020 14:15	15	225.31216	60.039
13/12/2020 14:30	15	226.36813	60.400
13/12/2020 14:45	15	226.86310	60.400
13/12/2020 15:00	15	225.08118	60.600
13/12/2020 15:15	15	224.32224	59.039
13/12/2020 15:30	15	220.29642	60.800
13/12/2020 15:45	15	217.85235	61.000
13/12/2020 16:00	15	222.77130	60.600
13/12/2020 16:15	15	222.87030	60.400
13/12/2020 16:30	15	223.39828	60.600
13/12/2020 16:45	15	223.95923	60.039
13/12/2020 17:00	15	224.81720	60.200
13/12/2020 17:15	15	225.51915	60.600
13/12/2020 17:30	15	226.03815	60.800
13/12/2020 17:45	15	227.09409	60.800
13/12/2020 18:00	15	227.25906	60.200
13/12/2020 18:15	15	227.62207	60.800
13/12/2020 18:30	15	227.82004	60.800
13/12/2020 18:45	15	227.78705	60.600
13/12/2020 19:00	15	230.42691	60.400
13/12/2020 19:15	15	231.21887	60.600
13/12/2020 19:30	15	231.08688	60.800
13/12/2020 19:45	15	229.66794	60.800
13/12/2020 20:00	15	231.02087	60.400
13/12/2020 20:15	15	230.06393	60.039
13/12/2020 20:30	15	222.73831	60.800
13/12/2020 20:45	15	225.64215	60.200
13/12/2020 21:00	15	225.32318	60.200
13/12/2020 21:15	15	226.23611	60.400

13/12/2020 21:30	15	226.26913	60.039
13/12/2020 21:45	15	228.54602	60.400
13/12/2020 22:00	15	229.17297	60.600
13/12/2020 22:15	15	229.07397	60.600
13/12/2020 22:30	15	229.17297	60.600
13/12/2020 22:45	15	228.62299	60.039
13/12/2020 23:00	15	227.91904	60.200
13/12/2020 23:15	15	223.53027	60.600
13/12/2020 23:30	15	221.51736	60.039
13/12/2020 23:45	15	219.19848	60.400
14/12/2020 00:00	15	218.41553	60.800
14/12/2020 00:15	15	217.72256	61.039
14/12/2020 00:30	15	220.09823	60.667
14/12/2020 00:45	15	220.98941	60.200
14/12/2020 01:00	15	219.90023	60.933
14/12/2020 01:15	15	218.81149	60.867
14/12/2020 01:30	15	221.25339	60.333
14/12/2020 01:45	15	223.36526	60.266
14/12/2020 02:00	15	224.35522	60.039
14/12/2020 02:15	15	224.28922	60.000
14/12/2020 02:30	15	223.99225	60.733
14/12/2020 02:45	15	224.81720	60.667
14/12/2020 03:00	15	223.95923	60.400
14/12/2020 03:15	15	223.82724	60.400
14/12/2020 03:30	15	219.19848	60.867
14/12/2020 03:45	15	221.22040	60.267
14/12/2020 04:00	15	214.58774	60.967
14/12/2020 04:15	15	214.75272	60.067
14/12/2020 04:30	15	210.51169	60.267
14/12/2020 04:45	15	215.84162	60.933
14/12/2020 05:00	15	219.17230	60.933
14/12/2020 05:15	15	221.12140	60.867

14/12/2020 05:30	15	220.62640	60.867
14/12/2020 05:45	15	220.03222	60.933
14/12/2020 06:00	15	222.73831	60.467
14/12/2020 06:15	15	221.74835	60.467
14/12/2020 06:30	15	220.89041	60.933
14/12/2020 06:45	15	219.27350	60.133
14/12/2020 07:00	15	216.73260	60.267
14/12/2020 07:15	15	212.70682	60.400
14/12/2020 07:30	15	220.03222	60.600
14/12/2020 07:45	15	219.63647	60.667
14/12/2020 08:00	15	220.06543	60.667
14/12/2020 08:15	15	220.59341	60.733
14/12/2020 08:30	15	221.12140	60.800
14/12/2020 08:45	15	222.07834	60.733
14/12/2020 09:00	15	222.07834	60.733
14/12/2020 09:15	15	223.13428	60.800
14/12/2020 09:30	15	223.69525	60.067
14/12/2020 09:45	15	224.15723	60.400
14/12/2020 10:00	15	224.19022	60.867
14/12/2020 10:15	15	224.32224	60.039
14/12/2020 10:30	15	225.97214	60.067
14/12/2020 10:45	15	227.19308	60.800
14/12/2020 11:00	15	226.83011	60.600
14/12/2020 11:15	15	224.09125	60.067
14/12/2020 11:30	15	225.31216	60.200
14/12/2020 11:45	15	221.18738	60.533
14/12/2020 12:00	15	218.51233	60.867
14/12/2020 12:15	15	220.36243	60.039
14/12/2020 12:30	15	220.23020	60.600
14/12/2020 12:45	15	221.55035	60.267
14/12/2020 13:00	15	222.27634	60.333
14/12/2020 13:15	15	223.56326	60.467

14/12/2020 13:30	15	223.79425	60.400
14/12/2020 13:45	15	224.81720	60.667
14/12/2020 14:00	15	225.31216	60.867
14/12/2020 14:15	15	223.19127	60.200
14/12/2020 14:30	15	222.63931	60.039
14/12/2020 14:45	15	218.81149	60.267
14/12/2020 15:00	15	216.53464	60.333
14/12/2020 15:15	15	221.58337	60.333
14/12/2020 15:30	15	221.51736	60.333
14/12/2020 15:45	15	221.97934	60.333
14/12/2020 16:00	15	222.54031	60.333
14/12/2020 16:15	15	223.26627	60.333
14/12/2020 16:30	15	224.25623	60.333
14/12/2020 16:45	15	224.23422	60.333
14/12/2020 17:00	15	225.52216	60.333
14/12/2020 17:15	15	225.67514	60.333
14/12/2020 17:30	15	226.20313	60.267
14/12/2020 17:45	15	226.20313	60.333
14/12/2020 18:00	15	226.13712	60.267
14/12/2020 18:15	15	228.84299	60.267
14/12/2020 18:30	15	229.53595	60.333
14/12/2020 18:45	15	229.37097	60.267
14/12/2020 19:00	15	227.95203	60.267
14/12/2020 19:15	15	228.90900	60.267
14/12/2020 19:30	15	227.85306	60.267
14/12/2020 19:45	15	221.28638	60.267
14/12/2020 20:00	15	223.46426	60.267
14/12/2020 20:15	15	223.82724	60.267
14/12/2020 20:30	15	224.15723	60.267
14/12/2020 20:45	15	224.75119	60.267
14/12/2020 21:00	15	226.73111	60.267
14/12/2020 21:15	15	227.55606	60.267

14/12/2020 21:30	15	227.32507	60.267
14/12/2020 21:45	15	227.58905	60.267
14/12/2020 22:00	15	227.25906	60.267
14/12/2020 22:15	15	225.90616	60.267
14/12/2020 22:30	15	221.71536	60.267
14/12/2020 22:45	15	219.93322	59.977
14/12/2020 23:00	15	218.08554	60.305
14/12/2020 23:15	15	217.88754	60.313
14/12/2020 23:30	15	217.78857	59.984
14/12/2020 23:45	15	218.91049	59.988
15/12/2020 00:00	15	219.40549	59.320
15/12/2020 00:15	15	219.63647	59.656
15/12/2020 00:30	15	219.27350	60.324
15/12/2020 00:45	15	220.56042	60.324
15/12/2020 01:00	15	221.84735	59.988
15/12/2020 01:15	15	222.80429	59.656
15/12/2020 01:30	15	222.70532	59.656
15/12/2020 01:45	15	222.60632	59.658
15/12/2020 02:00	15	223.23328	59.990
15/12/2020 02:15	15	224.22324	59.977
15/12/2020 02:30	15	224.05823	59.977
15/12/2020 02:45	15	218.22852	59.977
15/12/2020 03:00	15	221.35239	60.305
15/12/2020 03:15	15	214.42273	59.969
15/12/2020 03:30	15	214.95071	59.980
15/12/2020 03:45	15	216.50162	59.984
15/12/2020 04:00	15	216.20465	59.652
15/12/2020 04:15	15	217.65656	59.656
15/12/2020 04:30	15	219.99923	60.324
15/12/2020 04:45	15	219.63647	59.988
15/12/2020 05:00	15	218.72351	59.990
15/12/2020 05:15	15	211.23139	59.988

15/12/2020 05:30	15	220.23020	59.656
15/12/2020 05:45	15	218.58051	59.320
15/12/2020 06:00	15	217.72256	59.084
15/12/2020 06:15	15	215.77567	59.969
15/12/2020 06:30	15	212.40982	60.677
15/12/2020 06:45	15	221.02240	60.677
15/12/2020 07:00	15	220.59341	60.677
15/12/2020 07:15	15	220.95639	60.677
15/12/2020 07:30	15	221.48198	60.677
15/12/2020 07:45	15	222.12235	60.677
15/12/2020 08:00	15	223.03528	60.771
15/12/2020 08:15	15	223.22129	60.771
15/12/2020 08:30	15	224.15723	60.771
15/12/2020 08:45	15	224.75119	60.771
15/12/2020 09:00	15	225.21317	60.771
15/12/2020 09:15	15	225.24619	60.771
15/12/2020 09:30	15	225.37817	60.677
15/12/2020 09:45	15	227.16006	60.677
15/12/2020 10:00	15	228.51300	60.677
15/12/2020 10:15	15	228.24902	60.771
15/12/2020 10:30	15	225.47717	60.771
15/12/2020 10:45	15	226.73111	60.866
15/12/2020 11:00	15	222.57330	60.771
15/12/2020 11:15	15	219.83224	60.771
15/12/2020 11:30	15	221.58337	60.771
15/12/2020 11:45	15	221.48198	60.771
15/12/2020 12:00	15	222.87030	60.771
15/12/2020 12:15	15	223.59625	60.771
15/12/2020 12:30	15	224.81720	60.771
15/12/2020 12:45	15	225.01520	60.771
15/12/2020 13:00	15	226.07114	60.771
15/12/2020 13:15	15	226.53311	60.677

15/12/2020 13:30	15	224.75119	60.677
15/12/2020 13:45	15	224.05823	60.677
15/12/2020 14:00	15	220.19723	60.866
15/12/2020 14:15	15	217.82156	60.909
15/12/2020 14:30	15	221.02240	60.584
15/12/2020 14:45	15	220.59341	60.924
15/12/2020 15:00	15	220.95639	60.898
15/12/2020 15:15	15	221.48198	60.421
15/12/2020 15:30	15	222.12235	60.644
15/12/2020 15:45	15	223.03528	60.382
15/12/2020 16:00	15	223.22129	60.650
15/12/2020 16:15	15	224.15723	60.761
15/12/2020 16:30	15	224.75119	60.084
15/12/2020 16:45	15	225.21317	60.583
15/12/2020 17:00	15	225.24619	60.072
15/12/2020 17:15	15	225.37817	60.934
15/12/2020 17:30	15	227.16006	60.594
15/12/2020 17:45	15	228.51300	60.462
15/12/2020 18:00	15	228.24902	60.199
15/12/2020 18:15	15	225.47717	60.660
15/12/2020 18:30	15	208.73111	60.855
15/12/2020 18:45	15	222.57330	60.009
15/12/2020 19:00	15	219.83224	60.721
15/12/2020 19:15	15	221.58337	60.724
15/12/2020 19:30	15	221.48198	60.031
15/12/2020 19:45	15	222.87030	60.943
15/12/2020 20:00	15	223.59625	60.245
15/12/2020 20:15	15	224.81720	60.378
15/12/2020 20:30	15	225.01520	60.443
15/12/2020 20:45	15	226.07114	60.296
15/12/2020 21:00	15	226.53311	60.148
15/12/2020 21:15	15	224.75119	60.842

15/12/2020 21:30	15	224.05823	60.198
15/12/2020 21:45	15	220.19723	60.032
15/12/2020 22:00	15	217.82156	60.943
15/12/2020 22:15	15	221.02240	60.037
15/12/2020 22:30	15	220.59341	60.943
15/12/2020 22:45	15	220.95639	60.849
15/12/2020 23:00	15	221.48198	60.566
15/12/2020 23:15	15	222.12235	60.471
15/12/2020 23:30	15	223.03528	60.660
15/12/2020 23:45	15	223.22129	60.849
16/12/2020 00:00	15	224.15723	60.849
16/12/2020 00:15	15	224.75119	60.849
16/12/2020 00:30	15	225.21317	60.037
16/12/2020 00:45	15	225.24619	60.015
16/12/2020 01:00	15	225.37817	60.377
16/12/2020 01:15	15	227.16006	60.094
16/12/2020 01:30	15	228.51300	60.320
16/12/2020 01:45	15	228.24902	60.980
16/12/2020 02:00	15	225.47717	60.980
16/12/2020 02:15	15	226.73111	60.074
16/12/2020 02:30	15	222.57330	60.414
16/12/2020 02:45	15	219.83224	60.131
16/12/2020 03:00	15	221.58337	60.320
16/12/2020 03:15	15	221.48198	60.849
16/12/2020 03:30	15	222.87030	60.660
16/12/2020 03:45	15	223.59625	60.754
16/12/2020 04:00	15	224.81720	60.943
16/12/2020 04:15	15	225.01520	60.283
16/12/2020 04:30	15	226.07114	60.471
16/12/2020 04:45	15	226.53311	60.849
16/12/2020 05:00	15	224.75119	60.566
16/12/2020 05:15	15	224.05823	60.226

16/12/2020 05:30	15	220.19723	60.451
16/12/2020 05:45	15	217.82156	60.502
16/12/2020 06:00	15	221.31937	60.314
16/12/2020 06:15	15	220.98941	60.920
16/12/2020 06:30	15	221.23139	60.600
16/12/2020 06:45	15	222.01233	60.563
16/12/2020 07:00	15	222.57330	60.600
16/12/2020 07:15	15	223.46426	60.600
16/12/2020 07:30	15	223.53027	60.148
16/12/2020 07:45	15	224.58621	60.431
16/12/2020 08:00	15	225.18018	60.054
16/12/2020 08:15	15	225.64215	60.148
16/12/2020 08:30	15	225.67514	60.337
16/12/2020 08:45	15	225.80716	60.243
16/12/2020 09:00	15	227.52307	60.280
16/12/2020 09:15	15	228.77701	60.105
16/12/2020 09:30	15	228.22702	60.294
16/12/2020 09:45	15	225.60916	60.425
16/12/2020 10:00	15	226.99509	60.708
16/12/2020 10:15	15	222.73831	60.879
16/12/2020 10:30	15	219.90023	60.485
16/12/2020 10:45	15	221.84735	60.580
16/12/2020 11:00	15	221.74835	60.542
16/12/2020 11:15	15	223.13428	60.600
16/12/2020 11:30	15	223.79425	60.317
16/12/2020 11:45	15	225.04819	59.034
16/12/2020 12:00	15	225.31216	60.563
16/12/2020 12:15	15	226.36813	60.845
16/12/2020 12:30	15	226.86310	60.845
16/12/2020 12:45	15	225.08118	60.034
16/12/2020 13:00	15	224.32224	60.334
16/12/2020 13:15	15	220.29642	60.294

16/12/2020 13:30	15	217.85235	60.629
16/12/2020 13:45	15	221.31937	60.626
16/12/2020 14:00	15	220.98941	60.601
16/12/2020 14:15	15	208.23139	60.324
16/12/2020 14:30	15	222.01233	60.233
16/12/2020 14:45	15	222.57330	60.688
16/12/2020 15:00	15	223.46426	60.368
16/12/2020 15:15	15	223.53027	60.654
16/12/2020 15:30	15	224.58621	60.445
16/12/2020 15:45	15	225.18018	60.162
16/12/2020 16:00	15	225.64215	60.974
16/12/2020 16:15	15	225.67514	60.937
16/12/2020 16:30	15	225.80716	60.576
16/12/2020 16:45	15	227.52307	60.765
16/12/2020 17:00	15	228.77701	60.161
16/12/2020 17:15	15	228.22702	60.386
16/12/2020 17:30	15	225.60916	60.120
16/12/2020 17:45	15	226.99509	60.323
16/12/2020 18:00	15	222.73831	60.871
16/12/2020 18:15	15	219.90023	60.715
16/12/2020 18:30	15	221.84735	60.604
16/12/2020 18:45	15	221.74835	60.947
16/12/2020 19:00	15	223.13428	60.065
16/12/2020 19:15	15	223.79425	60.102
16/12/2020 19:30	15	225.04819	60.368
16/12/2020 19:45	15	225.31216	60.368
16/12/2020 20:00	15	226.36813	60.725
16/12/2020 20:15	15	226.86310	60.913
16/12/2020 20:30	15	225.08118	60.819
16/12/2020 20:45	15	224.32224	60.904
16/12/2020 21:00	15	220.29642	60.023
16/12/2020 21:15	15	217.85235	60.530

16/12/2020 21:30	15	221.31937	60.567
16/12/2020 21:45	15	220.98941	60.590
16/12/2020 22:00	15	221.23139	60.876
16/12/2020 22:15	15	222.01233	60.991
16/12/2020 22:30	15	222.57330	60.859
16/12/2020 22:45	15	223.46426	60.765
16/12/2020 23:00	15	223.53027	60.654
16/12/2020 23:15	15	224.58621	60.691
16/12/2020 23:30	15	225.18018	60.597
16/12/2020 23:45	15	225.64215	60.502
17/12/2020 00:00	15	225.67514	60.559
17/12/2020 00:15	15	225.80716	60.654
17/12/2020 00:30	15	227.52307	59.371
17/12/2020 00:45	15	228.77701	60.702
17/12/2020 01:00	15	228.22702	60.796
17/12/2020 01:15	15	225.60916	60.079
17/12/2020 01:30	15	226.99509	60.870
17/12/2020 01:45	15	222.73831	60.644
17/12/2020 02:00	15	219.90023	60.913
17/12/2020 02:15	15	221.84735	60.442
17/12/2020 02:30	15	221.74835	60.708
17/12/2020 02:45	15	223.13428	60.691
17/12/2020 03:00	15	223.79425	60.257
17/12/2020 03:15	15	225.04819	60.125
17/12/2020 03:30	15	225.31216	60.559
17/12/2020 03:45	15	226.36813	60.257
17/12/2020 04:00	15	226.86310	60.445
17/12/2020 04:15	15	225.08118	60.539
17/12/2020 04:30	15	224.32224	60.913
17/12/2020 04:45	15	220.29642	60.362
17/12/2020 05:00	15	217.85235	60.597
17/12/2020 05:15	15	220.03222	60.671

17/12/2020 05:30	15	219.63647	60.791
17/12/2020 05:45	15	220.06543	60.980
17/12/2020 06:00	15	220.59341	60.849
17/12/2020 06:15	15	221.12140	60.189
17/12/2020 06:30	15	222.07834	60.098
17/12/2020 06:45	15	222.07834	60.283
17/12/2020 07:00	15	223.13428	60.566
17/12/2020 07:15	15	223.69525	60.094
17/12/2020 07:30	15	224.15723	60.094
17/12/2020 07:45	15	224.19022	60.984
17/12/2020 08:00	15	208.32224	60.976
17/12/2020 08:15	15	225.97214	60.094
17/12/2020 08:30	15	227.19308	60.790
17/12/2020 08:45	15	226.83011	60.189
17/12/2020 09:00	15	224.09125	60.074
17/12/2020 09:15	15	225.31216	60.168
17/12/2020 09:30	15	221.18738	60.546
17/12/2020 09:45	15	218.51233	60.546
17/12/2020 10:00	15	220.36243	60.980
17/12/2020 10:15	15	220.23020	60.943
17/12/2020 10:30	15	221.55035	60.131
17/12/2020 10:45	15	222.27634	60.754
17/12/2020 11:00	15	223.56326	60.283
17/12/2020 11:15	15	223.79425	60.377
17/12/2020 11:30	15	224.81720	60.471
17/12/2020 11:45	15	225.31216	60.189
17/12/2020 12:00	15	223.19127	60.094
17/12/2020 12:15	15	222.63931	60.094
17/12/2020 12:30	15	218.81149	60.283
17/12/2020 12:45	15	216.53464	60.320
17/12/2020 13:00	15	220.03222	60.263
17/12/2020 13:15	15	219.63647	60.597

17/12/2020 13:30	15	220.06543	60.671
17/12/2020 13:45	15	220.59341	60.977
17/12/2020 14:00	15	221.12140	60.431
17/12/2020 14:15	15	222.07834	60.734
17/12/2020 14:30	15	222.07834	60.640
17/12/2020 14:45	15	223.13428	60.017
17/12/2020 15:00	15	223.69525	60.980
17/12/2020 15:15	15	224.15723	60.263
17/12/2020 15:30	15	224.19022	60.263
17/12/2020 15:45	15	224.32224	60.168
17/12/2020 16:00	15	225.97214	60.980
17/12/2020 16:15	15	227.19308	60.357
17/12/2020 16:30	15	226.83011	60.357
17/12/2020 16:45	15	224.09125	60.465
17/12/2020 17:00	15	225.31216	60.125
17/12/2020 17:15	15	221.18738	60.785
17/12/2020 17:30	15	218.51233	60.048
17/12/2020 17:45	15	220.36243	60.916
17/12/2020 18:00	15	220.23020	60.694
17/12/2020 18:15	15	221.55035	60.845
17/12/2020 18:30	15	222.27634	60.620
17/12/2020 18:45	15	223.56326	60.771
17/12/2020 19:00	15	223.79425	60.677
17/12/2020 19:15	15	224.81720	60.206
17/12/2020 19:30	15	225.31216	60.017
17/12/2020 19:45	15	223.19127	60.488
17/12/2020 20:00	15	222.63931	60.583
17/12/2020 20:15	15	218.81149	60.583
17/12/2020 20:30	15	216.53464	60.354
17/12/2020 20:45	15	208.03222	60.199
17/12/2020 21:00	15	219.63647	60.260
17/12/2020 21:15	15	220.06543	60.637

17/12/2020 21:30	15	220.59341	60.620
17/12/2020 21:45	15	221.12140	59.300
17/12/2020 22:00	15	222.07834	60.734
17/12/2020 22:15	15	222.07834	60.546
17/12/2020 22:30	15	223.13428	60.734
17/12/2020 22:45	15	223.69525	60.603
17/12/2020 23:00	15	224.15723	60.980
17/12/2020 23:15	15	224.19022	60.074
17/12/2020 23:30	15	224.32224	60.980
17/12/2020 23:45	15	225.97214	60.886
18/12/2020 00:00	15	227.19308	60.074
18/12/2020 00:15	15	226.83011	60.980
18/12/2020 00:30	15	224.09125	60.071
18/12/2020 00:45	15	225.31216	60.165
18/12/2020 01:00	15	221.18738	60.354
18/12/2020 01:15	15	218.51233	60.297
18/12/2020 01:30	15	220.36243	60.542
18/12/2020 01:45	15	220.23020	60.337
18/12/2020 02:00	15	221.55035	60.243
18/12/2020 02:15	15	222.27634	60.583
18/12/2020 02:30	15	223.56326	60.923
18/12/2020 02:45	15	223.79425	60.734
18/12/2020 03:00	15	224.81720	60.451
18/12/2020 03:15	15	225.31216	60.074
18/12/2020 03:30	15	223.19127	60.451
18/12/2020 03:45	15	222.63931	60.451
18/12/2020 04:00	15	208.81149	60.640
18/12/2020 04:15	15	216.53464	60.808
18/12/2020 04:30	15	220.72540	60.731
18/12/2020 04:45	15	220.49222	60.128
18/12/2020 05:00	15	220.98941	60.883
18/12/2020 05:15	15	221.55035	60.394

18/12/2020 05:30	15	222.11133	60.074
18/12/2020 05:45	15	223.03528	60.943
18/12/2020 06:00	15	223.22129	60.320
18/12/2020 06:15	15	224.12424	60.697
18/12/2020 06:30	15	224.71820	60.037
18/12/2020 06:45	15	225.18018	60.226
18/12/2020 07:00	15	225.21317	60.131
18/12/2020 07:15	15	225.37817	60.131
18/12/2020 07:30	15	227.09409	60.131
18/12/2020 07:45	15	228.34802	60.414
18/12/2020 08:00	15	227.95203	60.320
18/12/2020 08:15	15	225.14719	60.563
18/12/2020 08:30	15	226.40112	60.034
18/12/2020 08:45	15	222.21033	60.223
18/12/2020 09:00	15	219.47147	60.354
18/12/2020 09:15	15	221.41837	60.411
18/12/2020 09:30	15	221.31937	60.300
18/12/2020 09:45	15	222.67230	60.017
18/12/2020 10:00	15	223.39828	60.357
18/12/2020 10:15	15	224.55322	60.263
18/12/2020 10:30	15	224.85019	60.168
18/12/2020 10:45	15	225.93915	60.980
18/12/2020 11:00	15	226.40112	60.791
18/12/2020 11:15	15	224.61920	60.074
18/12/2020 11:30	15	223.86026	60.074
18/12/2020 11:45	15	219.90023	60.074
18/12/2020 12:00	15	217.42557	60.243
18/12/2020 12:15	15	220.86996	60.260
18/12/2020 12:30	15	220.71996	60.148
18/12/2020 12:45	15	220.57747	60.620
18/12/2020 13:00	15	220.58497	59.263
18/12/2020 13:15	15	220.60747	60.508

18/12/2020 13:30	15	220.59997	60.849
18/12/2020 13:45	15	220.61497	60.037
18/12/2020 14:00	15	220.62997	60.226
18/12/2020 14:15	15	220.68996	60.377
18/12/2020 14:30	15	220.70496	60.660
18/12/2020 14:45	15	220.72746	60.660
18/12/2020 15:00	15	220.74996	60.660
18/12/2020 15:15	15	220.70496	60.471
18/12/2020 15:30	15	220.71246	60.566
18/12/2020 15:45	15	220.81724	60.471
18/12/2020 16:00	15	220.74246	60.148
18/12/2020 16:15	15	220.81724	60.337
18/12/2020 16:30	15	220.77996	60.525
18/12/2020 16:45	15	220.77246	60.185
18/12/2020 17:00	15	220.69746	60.525
18/12/2020 17:15	15	220.69746	60.357
18/12/2020 17:30	15	220.67497	60.263
18/12/2020 17:45	15	220.62247	60.886
18/12/2020 18:00	15	220.62247	60.697
18/12/2020 18:15	15	210.59997	60.508
18/12/2020 18:30	15	220.66747	60.320
18/12/2020 18:45	15	220.83224	60.849
18/12/2020 19:00	15	220.74996	60.131
18/12/2020 19:15	15	220.66747	60.037
18/12/2020 19:30	15	220.76496	60.226
18/12/2020 19:45	15	220.74246	60.734
18/12/2020 20:00	15	219.88738	60.808
18/12/2020 20:15	15	219.86488	60.535
18/12/2020 20:30	15	219.97738	60.531
18/12/2020 20:45	15	220.09737	60.601
18/12/2020 21:00	15	220.21736	60.419
18/12/2020 21:15	15	220.19485	60.233

18/12/2020 21:30	15	220.22235	60.876
18/12/2020 21:45	15	220.68234	60.179
18/12/2020 22:00	15	220.80983	60.277
18/12/2020 22:15	15	220.91483	60.879
18/12/2020 22:30	15	220.92232	60.502
18/12/2020 22:45	15	220.95232	60.314
18/12/2020 23:00	15	221.34231	60.654

Anexo 02: Tabla reporte de Interrupciones de Suministro Eléctrico (Empresa Concesionaria)

OCTUBRE							
Fecha	Unidad de Negocio	Instalación	Hora Inicio	Hora Final	Dem (MW)	Clientes afectados	Motivo
05-oct-20	Huancavelica Pampas	L-6066 Cobriza I - Pampas	08:00	16:00	0	Sin restricción	Inspección de la línea L-6066 Cobriza I - Pampas OM N° 500373782 Supervisor Ing. Abel Romero LOS TRABAJOS SE REALIZARAN HASTA EL 07/10/2020
SEPTIEMBRE							
Fecha	Unidad de Negocio	Instalación	Hora Inicio	Hora Final	Dem (MW)	Clientes afectados	Motivo
NO SE REPORTÓ INTERRUPCION DE SUMINISTRO EN DICHA ZONA							

AGOSTO

Fecha	Unidad de Negocio	Instalación	Hora Inicio	Hora Final	Dem (MW)	Clientes afectados	Motivo
-------	-------------------	-------------	-------------	------------	----------	--------------------	--------

NO SE REPORTÓ INTERRUPCION DE SUMINISTRO EN DICHA ZONA

JULIO

Fecha	Unidad de Negocio	Instalación	Hora Inicio	Hora Final	Dem (MW)	Clientes afectados	Motivo
-------	-------------------	-------------	-------------	------------	----------	--------------------	--------

mié., 29 Jul.	Huancavelica Pampas	Secc. I401550 Alimentador A4191 SE Pampas	08:50	00:00	0.02	207 clientes de la localidad de Rundo	Reubicación de poste de media tensión en la localidad de Rundo del alimentador A4191 OM N° 500388570 Responsable de la maniobra Ing. Abel Romero Mallqui
---------------	---------------------	---	-------	-------	------	---------------------------------------	--

JUNIO

Fecha	Unidad de Negocio	Instalación	Hora Inicio	Hora Final	Dem (MW)	Clientes afectados	Motivo
-------	----------------------	-------------	----------------	---------------	-------------	--------------------	--------

NO SE REPORTÓ INTERRUPCION DE SUMINISTRO EN DICHA ZONA