

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y
ELECTRONICA**



**"MEDICIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN
FORMA REMOTA, APLICADA AL ALIMENTADOR DO-01 – DOLORESPATA
– CUSCO"**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
INGENIERIA ELECTRICA CON MENCIÓN EN GESTION DE SISTEMAS DE
ENERGIA ELECTRICA**

AUTORES:

JOHNNY NINANTAY TORRES

LUCIO ALBERTO GAMARRA SOTO

ASESOR: MSC. ING. JULIO CÉSAR BORJAS CASTAÑEDA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2023

PERÚ

Document Information

Analyzed document	TESIS MAESTRIA LUCIO UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO-REVISADO FINAL.docx (D143417966)
Submitted	8/31/2022 4:43:00 AM
Submitted by	
Submitter email	lucho987@gmail.com
Similarity	7%
Analysis address	fiie.posgrado.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://core.ac.uk/download/pdf/60991613.pdf Fetched: 8/31/2022 4:43:00 AM	 1
SA	8859-Carhuamaca Tito, Mercedes Rosario; Mansilla Manrique, Rocio Zenaida.pdf Document 8859-Carhuamaca Tito, Mercedes Rosario; Mansilla Manrique, Rocio Zenaida.pdf (D35407752)	 4
SA	8320-Bilbao Gabelan, Gabriel_.pdf Document 8320-Bilbao Gabelan, Gabriel_.pdf (D53382858)	 9
SA	8843-García Chuquipoma Flora.pdf Document 8843-García Chuquipoma Flora.pdf (D35407572)	 5
SA	11087-Condor Canales, Juan Antonio.pdf Document 11087-Condor Canales, Juan Antonio.pdf (D40762321)	 2
SA	11169-Cossio Morales, Eduardo.pdf Document 11169-Cossio Morales, Eduardo.pdf (D40762862)	 1
SA	11280-Lujan Carran, Carlos Sergio.pdf Document 11280-Lujan Carran, Carlos Sergio.pdf (D40702901)	 3
SA	11988-Surco Tito, Rubén.pdf Document 11988-Surco Tito, Rubén.pdf (D40697826)	 1
W	URL: https://fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/smart-meter Fetched: 8/31/2022 4:44:00 AM	 6
W	URL: https://www.tarifasdeluz.com/faqs/potencia-electrica/ Fetched: 8/31/2022 4:44:00 AM	 3
W	URL: http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/califican-a-sistemas-de-distribucion-electrica-de-diversas-e-resolucion-no-042-2018-oscd-1623643-1/ Fetched: 8/31/2022 4:44:00 AM	 2

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: Ingeniería Eléctrica y Electrónica

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: Unidad de Posgrado FIEE UNAC

TÍTULO: “MEDICIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN FORMA REMOTA, APLICADA AL ALIMENTADOR DO-01 – DOLORESPATA – CUSCO”

AUTOR: JOHNNY NINANTAY TORRES

CÓDIGO ORCID: 0000-0002-1252-2127

DNI: 23863180

AUTOR: LUCIO ALBERTO GAMARRA SOTO

CÓDIGO ORCID: 0000-0001-9093-3493

DNI: 23872137

ASESOR: JULIO CESAR BORJAS CASTAÑEDA

CÓDIGO ORCID: 0000-0002-0574-3087

DNI: 08127875

LUGAR DE EJECUCIÓN: DOLORESPATA – CUSCO

UNIDAD DE ANÁLISIS: ALIMENTADOR DO-01

TIPO:

ENFOQUE:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA OCDE: Ingeniería Eléctrica, Consumo y Tarifa Eléctrica

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. JACOB ASTOCONDOR VILLAR : PRESIDENTE
Dr. ADAN AMILCAR TEJADA CABANILLAS : SECRETARIO
Mg. JORGE ELIAS MOSCOSO SANCHEZ : MIEMBRO
Mg. PEDRO ANTONIO SANCHEZ HUAPAYA : VOCAL

ASESOR: MSC. ING. JULIO CÉSAR BORJAS CASTAÑEDA

Nº ACTA : 08

Nº DE LIBRO:01

FOLIO: 138

FECHA DE APROBACIÓN: 12 de diciembre de 2023

DEDICATORIA

A a mis padres Lucio y Lucrecia, mi esposa Carmen y mis hijos Luiggi Enzo, Karim Brenda, Yarin Kamila, que son el pilar fundamental que me sostiene, el apoyo incondicional y los consejos oportunos; a ellos dedico cada día de esfuerzo para lograr mis objetivos. A mis maestros que, con sus conocimientos experiencias, ayuda oportuna y desinteresada contribuyeron a la finalización de este trabajo.

Lucio Alberto Gamarra Soto

A Dios y a mis padres Edgar e Higidia, mi esposa Juani y mis Hijos Vivian, Marcelo y Camila Sofia, que son el pilar fundamental que me sostiene, el apoyo incondicional y los consejos oportunos; a ellos dedico cada día de esfuerzo para lograr mis objetivos. A mis maestros que, con sus conocimientos experiencias, ayuda oportuna y desinteresada contribuyeron a la finalización de este trabajo.

Johnny Ninantay Torres

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**, la cual motivó y coadyuvó en capacitarme profesional y académicamente. Por darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, que son útiles en mi desempeño profesional. A mis maestros, quienes compartieron conmigo su conocimiento y experiencias en especial al **Dr. JUAN HERBER GRADOS GAMARRA**, al **Mg. JULIO CESAR BORJAS CASTAÑEDA** por la colaboración incondicional, dándome guías, ideas y criterios acertados, los cuales han sido determinantes en la conclusión de nuestra tesis. A mis compañeros y amigos de la maestría, de los que aprendí aspectos técnicos y personales, y con los que compartimos momentos inolvidables que hicieron más llevadera esta etapa de mi vida.

Los autores

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCION	9
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	10
1.2 Formulación del Problema.....	10
1.2.2 Problemas Específicos.....	11
1.3 Objetivos.....	11
1.4 Justificación	12
1.5 Delimitantes de la investigación	12
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes: Internacional y nacional.....	14
2.2 Bases teóricas.....	15
2.3 Marco conceptual	32
2.4 Definición de Términos Básicos	49
III. HIPÓTESIS	54
3.1 Hipótesis.....	54
3.1.1 Operacionalización de Variable	54
IV. METODOLOGÍA	55

4.1	Tipo y Diseño de Investigación	55
4.2	Método de Investigación	55
4.3	Población y Muestra	55
4.4	Lugar de Estudio y Período Desarrollado	56
4.5	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información ..	56
4.6	Análisis y Procesamiento de Datos	57
V.	RESULTADOS.....	58
5.1	Resultados Descriptivos	58
5.2	Resultados Inferenciales.....	106
5.3	Validación de la Medición y Control de Energía Eléctrica Domiciliaria en Forma Remota Aplicada al Alimentador DO-01 Utilizando los Smart Meter	111
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	115
6.1	Contrastación y Demostración de la Hipótesis con los Resultados 115	
6.2	Contrastación de los Resultados con Otros Estudios Similares.	120
6.3	Responsabilidad Ética de Acuerdo a los Reglamentos Vigentes	121
VII.	RECOMENDACIONES	122
VIII.	CONCLUSIONES	123
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
	01 MATRIZ CONSISTENCIA	127
	ANEXO 02: Diagramas unifilares Sub estación Dolorespata.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria de acuerdo a la R.D. N° 015-2004-EM/DGE.....	22
Tabla 2. Tarifas eléctricas en BT.....	26
Tabla 3: Parámetros para el cálculo de tarifas.....	28
Tabla 4: Comparación de tecnologías.....	42
Tabla 5: Resistencia de los principales metales.....	51
Tabla 6: Variable independiente y operacionalización.....	54
Tabla 7: Variable dependiente y operacionalización.....	59
Tabla 8: Áreas de Concesión Aprobadas.....	54
Tabla 9: Número total de Clientes (en número, %, participación por región) Proyectados a 5 años.....	63
Tabla 10: Calificación Eléctrica – Cusco.....	64
Tabla 11: Potencia instalada Alimentador DO-01.....	67
Tabla 12: Potencia instalada Alimentador DO-02	
Tabla 13: Potencia instalada Alimentador DO-03	
Tabla 14. Potencia instalada Alimentador DO-04	
Tabla 15: Potencia instalada Alimentador DO-05	

Tabla 16: Potencia instalada Alimentador DO-06

Tabla 17: Potencia instalada Alimentador DO-07

Tabla 18: Potencia instalada Alimentador DO-08

Tabla 19: Potencia instalada Alimentador DO-09

Tabla 20: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-01

Tabla 1. Cantidad de Usuarios Alimentador DO-02

Tabla 22: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-03

Tabla 23: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-04

Tabla 34: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-05

Tabla 25: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-06

Tabla 26: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-07

Tabla 27: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-08

Tabla 28: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-09

Tabla 29: Cantidad de Usuarios Regulados Sub Estación Dolorespata

Tabla 30: Cantidad de Usuarios Proyectados al 2020 para el Alimentador DO 01

Tabla 31: Cálculo de Inversión para un cliente regulado con Instalación Trifásica

Tabla 32: Cálculo de Inversión para un Cliente Regulado con Instalación Monofásica

Tabla 33: Cálculo de la inversión de clientes regulados

Tabla 34: Cálculo de la inversión de clientes regulados con instalación Trifásica

Tabla 35: Cálculo de la inversión total aplicado al alimentador DO-01

Tabla 36: Gasto total mensual lectura de medidores alimentador DO-01

Tabla 37: Inversión total mensual Corte - Reconexión en la sub estación Dolorespata DO-01

Tabla 38: Costo total mensual considerado en el área comercial ELSE

Tabla 39: Ahorro total mensual considerando la mejora de la instalación de Medidor y considerando los chips de datos

Tabla 40: Datos iniciales análisis TIR – VAN

Tabla 41: Amortizaciones mensuales aplicadas

Tabla 42: Flujo de caja de la propuesta

Tabla 4: Utilidad del Proyecto

Tabla 44: Utilidad del Proyecto

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo del Mercado Peruano

Figura 2. Tarifas de distribución eléctrica

Figura 3. Tarifas de Distribución Eléctrica Valor Agregado de Distribución (VAD)

Figura 4: Diagrama Red PLC Simplificada

Figura 5: Esquema Sistema RF de Largo Alcance

Figura 6: Esquema Sistema RF Mesh

Figura 7: Funcionamiento de los medidos inteligentes

Figura 8: Sistemas de telegestión

Figura 9: Rol de Electro Sur Este SAA

Figura 10: Índice de competitividad regional

Figura 11: Índice de competitividad regional ELSE

Figura 12: Diagrama Unifilar Sub Estación Dolorespata

Figura 13: Detalles Sub Estación Dolorespata

Figura 14: Electro Sur Este vs Coeficiente de Electrificación

Figura 15. FODA de Electro Sur Este.

Figura 16. Distancias Georreferenciadas

RESUMEN

El procedimiento actual para la medición del consumo de energía eléctrica doméstica domiciliaria, consiste en realizar un registro del lugar donde se encuentra instalado el medidor, seguidamente el trabajador hace la observación de las caretas del medidor copia el valor del consumo de energía eléctrica (Físico, Digital). A continuación, lo registrado lo junta con las de otros medidores conformantes del libro al que pertenecen se almacenan en una suerte de base de información, finalmente será procesado y facturado.

Mediante la aplicación de la propuesta se pretende mejorar sustancialmente el procedimiento de medición del consumo de energía eléctrica y su control, al sustituir las funciones que realiza el personal dedicado a esta actividad, soslayando ejecutar la transferencia al lugar en que se localizan los medidores, cada vez que se requiera información de estas. Además, es posible realizar un control técnico en las instalaciones eléctricas de cada usuario, realizando labores adicionales como son: Corte- Reconexión de Instalaciones de clientes morosos y verificar en tiempo real maniobras extrañas (Hurtos), y fallas en el medidor.

El concentrador de datos es aquel que almacena toda la información de los medidores instalados a la red de suministro eléctrico de baja tensión y asociado a cada alimentador respectivo, seguidamente remite los datos a la estación central. Así el concentrador posee dos canales de comunicación; de ello el primero es para mantener comunicación entre medidores vía red inalámbrica, el segundo para emitir la información a la computadora central; por las cuales se utiliza el enlace de datos. En algún caso donde no se tenga señal, se deberá de considerar la instalación de repetidoras telefónicas según sea el caso.

La estación de control se encuentra a kilómetros del punto de medición, capta la información de los medidores accediendo así la emisión de los recibos de facturación correspondientes y verificar en línea las condiciones de las instalaciones.

Palabra clave: Medición, control remoto de energía eléctrica.

ABSTRACT

The traditional procedure for measuring household electrical energy consumption is carried out by visiting the place where the meter is physically installed. The worker, by observing the meter faces, copies the value of electrical energy consumption (Physical, Digital). Subsequently, this information, together with that of other meters that make up the book to which they belong, is stored in a database, to be processed and invoiced later.

With the application of the proposal, it is intended to make a substantial improvement to the traditional procedure for measuring electrical energy consumption and its control, by replacing the functions performed by the personnel dedicated to this activity, avoiding carrying out the transfer to the place where the devices are installed. meters, whenever information is required from these. In addition, it is possible to carry out a technical control in the electrical installations of each user, carrying out additional tasks such as: Cut-Reconnection of installations of delinquent clients and verify strange maneuvers (Thefts), and meter failures in real time.

The data concentrator is in charge of storing the information of all the meters installed in the low voltage electrical supply network and associated with each respective feeder, and subsequently sends the data to the central station. In this way, the concentrator has two communication channels, one to maintain communication with the meters via wireless network and the other to send the information to the central computer, using a data link.

In some cases where there is no signal, the installation of telephone repeaters should be considered as the case may be.

The control station, several kilometers away from the measurement point, receives the information from the meters, thus allowing the corresponding billing receipts to be issued and the conditions of the facilities to be verified online.

Keyword: Measurement, remote control of electrical energy.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación titulado " MEDICIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN FORMA REMOTA, APLICADA AL ALIMENTADOR DO-01 – DOLORESPATA – CUSCO "; se realiza, debido a las diversas problemáticas observadas durante la realización de las actividades que involucra el procedimiento y labores de toma de lecturas del consumo de energía-eléctrica, cortes, reconexiones que se realizan en las zonas urbanas y rurales; una problemática es el desplazamiento hasta el lugar de toma de lectura, corte y/o reconexión, esto se desencadena en reclamos por parte de los usuarios regulados y desplazamiento adicionales para verificaciones por parte de la Concesionaria de electricidad, en nuestro caso Electro sur este SAA. Esto origina el planteamiento del problema: ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01 – Dolorespata-Cusco; será funcional técnicamente y económicamente?

El propósito es realizar la medición remota utilizando un sistema moderno tecnológicamente para medición del consumo de energía eléctrica domiciliaria; el cual consistirá en obtener, almacenar y transmitir la medición del consumo de energía de los medidores Smart(Inteligentes), a una estación central; en forma fácil, rápida y precisa, para luego ser almacenados y su respectiva facturación.

Para ello se realizará en forma inicial un estudio de las diversas tecnologías existentes, y optar por una solución técnica y económica viable, considerando la zona de estudio y las posibilidades de conexión remota; además ver las condiciones de las operadoras telefónicas existentes en el ámbito de estudio.

Así mismo considerando la opción tecnológica más viable de acuerdo al estudio a realizarse, se analizará la inversión económica a realizarse y analizar el tiempo de retorno y la rentabilidad que esta posible solución nos brindaría.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Los errores humanos, técnicos y administrativos en los procesos de lectura y control, son problemas que afectan al desempeño de las empresas de distribución de energía eléctrica, El análisis particular de la presente investigación se enfoca en la empresa de distribución eléctrica mercantil monopolizadora llamada ELECTRO SUR ESTE S.A.A., cuya labor es la de distribuir energía a clientes regulados y clientes libres.

Para la investigación, se toma como caso, el análisis en las redes de baja tensión (BT) propias de la subestación de Dolorespata, y de esta manera se pretende mejorar la rentabilidad y la calidad de servicio de la empresa de distribución eléctrica.

El proceso del área comercial de las empresas de distribución eléctrica con las tareas: Lectura, Corte - Reconexión y Control, aplicado a los medidores domésticos para clientes regulados; estas son actividades mensuales y cotidianas. Estas actividades conllevan a que el personal deba de apersonarse al lugar donde se ha instalado un medidor en BT para realizar dichas labores, con los riesgos de trabajo que estas conllevan (Errores de tomas de lectura, Errores administrativos, vandalismo; etc.), los cuales significan costos de operación.

1.2 Formulación del Problema

La problemática abordada se presenta por medio de las siguientes interrogantes:

1.2.1 Problema General

¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01 – Dolorespata-Cusco; será funcional técnicamente y económicamente?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01; Mejorara la calidad del servicio de lectura en la medición y control de medidores Domésticos residenciales?
- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01, mejorara la rentabilidad en el área comercial de Electro sur este SAA?
- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01 será funcional técnicamente en el área de aplicación?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer un sistema de medición y control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota aplicada al alimentador DO-1 Dolorespata - Cusco.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Seleccionar, recolectar y resumir planteamientos teóricos de medición control de energía eléctrica en redes de distribución eléctricas de baja tensión.
- b. Realizar un diagnóstico situacional, a partir del análisis documental del alimentador DO-01, de la Sub Estación de Dolorespata correspondiente a la empresa ELECTRO SUR ESTE SAA; así mismo utilizaremos herramientas informáticas propias de la empresa de distribución eléctrica.
- c. Evaluar la funcionabilidad de medición y control de clientes regulados del alimentador DO 01, de la Sub Estación de Dolorespata, considerando:
 - Paso 1.- Evaluación de cantidad de clientes regulados en BT de la Sub Estación de Dolorespata - alimentador DO 01.

- Paso 2.- Evaluación de posibilidades de comunicación inalámbrica de los sectores materia de estudio.
- Paso 3.- Cuantificación de la cantidad de equipamiento a ser utilizados.
- Paso 4.- Implementación de la propuesta de mejora, Utilizando los Smart Meter (Medidores Inteligente).

1.4 Justificación

La presente investigación tiene como propósito brindar una posibilidad de solución, para mejorar el servicio en el área Comercial de la empresa de Distribución eléctrica ELECTRO SUR ESTE SAA.

1.5 Delimitantes de la investigación

1.5.1 Teórico

La parte central de este trabajo es la evaluación técnica y económica de los Servicios de Lectura de medidores de energía eléctrica, adicionalmente se considerará las labores llamadas de control (Corte – Reconexión y control de pérdidas), que corresponden a la sub estación de Dolorespata alimentador DO 01, que está a cargo de la administración de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

1.5.2 Temporal

El estudio se delimitará en base a usuarios considerados hasta el periodo del año 2020. No se considera al resto de alimentadores ni a otra sub estación.

1.5.3 Espacial

El área de interés comprende a la sub estación de Dolorespata. Específicamente al alimentador DO 01. Que pertenece a la empresa concesionaria de distribución eléctrica ELECTRO SUR ESTE SAA.

1. Delimitación temática: La parte central de este trabajo es la evaluación técnica y económica de los Servicios de Lectura de medidores de energía eléctrica, adicionalmente se considerará las labores llamadas de control

(Corte – Reconexión y control de pérdidas), que corresponden a la sub estación de Dolorespata alimentador DO 01, que está a cargo de la administración de ELECTRO SUR ESTE SAA.

2. Delimitación del Universo: Nuestra muestra corresponderá a las redes de distribución en Baja tensión (BT) del alimentador DO 01 de la Sub estación de Dolorespata.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes: Internacional y nacional

2.1.1 Internacional

Calderón M. (2012) en su Informe de Proyecto de Graduación para optar por el título de Ingeniero en Electrónica con el grado académico de Licenciatura titulado “Sistema de lectura remota para el consumo de energía en clientes residenciales” propone una que consiste en la implementación de un sistema automatizado de medidores de energía por medio de la circuitos de RF (radiofrecuencia) solución propuesta consiste en implementar la automatización de un sistema lo cual permitió cumplir con la eficiencia esperada y el desempeño óptimo manteniendo los estándares internacionales ANSI e ISO.

Guzmán, S. (2013) en su tesis de grado titulada “Estudio y diseño de un sistema domiciliario para control de consumo de energía eléctrica utilizando redes eléctricas inteligentes” mostró a lo largo del desarrollo de la investigación el análisis de carga en residencias. La proyección del consumo de energía por parte de los usuarios, mapeo de dispositivos adecuados. La investigación logró una confiabilidad en el sistema sobre la lectura, corte, reconexión y así evitar estafas por parte de usuarios que manipulan los sistemas a fin de reducir el costo de consumo o incluso inhabilitarlo.

Salazar A. (2017) en su proyecto de graduación titulado “Sistema electrónico de monitoreo y control para la distribución de energía eléctrica en los hogares”, diseño y desarrolló un sistema electrónico para monitorear y controlar la energía eléctrica distribuida en los hogares de su lugar de estudio. El dispositivo fue capaz de optimizar el proceso de costos mediante alertas ante fraudes, optimización de tiempos de respuesta del sistema, volviendo la gestión más eficiente para cualquier empresa.

Belcredi G., Modernell P., Sosa N. (2015) en su trabajo de obtención de título de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones presentado en la Universidad de la Republica Facultad de Ingeniería titulado “Controlador de energía domiciliario

para una Red Eléctrica Inteligente” través de la realización de reportes de consumo de energía y el comando a distancia de los electrodomésticos vía web, así como de la aplicación en tiempo real de algoritmos de optimización.

Mora J. (2019) en su tesis titulada “Análisis de protocolo de comunicación para una red de área del hogar de una red eléctrica inteligente” y presentada en la Universidad Técnica del Norte facultad de ingeniería en Ciencias Aplicadas carrera de Ingeniería en Electrónica y redes de comunicación. Ibarra – Ecuador 2019 muestra un estudio de mercado referente a las últimas tecnologías de redes eléctricas inteligentes. Se tomo como referente un nuevo protocolo de comunicación más robusto para una implementación de un ambiente HAN real

2.1.2 Nacional

Huamanyalli A., Rúa J. (2014) en su tesis de ingeniería electrónica titulada "Sistema remoto en red multi punto para las medidas de consumo de energía eléctrica domiciliaria" presentada en la Universidad nacional de Huancavelica realizaron un tipo de investigación de carácter tecnológica, utilizando el método específico experimental para realizar un análisis del impacto del sistema inalámbrico por medio de 240 pruebas realizadas, se obtuvieron resultados eficientes referentes a la medida y respuesta del sistema.

Condori J. (2018) “Implementación del sistema de medición centralizada para la adquisición de consumos de energía eléctrica en tiempo real en clientes residenciales de empresa concesionaria de distribución mediante tecnología Wi-fi”, presentado en la Universidad Nacional de San Agustín se logro gestionar el trato a clientes mediante un bando de medidores telegestionados por medio de una central de control. De esta forma se brindo estabilidad y confiabilidad a los clientes, lo mismo que la merma de la cantidad de errores en el proceso de facturación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El Mercado Eléctrico Peruano

En 1955 se da inicio al progreso de la regulación del sector eléctrico en el Perú con la Ley de la Industria Eléctrica promulgada por presidente Manuel A. Odría instituyendo pautas y juicios tarifarios, la cual fomentó la inversión privada nacional y extranjera a través de la rentabilidad, así se dio inicio a los sistemas eléctricos aislados a través de la edificación de centrales hidroeléctricas y térmicas. En 1972 en el gobierno del Gral. Juan Velasco se dio la Ley Normativa de electricidad donde el marco legal dio paso a la creación de ELECTROPERU que soportaría la nacionalización y estatización de las empresas privadas del servicio público de electricidad, de esta forma el estado obtendría un rol empresarial a nivel nacional continuando con los lineamientos de la política económica mundial del capitalismo de estado. En 1982 se consolida el rol del estado empresario, esto se dio en el gobierno de Fernando Belaunde, mediante las empresas regionales filiales con una gestión centralizada por la matriz ELECTROPERU. A inicios de los 90, en nuestro país se vivía una economía inestable, asimismo, acciones subversivas; en 1992 el presidente Alberto Fujimori establece la Ley de Concesiones eléctricas con el decreto ley N° 25844, de tal forma que se establece la privatización del sistema empresarial estatal y activa participación de las empresas privadas, acorde a la política de libre mercado. A mediados de 1993 se promulgó la Ley de Concesiones eléctricas, con ello comenzó el nuevo sistema de tarifación eléctrica. Después de 20 años desde que se estableció el marco regulatorio que fue tomado del modelo de Chile (1982) se vieron las ventajas y desventajas; sin embargo, esta fue la base para lograr un sistema eléctrico que es más eficiente además con tarifas accesibles y con alcance a más lugares.

2.2.2 Marco Regulatorio, Estructura y Mecanismos

En los últimos 20 años de la Ley se dieron a conocer diferentes etapas, que se detallan a continuación:

- a) 1997 ley 26876 ley antimonopolio y anti oligopolio del sector eléctrico.
- b) 1998 ley 26980 ley que cambio la potencia firme.

- c) 1999 ley 27239 Ley de adecuación del régimen de transmisión, las concesiones hidroeléctricas y de libre contratación.
- d) 2001 ley 27435 ley de promoción de las concesiones hidroeléctricas. En el 2006 se dio la Ley N* 28832 Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (LEDEG) que fue promulgada el 23 de julio.

Estructura

- Ministerio de Energía y Minas (MINEM) a través del Dirección General de Electricidad (DGE)
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).
- El Comité de Operaciones Económica del Sistema (COES)
- El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)

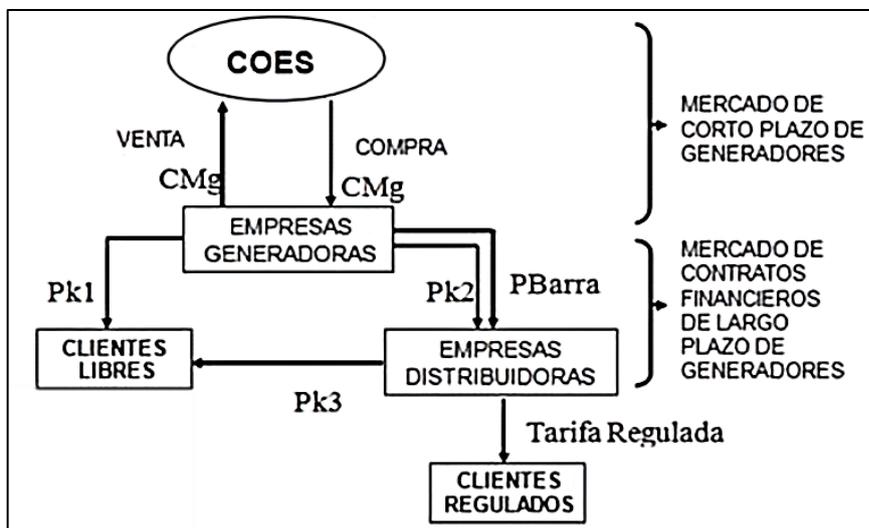


Figura 1: Modelo del Mercado Peruano.

2.2.3 Modalidad del Mercado Peruano

Los generadores operan generalmente en un pool, de esta forma la venta de la energía de los generadores podrá ser vendida solo por el Pool a costos sociales con la finalidad de satisfacer a los clientes.

2.2.4 Costos y Tarifas de Distribución

Las tarifas de Distribución Eléctrica son establecidas por el OSINERGMIN los cuales sacan el costo en relación a la inversión y operación que desarrolla las empresas de Distribución Eléctrica Modelo, los cuales comprenden de las siguientes definiciones:

- Valor Agregado de Distribución (VAD)
- Los costos de conexión del servicio eléctrico
- Los costos de corte y reconexión del servicio

Los Sectores de Distribución Típicos (SDT) son las siguientes:

- Sector Típico 1: Urbano de alta densidad
- Sector Típico 2: Urbano de media densidad
- Sector Típico 3: Urbano de baja densidad
- Sector Típico 4: Urbano rural
- Sector Típico 5: Rural
- Sector Especial (o STD6)

Los últimos años el OSINERGMIN habría definido sectores típicos para los Sistemas Eléctricos Rurales aislados (SER) y para los Sistemas Abastecidos con módulos Fotovoltaicos (SFV).

El índice de clasificación se determina según la siguiente fórmula (Equipo Consultores Sering Sac, Koc y Haro, 2013, p. 13):

$$I = 89.44 + 1.49 \times I_1 + 1.96 \times I_2 - 57.92 \times I_3 (1)$$

Dónde:

I_1 = longitud de redes aéreas de MT/demanda máxima (en Km/MW).

I_2 = longitud de redes de servicio público aéreas de BT/demanda máxima (en Km/MW).

I_3 = Usuarios/consumo de energía (en Km/MW).

Si $I \leq 145$, la concesión es clasificada como SDT 2.

Si $145 \leq I \leq 230$, la concesión es clasificada como SDT 3

Si $230 \leq I \leq 315$, la concesión es clasificada como SDT 4, urbano–rural.

Si $I > 315$, la concesión es clasificada como SDT 5, rural.

2.2.5 Rentabilidad de las Distribuidoras

La dispersión de las rentabilidades de las empresas distribuidoras en el Perú es notoria, a pesar que son empresas de carácter monopolizador. En nuestra realidad existen empresas con rentabilidad alta a diferencia de otras que son muy bajas, el cual depende de la regulación del VAD. El sincerar rentabilidades sería materia de otro estudio, en nuestro caso solo citaremos de carácter informativo lo referente a las pérdidas que se dan en las empresas distribuidora de energía eléctrica.

2.2.6 Pérdidas de Distribución

En este epígrafe se logró avances significativos al recortar continuamente las pérdidas físicas y comerciales desde 22% a 8%.

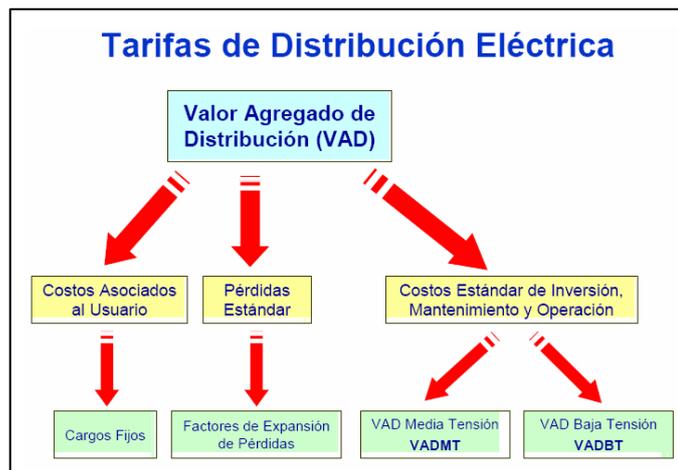


Figura 2. Tarifas de distribución eléctrica. Tomada de Equipo Consultores Sering Sac, Koc y Haro, 2013, p. 14)

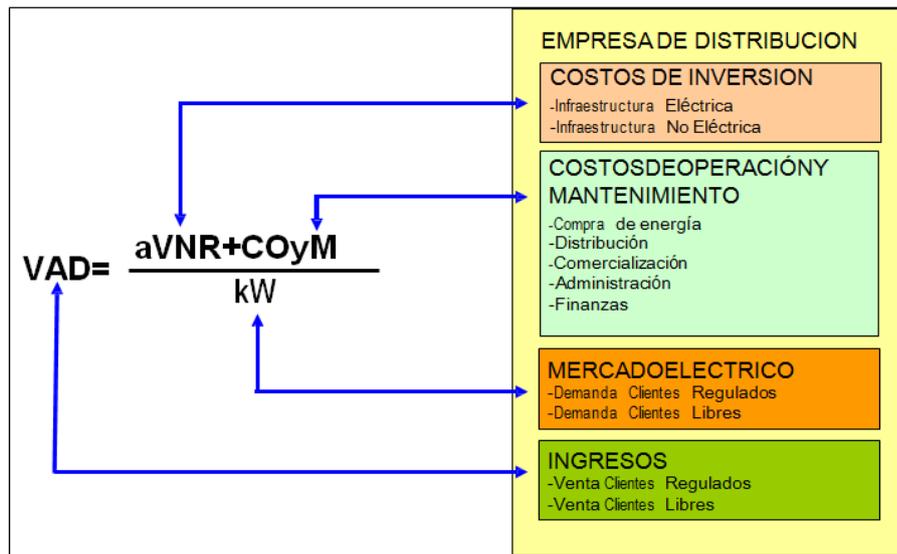


Figura 3. Tarifas de Distribución Eléctrica Valor Agregado de Distribución (VAD). Tomada de EQUIPO CONSULTORES SERING SAC, KOC y HARO 2013, p. 14

La distribución presenta menos cambios desde 1993, sin embargo, estos cambios ayudan a mejorar la regulación en diferentes sectores típicos con la finalidad de expandirse, con ello se hace accesible el servicio a comunidad que tienen menores posibilidades económicas, con ello se logra un avance significativo dentro del sector, así se manejan las empresas privadas que mueven más del 40% de los clientes que viene a ser la población de Lima y los nacionales que se maneja en el exterior, las empresas privadas realizan el financiamiento para ampliar las instalaciones en consecuencia estas llegan a negociar con el regulador cada 4 años, por otro lado, el manejo estatal depende en ocasiones de situaciones políticas regionales, interrumpiendo que fluya la gestión. Ahora de acuerdo a las nuevas reglas de comercialización de energía es posible negociar a precios Spot, esto también es extensible a empresas distribuidoras tales como la Empresa Electro Sur Este SAA.

2.2.7 Electro Sur Este SAA como Empresa de Distribución Eléctrica

ELSE es una Sociedad Anónima Abierta, concesionaria de la distribución de energía eléctrica, la cual abarca dentro del área de concesión de las regiones de Cusco, Apurímac, Madre de Dios y la Provincia de Sucre en la Región Ayacucho.

Su sede principal está ubicada en la Av. Mariscal Sucre N° 400 del distrito de Santiago, provincia y Región Cusco.

El objeto social de ELSE es la repartición y mercantilización de energía eléctrica en las zonas de concesión concedidas por el estado peruano, la cual fue con la generación y transmisión eléctrica en los sistemas aislados. La empresa fue constituida mediante Escritura Pública el 27 de abril de 1984, tomando como base la R.M. N° 318-83-EM/DGE del 21 de diciembre de 1983 y la Ley General de Electricidad 23406, con su reglamento DS-031-82-EM/V.

Desde 1992, con la promulgación del Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM, luego de la derogatoria de los dispositivos detallados anteriormente, se inició con el proceso de transformación estructural y funcional del subsector eléctrico. Cabe resaltar que las reformas han señalado la reestructuración de los distintos ámbitos de la cadena eléctrica: generación, transmisión y distribución, igualmente como la visión de nuevos actores, de esta manera se da inicio a la estructura organizacional, una revolución en las metas de abastecimiento de una actividad era señalada como servicio público.

En 1994, se estableció el marco, donde se procede a la disidencia en la empresa de las actividades de generación y transmisión, seguidamente se encargó la responsabilidad a dos empresas nuevas: Empresa de Generación Machupicchu S.A. y Empresa de Transmisión del Sur respectivamente. 5 años después se vuelve a realizar una escisión, esta última dio origen a una nueva empresa constituida, cuyo prototipo fue la Gerencia Sub Regional Puno. Así se da origen a la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad “Electro Puno S.A.A. dicha empresa está conforme a art. 372 de la Ley General de Sociedades.

Últimamente, el área de Electro Sur Este, se ha ido aumentando como producto de la expansión demográfica, para finales de 2012 se tuvo 9 566 Km² de área de concesión. De esta forma, la inversión en dicha ampliación, ha ido haciéndose notoria en los últimos cuatro años; para redes de baja, media tensión y numero

de sub estaciones de distribución, el crecimiento ha ido en la siguiente secuencia del 27%, 32% y 34% correspondientemente.

“ELSE se enfoca en maximizar el área de influencia, colocando y manipulando sus redes de energía, los cuales promueven el desarrollo económico, por tanto, mejora la calidad de vida de los pobladores” (ELECTRO SUR ESTE, 2017, p. 6).

2.2.8 Calificación Eléctrica

El objetivo de la Calificación Eléctrica, es instituir la carga eléctrica mínima y el tipo de suministro correspondiente, los cuales se deben de considerar en la elaboración de los proyectos de subsistemas de Distribución Secundaria, para lo cual se requiere una habilitación de tierras con la finalidad de dar el servicio público de electricidad.

Tabla 1: Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria de acuerdo a la R.D. N° 015-2004-EM/DGE

Tipo de habilitación	Sector de Distribución Típico 1W	Sector de Distribución Típico 2W	Sector de Distribución Típico 3W	Sector de Distribución Típico 4W	Sector de Distribución Típico 5W
a) Habilitaciones de baja densidad poblacional, tipo 1 (Zonas R1-Sy R1)	1500 +3 W/m ² hasta un máximo de 10 kW (suministro trifásico)	800+1W/m ² hasta un máximo de 5 kW (suministro trifásico)	-	-	-
b) Habilitaciones de baja densidad poblacional, tipo 2 (Zona R2)	1500	800	-	-	-
c) Habilitaciones de media densidad poblacional, tipo 3 (Zona R3)	1300	700	500	-	-
d) Habilitaciones de media densidad poblacional, tipo 4 (Zona R4)	900 (suministro monofásico)	900 (suministro monofásico)	700 (suministro monofásico)	-	-
e) Habilitaciones de alta densidad poblacional, para viviendas multifamiliares	11 W/m ² del área techada total con un	12 W/m ² del área techada total con un	-	-	-

	mínimo de 900 W	mínimo de 700 W			
f) Habilitaciones para vivienda taller (Zona 11-R)	1000	1 000	1000	-	-
g) Habilitaciones para vivienda en vías de regularización (parcial o totalmente edificadas), calificados como Centros Poblados, incluyendo agrupaciones de vivienda en zonas rurales	700 300 (*) (Suministro monofásico)	300 200 (*) (Suministro monofásico)	250 200 (*) (Suministro monofásico)	250 200 (*) (Suministro monofásico)	200 (Suministro monofásico)
h) Habilitaciones para vivienda en vías de regularización (parcial o totalmente edificadas), calificados como Asentamientos Humanos Marginales o Pueblos Jóvenes	700 (Suministro monofásico)	400 (Suministro monofásico)	300 (Suministro monofásico)	300 (Suministro monofásico)	250 (Suministro monofásico)
i) Habilitaciones pre-Urbanas, tipos pecuarios o huertas (Zona P-U)	2000	1 500	1 500	1000	1 000
j) Lotizaciones para la industria elemental y complementaria de apoyo a la industria de mayor escala (Zona 11)	4 000	1 100	-	-	-

(*) Se autorizan Demandas Máximas menores, si se sustentan con estudios justificativos.

Nota1: El Cuadro N° 2 será de aplicación a partir del 2005-11-01.

Nota2: Donde no se indica el tipo de suministro, puede ser monofásico o trifásico, debiendo precisarse mediante coordinación con el Concesionario.

Fuente: Tomado de MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD, 2004, p. 6

2.2.9 Calificación Eléctrica 032 Ciudad del Cusco

De acuerdo a la calificación eléctrica y al cuadro anterior, la calificación que se da a la Ciudad del Cusco es la de SECTOR TIPICO 2. Esta calificación incluye a la subestación de Dolorespata; específicamente al alimentador 01, que ha sido materia de nuestro análisis.

2.2.10 Tarifas Eléctricas en BT

Los usuarios en baja tensión (BT) son aquellos que se encuentran conectados a redes donde la tensión del suministro es igual o menor a un KV. Por otra parte, si el usuario no se encuentra dentro del rango, pasaría a ser un usuario de media tensión; estos pueden pedir que se les realice una medición de su consumo en baja tensión. En caso que eso pase se aplicará un recargo por pérdidas de transformación, cuyo equivalente es al 2% en el sector típico 1 y el 2.5% para otros sectores, este se aplica al total consumido en unidades de potencia y energía. Para tal caso la empresa distribuidora está en la potestad de proponer a OSINERG el valor de recargo por pérdidas de transformación media diferente al antes indicado; este se debe de sustentar con la media de todas las mediciones que están catalogados en MT los cuales fueron medidos en BT, por un lapso de 1 año. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía 2005, p. 3).

2.2.11 Horas de Punta (HP) y Horas Fuera de Punta (HFP)

De acuerdo con Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (2005, p. 4)

a) Horas punta (HP) se entiende como el tiempo que transcurre entre las 18:00 hasta las 23:00 horas, en este lapso la medición tarifaria corresponde a la elegida por el usuario en caso contrario si el usuario acondiciona su sistema de medición, se podrá exceptuar la aplicación en HP, solo los días domingos, asimismo. Los feriados nacionales que se establecen en el calendario, también en los feriados nacionales programados por el estado de manera extraordinaria, los cuales se dan en días hábiles; por último, si la medición permite programar anticipadamente solo se programara feriados de calendario y domingos; si

ocurre lo contrario se podría considerar los feriados programados, para ello es necesario reconocer las condiciones específicas de las opciones tarifarias.

b) Las horas fuera de punta (HFP) se entienden como las horas entre 00:00 hasta las 19:00 horas, no tiene ninguna condición, y se dan durante todo el año.

2.2.12 Demanda Máxima Mensual y Demanda Máxima Mensual en Horas de Punta

En relación a Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (2005, p. 5) se tiene:

a) La demanda máxima mensual, es el valor máximo que se realiza en las demandas integradas en periodos superiores a 15 minutos, que son frecuentes durante un tiempo aproximado a un mes.

b) La demanda máxima mensual, se entiende como aquella que se da en horas punta, asimismo, se considera la demanda integrada en tiempo mayor a 15 minutos, que se dan regularmente durante un mes.

c) Demanda máxima mensual fuera de punta, se entiende como el valor máximo de las demandas integradas, realizada a través de un periodo de hora punta durante un mes.

2.2.13 Período de Facturación

Como indica el ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA (2005):

La facturación se realiza de forma mensual, el cual se da en un periodo entre los veintiocho (28) días calendarios a treinta y tres (33) días calendario. Por ende se tendrán 12 facturaciones anuales; en el caso de tener una suministro nuevo la facturación que se otorgará por vez primera puede tener un facturación no mayor a 45 días, ni menor a 15 días; por otra parte respecto a los sistemas eléctricos de los Sectores de Distribución Típicos 4 (Urbano rural) y 5 (Rural), la facturación se darán mediante las lecturas semestrales; para tal caso la empresa

distribuidora de electricidad tendrá que realizar montos promedios mensuales, los cuales se harán en base al historial de consumo; sin embargo, se enviará la factura de forma semestral. En cuanto se realice la próxima lectura, la distribuidora realizará un cálculo que consisten en la diferencia entre los kW.h consumidos y los kW.h facturados en el período anterior, lo cual en ocasiones hará remanentes, respecto a la cantidad de unidades de energía los cuales serán valorizados al pliego tarifario actual; en este caso será distribuido equitativamente en los meses que son considerados en el semestre. En casos excepcionales se hará una refacturación; el cual será a condición de que el usuario tenga una diferencia mayor al 10%, por efecto de la variación del pliego tarifario dentro de dicho período (p. 5).

2.2.14 Opciones Tarifarias en BT

De acuerdo a la Resolución OSINERG N° 097-2005-OS/CD en su Artículo 5° correspondiente a las opciones Tarifarias en BT, estas se explican los cargos aplicables para cada caso en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Tarifas eléctricas en BT

Baja Tension		
Opción Tarifaria	Sistema y Parámetros de Medición	Cargos de Facturación
BT2	<p>Medición de dos energías activas y dospotencias activas (2E2P)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta Potencia: Punta y Fuera de Punta</p> <p>Modalidad de facturación de potenciaactiva variable.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa en horas de punta.</p> <p>c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta.</p> <p>d) Cargo por potencia activa de generación en horas de punta.</p> <p>e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta.</p> <p>f) Cargo por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta</p> <p>g) Cargo por energía reactiva.</p>

BT3	<p>Medición de dos energías activas y unapotencia activa (2E1P)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta Potencia: Máxima del Mes</p> <p>Modalidad de facturación de potenciaactiva: Contratada o Variable</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa en horas de punta.</p> <p>c) Cargo por energía activa en horas fuerade punta.</p> <p>d) Cargo por potencia activa de generación.</p> <p>e) Cargo por potencia activa por uso de lasredes de distribución.</p> <p>f) Cargo por energía reactiva.</p>
BT4	<p>Medición de una energía activa y unapotencia activa (1E1P)</p> <p>Energía: Total del mes Potencia: Máxima del mes</p> <p>Modalidad de facturación de potenciaactiva: Contratada o Variable</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa.</p> <p>c) Cargo por potencia activa de generación.</p> <p>d) Cargo por potencia activa por uso de lasredes de distribución.</p> <p>e) Cargo por energía reactiva.</p>
BT5A	<p>Medición de dos energías activas (2E)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa en horas de punta.</p> <p>c) Cargo por energía activa en horas fuerade punta.</p> <p>d) Cargo por exceso de potencia en horasfuera de punta.</p>
BT5B	<p>Medición de una energía activa (1E)</p> <p>Energía: Total del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa.</p>
BT5C	<p>Alumbrado Público, medición de unaenergía activa (1E)</p> <p>Energía: Total del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por energía activa.</p>
BT6	<p>Medición de una potencia activa (1P)</p> <p>Potencia: Máxima del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual.</p> <p>b) Cargo por potencia activa.</p>
BT7	<p>Servicio Prepago de Energía Eléctrica</p> <p>Medición de Energía Activa</p>	<p>c) a) Cargo por energía activa.</p>

Nota: BT=Baja tensión. Tomado de ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA, 2005, p. 7

2.2.15 Cálculo de los Cargos Tarifarios

En la tabla que se muestra, se dan a conocer las cuantificaciones que se toman en consideración para calcular las tarifas con la finalidad de realizar los cargos, estos serán detallados para las distintas opciones tarifarias:

Tabla 3: Parámetros para el cálculo de tarifas

Parámetro	Definición
CFE	Cargo fijo mensual para medición simple de energía (S./mes)
CFS	Cargo fijo mensual para medición simple de potencia y/o simple o doble medición de energía (S./mes)
CFH	Cargo fijo mensual para medición doble (horaria) de energía y potencia (S./mes)
CCSP	Cargo Comercial del Servicio Prepago (S./kW.h)
CER	Cargo por energía reactiva (S./kVAR.h)
CMTPP _g	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en punta para la potencia de generación
CMTFP _g	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en fuera de punta para la potencia de generación
CBTPP _g	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en punta para la potencia de generación
CBTFP _g	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en fuera de punta para la potencia de generación
CMTPP _d	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en punta para la potencia por uso de redes de distribución
CMTFP _d	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en fuera de punta para la potencia por uso de redes de distribución
CBTPP _d	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en punta para la potencia por uso de redes de distribución
CBTFP _d	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en fuera de punta para la potencia por uso de redes de distribución
FCPPMT	Factor de coincidencia para demandas en punta en media tensión
FCFPMT	Factor de coincidencia para demandas de fuera de punta en media tensión
FCPPBT	Factor de coincidencia para demandas en punta en baja tensión
FCFPBT	Factor de coincidencia para demandas de fuera de punta en baja tensión
PEMT	Factor de expansión de pérdidas de energía en media tensión
PEBT ¹	Factor de expansión de pérdidas de energía en baja tensión
PPMT ²	Factor de expansión de pérdidas de potencia en media tensión

PPBT ³	Factor de expansión de pérdidas de potencia en baja tensión
NHUBT	Número de horas de uso de medidores simples para cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión
NHUBTTPP A	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta
NHUBTFP A	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de fuera de punta del sistema de distribución de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20kW en horas punta y fuera de punta
NHUBTTPP B	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta
NHUBTFP B	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de fuera de punta del sistema de distribución de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta
NHUBTPR E	Número de horas de uso para el cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución de usuarios del servicio prepago en baja tensión
NHUBTAP	Número de horas de uso para el cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución del servicio dealumbrado público
PEPP	Precio de la energía en horas de punta en la barra equivalente de media tensión (S./kW.h)
PEFP	Precio de la energía en horas de fuera de punta en la barra equivalente de media tensión (S./ kW.h)
PE	Precio ponderado de la energía en barra equivalente de media tensión(S./kW.h)
PP	Precio de la potencia en horas de punta en la barra equivalente de media tensión (S./kW-mes)
VMTTPP	Valor agregado de distribución en media tensión para demandas de punta (S./kW-mes)
VMTFP	Valor agregado de distribución en media tensión para demandas fuera de punta (S./ kW-mes)
VBTPP	Valor agregado de distribución en baja tensión para demandas de punta(S./ kW-mes)
VBTFP	Valor agregado de distribución en baja tensión para demandas fuera de punta (S./kW-mes)
EPP	Energía mensual registrada en horas de punta (kW.h)
EFP	Energía mensual registrada en horas fuera de punta (kW.h)
AP	Tasa de Alumbrado Público correspondiente a la Opción Tarifaria Prepago, expresado en S./kW.h

CFOSE	Cargo por recargos o descuentos del FOSE, expresado en S/./kW.h
MRC	Cargo por Reposición y Mantenimiento de la Conexión, expresado en S/./kW.h
α_{MT}	Incidencia del costo del capital de trabajo en el VADMT
α_{BT}	Incidencia del costo del capital de trabajo en el VADBT

De acuerdo a las definiciones se ejemplifican para los casos más típicos (Opciones tarifarias más usuales para clientes regulados en BT) (ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA, 2005, p. 16).

Opción Tarifaria BT5A

- A) Cargo Fijo Mensual (S/./mes) -CFS
- B) Cargo por Energía Activa (S/./kW.h)

B.1) En horas de punta = $XPA + YPA$

B.1.1) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta

$$XPA = PEMT \times PEBT \times PEPP$$

$$YPA = \frac{(PPMT \times PPBT \times PP + VMTTPP \times PPBT + VBTPP)}{NHUBTPPA}$$

B.1.2) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta

$$XPA = PEMT \times PEBT \times PEPP$$

$$YPA = \frac{PPMT \times PPBT \times PP + VMTTPP \times PPBT + VBTPP}{NHUBTPPB}$$

B.2) En horas fuera de punta = $PEMT \times PEBT \times PEFP$

- C) Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta (S/. / kW–mes) - VBTPP

El exceso de potencia se calculará de la siguiente forma:

C.1) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta.

$$kW_{EXCESO} = \left[\frac{EFP}{NHUBTFP_A} - \frac{EPP}{NHUBTPP_A} \right]$$

$$kW_{EXCESO} = \left[\frac{EFP}{NHUBTFP_B} - \frac{EPP}{NHUBTPP_B} \right]$$

El exceso será aplicable solo cuando el resultado sea positivo.

C.2) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta.

El exceso será aplicable solo cuando el resultado sea positivo.

Opción Tarifaria BT5B

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes) – CFE

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h) = $b1 + b2$

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE$$

$$b2 = \frac{PPMT \times PPBT \times PP + VMTTPP \times PPBT + VBTPP}{NHUBT}$$

Opción Tarifaria BT5C

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes) – CFE

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h) = $b1 + b2$

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE$$

$$b2 = \frac{(PPMT \times PPBT \times PP + VMTTP \times PPBT + VBTTP)}{NHUBTAP}$$

En el caso del tipo de clientes en la zona de estudio, se caracterizan más las opciones tarifarias del tipo BT5A, BT5B. Que corresponden a clientes residenciales.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Medición inteligente

Las necesidades actuales de las empresas de servicio, y en particular los de suministros de energía eléctrica requieren de sistemas de control más eficientes e inteligencia; es la razón de dotar de un sistema de medición inteligente para los usuarios de la red eléctrica. Una medición Smart permite un intercambio de datos entre el usuario y la empresa distribuidora de electricidad, Con este tipo de sistemas las concesionarias eléctricas consiguen un suministro eléctrico más fiable, un servicio de mayor calidad, eficiente, seguro y sostenible.

Además, esta medición prepara a las empresas sobre retos futuros como son:

- Medidores que miden energía de consumo y de generación.
- Medidores que son capaces de insertar energía en el sistema.
- Medidores que deben de operar resilientemente contra ataques físicos y cibernéticos.
- Medidores que deben proporcionar energía de calidad para satisfacer las necesidades del siglo XXI.
- Medidores que deben acomodar todas las opciones de generación y almacenamiento.
- Medidores que deben permitir nuevos productos, servicios y mercados.
- Medidores que deben optimizar la utilización de activos y la eficiencia operativa.

LOS SMART CENTER

El Smart Meter es uno de los sistemas claves de las Smart Cities del futuro. En este caso, el Smart Metering se basa en el uso de Smart Meters o telecontadores. El medidor eléctrico digital es un tipo de aparato que sirve para la recopilación de información sobre el consumo de energía, asimismo, tiene diferentes medios para enviar la información como Service Center o centro de operaciones y control de la Smart Grid.

La eficacia de las lecturas de los Smart Meters, en este caso los que tienen la ventaja son los consumidores y también el operador; por ende, el usuario tiene el control sobre cuanta energía consume el cual lo puede ver en tiempo real, asimismo, puede elegir si sigue conectado a la red o no; con la finalidad de autoconsumir energía; solo en caso que tenga generación propia.

El operador de la red eléctrica gracias a los Smart Meters puede medir y transmitir de forma regular el consumo eléctrico lugares macros completos; asimismo, puede abarcar sitios de difícil acceso como picos, valles etc. Con ello permite adecuar la producción eléctrica a la demanda real del mercado.

Finalmente, se considera que es un sistema que optimiza la distribución y la generación de energía eléctrica, generando facturaciones eficaces ya que difícilmente se encontraría errores, convirtiéndose en una herramienta eficaz tanto para los consumidos y las empresas energéticas.

GESTIÓN INTELIGENTE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE LOS HOGARES

Smart Metering es la herramienta que se produce gracias al consumo eléctrico, creando una medición inteligente; la cual se da mediante contadores telegestionables. Una gestión a distancia que se da mediante la tecnología, asimismo, permite dar un control absoluto de suministro eléctrico, abarcando.

Sépanse que la energía digital se puede realizar en altas, bajas, cortes, reconexiones, controles de potencia y cambios de tarifa. Sin la necesidad de tener un operario de forma personal en su domicilio.

Smart Metering está relacionado con la ligereza que proporciona respecto al suministro eléctrico de los hogares; esa velocidad permite gestionar una avería así se agiliza el tratamiento del suministro; para que eso suceda se debe realizar el protocolo estándar de comunicaciones permitiendo realizar las operaciones en menos de 24 horas. Sépase que el protocolo se llama Meters and More (FUNDACIÓN ENDESA 2020).

MEDIDORES INTELIGENTES Y LA MEDICIÓN AVANZADA

De acuerdo con GTD INGENIEROS CONSULTORES (2016):

Los medidores inteligentes son una suerte de Infraestructura de Medición Avanzada (AMI). AMI esta se considera como el uso de Tecnologías de información y comunicación (TIC) el cual está relacionado con la lectura, monitoreo, sistemática medición y gestión de los consumos eléctricos de macro usuarios.

AMI se considera como aquella herramienta eficiente para ejecutar mediciones; asimismo, la eficiencia es fundamental para toda empresa eléctrica de distribución y clave para la introducción de TIC en los sistemas eléctricos.

AMI, permite una comunicación en tiempo actual entre el usuario y empresa; por otro lado, AMI ayuda a implementar acciones de gestión de demanda lo cual permite maximizar la eficiencia energética.

Para implementar AMI, se debe de seguir ciertas condiciones, para ello, se debe de verificar diferentes aspectos técnicas y funcionalidades de hardware y software. En ese entender, la efectividad de AMI, dependerá del desempeño operacional y financiero de las involucradas, sin embargo, no es lo único que garantiza su efectividad sino aspectos como el institucional, regulatorio, desarrollo de la infraestructura de comunicaciones, respecto al contexto en que se ejecuta.

Respecto a la definición de AMI, no es única, puesto que cada experto podrá realizarlo desde su perspectiva, respecto a las características y funcionalidades

se darán de manera global, ya que se encuentra ligado al sistema de medición inteligente; la empresa concesionaria de distribución eléctrica se le conocerá como demandante; este realiza las siguientes definiciones de medidor inteligente; el cual se compone del siguiente set de funcionalidades básicas con la finalidad de cumplir el objetivo:

- Medidores que precisan consumo durante un periodo específico en este caso máximo 15 min. Medidores registran consumo durante periodos de tiempo específico (máximo 15 minutos). Se ve por conveniente tomar muestras de energía en un determinado lapso de tiempo; es preciso tener en cuenta que con esta acción se puede adecuar la condición de los intervalos de medida definidos en la normativa que corresponde a cada país.
- Medición bidireccional, positivo aditivo. Es aquella que permite dar lectura sobre retiros de electricidad respecto al consumo efectuado en la red (Inyecciones que el sistema efectúe) esto se realizara en caso de que se presenten inyecciones ocasionales, ello genera excedentes al sistema. De esta forma la componente reactiva tendrá que ser considerada en ambas direcciones, en este sentido se debe de medir en los cuatro cuadrantes.
- Canal de comunicación el cual asiente a la empresa, conseguir lectura de la demanda y presentar órdenes al medidor para ejecutar labores concretas. Este atributo permite al sistema de administración de la empresa distribuidora a que pueda saber sobre la información del consumo de sus clientes, se puede tomar acciones de prevención sobre diferentes equipamientos.
- El medidor está conectado a un sistema el cual da información sobre el uso y otros aspectos que permite al usuario gestionar el uso y el costo de electricidad. Asimismo, se asocia con la capacidad de informar en forma remota sobre parámetros que permita decidir al consumidor sobre su consumo.

- Corte-reposición remoto. Se entiende como la forma de ejecutar el corte y reposición del suministro; el cual, se realiza cuando el usuario no hace los pagos correspondientes en las fechas previstas, esa acción se realiza de forma virtual, donde la empresa manda personal a la dirección para efectuar la acción.
- Limitación de potencia para gestión de planes de control de la demanda. Esto hace referencia al suceso de concordar el consumo del Cliente en un estimado nivel de potencia; ya sea porque la tarifa del usuario lo permite o si se realizó el corte del suministro, en este caso se proporciona el nivel de consumo básico al cliente.
- Opciones multi-tarifas / Tiempo de Uso y precios flexibles. Esta capacidad hace referencia a la contingencia que el cliente pueda optar en línea por diferentes opciones tarifarias.
- Alerta de ausencia de tensión: se entiende como la capacidad de los medidores los cuales comunican a la central sobre el estado del equipo, esto se relaciona con la falla del sistema de distribución.

Es preciso indicar que hay medidores que tiene una capacidad de registrar la información relacionada con la calidad del producto eléctrico; puede ser en caso de distorsión armónica. Por ende, estos equipos son de mayor capacidad de almacenamiento de datos, respecto a que se guarda una cantidad mayor de variables; asimismo, tiene la capacidad de emitir una señal a la central de control en el momento que se pretende abrir su caja de protección. Según la empresa concesionaria las variables a medir son las siguientes:

- Tensión RMS, media, Máximo y Mínimo (V fase y V línea)
- Frecuencia, media, Máximo y Mínimo
- Potencia Aparente y Factor de Potencia
- Distorsión armónica THD (hasta armónica 31)

Si se logra considerar todas las variables mencionadas líneas arriba, se puede realizar la integración en tiempos menores de hasta un min. No obstante, hay almacenamiento de menos datos. En caso se consideren estas variables, estas

tienen la capacidad de integrarse en menos de 1 min. En este caso se almacenarían menos datos.

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE LOS MEDIDORES INTELIGENTES DISPONIBLES EN EL MERCADO

La diferencia entre los sistemas de AMI que están actualmente en el mercado está basada en la tecnología que se usa para la interrelación que existe entre los medidores y los servidores de la concesionaria Eléctrica.

Actualmente existen dos tecnologías de comunicación visiblemente sobresalientes en los sistemas AMI que se encuentran en el mercado:

- Portador de línea de potencia (PLC)
- Radiofrecuencia (RF).

Teniendo en cuenta estas tecnologías, el paso inicial del diseño de la solución que sea adecuada para cada empresa y la zona de abastecimiento radica en qué tecnología de comunicación a seleccionar.

Las características geográficas y demográficas de las áreas específicas son fundamentales para dar soluciones eficientes, asimismo, como dar la disponibilidad y cobertura de sistemas de comunicación pública, segura y confiable.

La seguridad de la información, así como la normativa actual no permite denominaciones con alusión a los tratamientos de los antecedentes de consumo al cliente; es decir, las empresas que distribuyen el servicio utilizan información estadística de cada consumo que asume el usuario; de esta forma se puede verificar las pérdidas y asemejar hurtos de algunos posibles usuarios. Seguidamente se realizan los análisis que posibilita brindar el servicio fuera de ámbito de distribución, lo cual es realizable siempre en cuando se cumpla la normativa específica que existe. Es preciso indicar que actualmente es posible acceder a toda la información sobre el consumo de los usuarios a través de

portales de internet, este acceso se realiza con el número de usuario; lo cual se puede obtener de la dirección de consumo.

Se toma como un ejemplo de un área donde se desarrolló diferentes medidas para amparar toda la información de los usuarios los cuales están en el sector financiero; resguardado bajo organismo como la Superintendencia de Banca e instituciones Financieras. En este sentido, se sabe que se resguarda la información de los consumos de empresas eléctricas, sanitarias u otras, lo cual es un tema revisable con una visión más abierta de la medición de consumo.

Con relación a la seguridad que brindan los sistemas de medición inteligente, esta se da a través de la información que brindan los proveedores, los cuales se protegen a través de diferentes capas de seguridad y encapsulamiento parecidas a la protección que brinda el sector bancario, respecto a los costos se tiene en consideración los licenciamientos de tecnologías que efectúan los proveedores, de tal manera que esta medida está asociada a los programas de control; por otra parte, se considerar que implementar mayores medidas de seguridad es bajo respecto a los niveles de inversión que tiene la implementación masiva de los sistemas de medición inteligente.

Por otra parte, una vez que haya una masificación de los sistemas de medida inteligente, es viable que se emita una norma legal pertinente al uso y seguridad de la información de los consumos de los usuarios.

Más adelante se mostrará una tabla comparativa con la descripción de las ventajas y desventajas de las tecnologías anteriores.

TECNOLOGÍA POWER LINE COMMUNICATION (PLC)

La tecnología PLC beneficia la red eléctrica con la finalidad de convertirla en una línea digital de transmisión de datos. En este sentido existen sistemas que pueden ser exclusivamente BT o MT, no obstante, existen otros sistemas que pueden transmitir señales para ambos niveles de tensión.

En caso de PLC de baja frecuencia (PLC BF) contiene AMCD en cada medidor, un transformador en la cabecera del alimentador para inyectar la señal al alimentador, un amplificador de señal y la unidad procesadora. Este tipo de tecnología también se conoce como PLC Twacs.

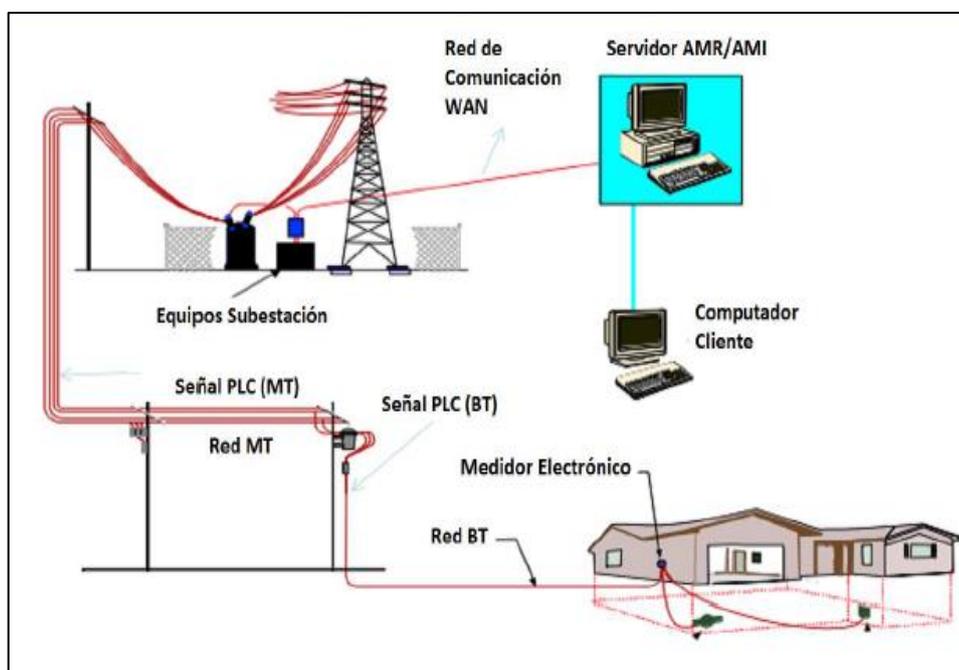


Figura 4: Diagrama Red PLC Simplificada.

Tomado de GTD INGENIEROS CONSULTORES, 2016, p. 18

Para el caso de PLC de alta frecuencia (PLC AF), además del AMCD en cada medidor, se debe incluir en cada transformador de distribución un colector que se comunica con el MDM centralizado mediante una red WAN.

Con relación a la tecnología PLC de alta frecuencia, la cual es la encargada de recolectar y almacenar la información en los transformadores de distribución para después comunicarlo vía GPRS, dicha situación se puede subsanar mediante el uso de las diferentes tecnologías que se encuentran disponibles, como Radio Frecuencia de Largo Alcance, sin embargo, lo descrito líneas arriba cuando un alimentador esta en diferentes zonas se propone estandarizar la tecnología ese alimentador PLC de baja frecuencia deja de serlo como RF de largo alcance.

Finalmente, la información sobre el nivel de cobertura del sistema GPRS no fue posible tener información tabulada respecto al nivel de cobertura de este tipo de sistema a nivel de local o regional.

TECNOLOGÍA DE RADIO FRECUENCIA (RF)

La técnica RF utiliza el espacio aéreo con la finalidad de transmitir señales, el cual consiste en nodos principales estos estarán equipados con antenas que son una suerte de repetidoras que generalmente operan a UHF (frecuencia ultra alta). Se clasifican en dos grupos principales:

- Largo Alcance (RF de largo alcance)
- MESH (RF-Mesh)

Sistema RF de largo alcance utiliza concentradores que reciben los datos desde el dispositivo de comunicación en los medidores (AMCD) y los envían a continuación a MDM mediante una red WAN.

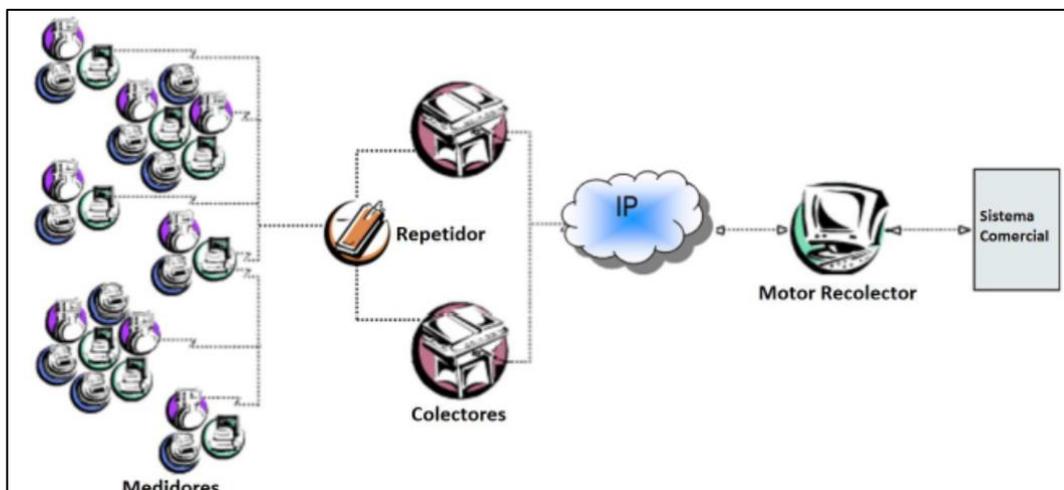


Figura 5: Esquema Sistema RF de Largo Alcance.

Tomada de GTD INGENIEROS CONSULTORES, 2016, p. 19

Los sistemas RF de largo alcance en ocasiones puede ser complicado obtener una buena señal en zonas geográficas de difícil acceso, con la finalidad de

enfrentar esta dificultad se debe desarrollar una nueva red; en la cual cada nodo pueda operar como receptor y transmisor, de este modo se podrá cubrir más áreas geográficas con los sistemas RF y así reducir la falta de comunicación; a este sistema ampliado se le conoce como RF-Mesh.

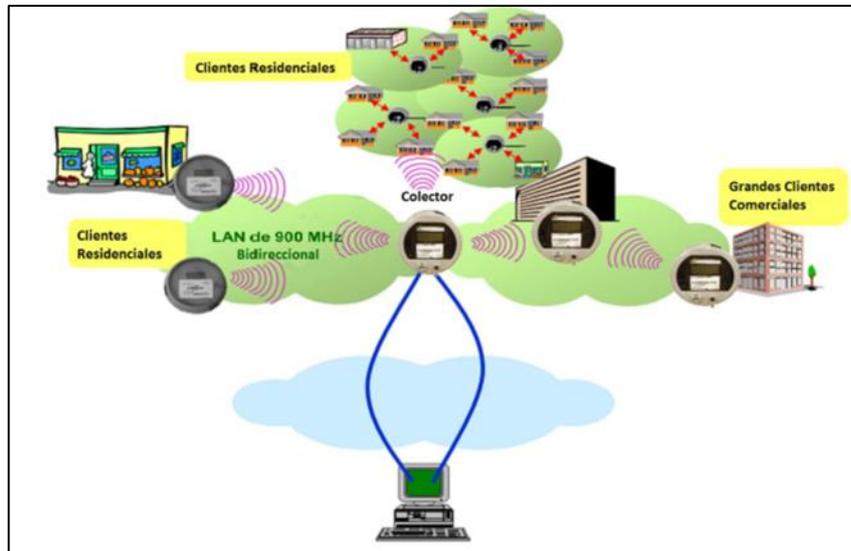


Figura 6: Esquema Sistema RF Mesh.

Tomado de GTD INGENIEROS CONSULTORES, 2016, p. 20)

Es preciso indicar que en el sector normativo el equipamiento que use radiofrecuencia tendrá que concordar con la regulación actual. En este caso, se señala que los proveedores de estos equipos solicitan al Ministerio de Transportes y Comunicaciones las correspondientes autorizaciones y certificaciones.

ASPECTOS CLAVES A CONSIDERAR PARA LA SELECCIÓN DE UNA TECNOLOGÍA AMI

Las tecnologías que se presentaron poseen diferentes ventajas como desventajas, los cuales dependen de diferentes características que cada empresa selecciona, con respecto a la tecnología que adquiere, con la finalidad de hacer un análisis específico se definen 17 factores fundamentales de análisis con la finalidad de hacer una comparación.

- i. Arquitectura e infraestructura tecnológica.
- ii. Adaptabilidad a la topografía del terreno.
- iii. Adaptabilidad a las condiciones operativas de las conexiones de los clientes.
- iv. Adaptabilidad a las condiciones ambientales.
- v. Adaptabilidad al estado operativo de la red eléctrica.
- vi. Adaptabilidad a la longitud de la red.
- vii. Adaptabilidad al tipo de transformadores de distribución (bajo o alto tamaño)
- viii. Capacidad de transmisión de información y confiabilidad operativa
- ix. Complejidad de mantenimiento
- x. Seguridad de la información / Sistemas de recuperación
- xi. Capacidad para identificar fallas en el sistema de comunicación
- xii. Instalación
- xiii. Compatibilidad con la mayoría de los medidores del mercado
- xiv. Capacidad para operar equipos en la red de distribución
- xv. Costo por unidad instalada
- xvi. Costos de mantenimiento
- xvii. Experiencia en la aplicación de la tecnología

Seguidamente, se da a conocer la tabla comparativa de todas las tecnologías, las cuales están seleccionadas dependiendo del criterio que se consideró previamente.

Tabla 4: Comparación de tecnologías

TIPO DE TECNOLOGÍA	PLC DE ALTA FRECUENCIA	PLC DE BAJA FRECUENCIA	RF DE LARGA DISTANCIA	SISTEMA MESH DE RF
	BAJA TENSIÓN	MEDIA TENSIÓN		
MARCAS REFERENTES	ECHOLON	ACLARA	SENSUS	ITRON
	QUAD LOCIC	LANDYS&GVR	TRILLIANT	ELSTER
ACLARA RF				
CELLNET				
Característica Técnica/ Funcional				
Arquitectura e Infraestructura Tecnológica	Sólida	Muy Sólida	Muy Sólida	Sólida
	Sistemas PLC que operan en alta frecuencia requieren, en general, la instalación de equipos especiales (repetidores o puentes) para permitir a la señal pasar desde redes de baja tensión a media tensión. Esto aumenta la vulnerabilidad			
	Sistemas de Radio Frecuencia y PLC de baja tensión, en general requieren un alto número de concentradores, lo cual hace la infraestructura de la red más extensa vulnerable			
	La infraestructura de los sistemas PLC de Baja Frecuencia que funcionan en media tensión es simple y menos vulnerable, ya que el equipo de comunicación se encuentra en subestaciones operadas por la compañía eléctrica.			
Adaptabilidad a la topografía de campo del área servida	Buena	Muy buena	Suficiente	Buena
	En general, las tecnologías PLC son las más eficaces en áreas de servicio con consumidores ubicados de forma desagregada (baja densidad) y/o en terrenos muy empinados, excepto aquellas que sólo funcionan en baja tensión.			
	Las tecnologías RF permiten llegar a grandes saltos cubriendo distancias mayores, para ciudades con geografías planas.			
Adaptabilidad a las condiciones operativas de las conexiones de los clientes	Muy buena	Muy buena	Suficiente	Buena
	Las tecnologías RF se adaptan a las condiciones operativas de la entidad sobre todo cuando se desarrollan en ciudades concentradas. En determinadas condiciones se requerirán de amplificadores.			
	Las tecnologías PLC son insensibles a la ubicación de los medidores y funcionan adecuadamente en cualquier condición, sin embargo, requieren de grandes cantidades de concentradores lo que encarece el proyecto, incluyendo la necesidad de incorporar un concentrador por cada cliente en MT en caso así se decida.			
Adaptabilidad a las condiciones ambientales	Muy buena	Muy buena	Buena	Buena
	Los sistemas con baja cantidad de componentes instalados en la red están menos expuestos a las condiciones climáticas y sus impactos.			
	Si se utilizan técnicas de RF, operan en frecuencias libres, sin embargo, dicha banda debe ser declarada como libre en el País de Implementación. En el caso de Perú es una banda libre.			
Adaptabilidad a la condición	Suficiente	Buena	Muy buena	Muy buena

operativa de la red eléctrica	La condición operativa de la red eléctrica puede afectar la calidad y confiabilidad de la transmisión de la señal en algunos sistemas PLC, especialmente aquellos que operan en frecuencia media y alta. Los sistemas de baja frecuencia son menos sensibles a las condiciones de la red, aunque algunos efectos electromagnéticos específicos (armónicos) pueden afectar su rendimiento.			
	La RF no dependen de la condición operativa de la red.			
Adaptabilidad a la longitud de la red	Suficiente	Muy Buena	Buena	Buena
	Redes largas pueden afectar el rendimiento de algunos sistemas PLC que funcionan en frecuencia media y Alta. La instalación de relés y amplificadores puede ser necesaria para asegurar una transmisión de señal adecuada.			
	Si se utilizan sistemas RF de largo alcance, las redes largas dejan de ser un problema.			
Adaptabilidad al tipo de transformadores de distribución (baja o alta Capacidad)	Baja	Alta	Alta	Alta
	El uso de transformadores de pequeña capacidad afecta el rendimiento de los sistemas PLC que requieren la instalación de un puente para pasar señales de líneas de Baja tensión a líneas de media tensión. Para aquellos que sólo operan sobre las líneas de baja tensión y requieren un hub y una línea de comunicación por cada concentrador, los costos de implementación y mantenimiento serán altos.			
Capacidad para transmitir información y confiabilidad operacional	Buena confiabilidad y capacidad	Buena confiabilidad y capacidad	Muy buena confiabilidad y muy buena capacidad	Buena confiabilidad y muy buena capacidad
	La capacidad de manejar la información de los sistemas RF es más alta que la de los sistemas PLC que operan en la frecuencia media y Baja.			
Complejidad Mantenimiento	Suficiente	Muy baja	Suficiente	Baja
	En general el mantenimiento de sistemas PLC es más fácil, ya que la red de comunicación es la misma que la Red de Distribución Eléctrica.			
	Un fallo en el enlace de comunicación es un fallo en el suministro de energía a los clientes.			
	Las mejoras en la calidad de la red de distribución también tendrán un efecto positivo en el rendimiento del sistema de comunicaciones			
	Los sistemas PLC de largo alcance (Baja frecuencia) tienen sus equipos ubicados en las subestaciones de distribución, facilitando la realización de las actividades de mantenimiento			
	Los sistemas de RF requieren un mantenimiento continuo de los equipos instalados en la red por diversos motivos, como bloqueos generados en las "líneas de visión", gran número de concentradores y enlaces de comunicaciones que deben ser instalados para recopilar datos, etc. Es alrededor de 4 veces el de los sistemas PLC equivalentes (nivel de servicio).			
Seguridad de información/ recuperación de Sistemas	Buena / Muy buena	Muy buena / Muy buena	Buena / Muy buena	Buena / Suficiente
	Las tecnologías y protocolos RF son más populares y mejor conocidas por el público. Esto implica un mayor riesgo de intervención por agentes externos, ya que la señal viaja a través del espacio aéreo.			

	La protección contra interferencias externas es importante. Pero es aún más crítico la capacidad real del sistema para recuperarse y reconfigurarse después de las fallas. Los sistemas RF, especialmente de tipo Mesh, no son buenos en este criterio. Un fallo de alimentación puede afectar a un gran número de puntos repetitivos y hubs, y obligar a restaurar la red, un proceso que podría tomar horas. La consideración apropiada de este aspecto crucial en los países donde la calidad del suministro de electricidad es mala y las interrupciones programadas o forzadas son frecuentes			
Capacidad para identificar fallas en el sistema de comunicación	Buena	Muy buena	Buena	Suficiente
	En los sistemas de RF, especialmente los de tipo Mesh, es difícil determinar el origen de un fallo. Sin una conexión entre un concentrador y un medidos, no es fácil determinar si el fallo es la consecuencia de un canal bloqueado, un mal funcionamiento del equipo o simplemente desconexión. La empresa puede estar obligada a realizar varias visitas de revisión antes de poder identificar la causa de un fallo			
Instalación	Simple	Muy simple	Simple	Simple
	Los sistemas RF tiene mayor facilidad para la instalación, requieren una planificación más completa y detallada del diseño de la red. Se debe elaborar un diagrama preciso que asegure una alta cobertura y redundancia, teniendo en cuenta la ubicación de los contadores, las restricciones topográficas, la condición del espectro radioeléctrico, etc El diseño no es un problema para los sistemas PLC porque la red eléctrica se utiliza para las comunicaciones			
Compatibilidad con la mayoría de los medidores en el mercado	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	La mayoría de los sistemas de medición inteligente actualmente disponibles en el mercado pueden incorporar medidores de un gran número de fabricantes. Aunque todavía hay algunas plataformas muy limitadas, la mayoría de ellas han evolucionado hacia la eliminación de las restricciones relativas a la incorporación de equipos de medición.			
Capacidad para operar equipos en líneas de distribución	Baja	Medium	Alta	Alta
	Los sistemas RF operan a través de las líneas de baja tensión y media ofrecen grandes capacidades para operar equipos en las redes de distribución. Los sistemas PLC (alta frecuencia) que funcionan sólo con líneas de baja tensión muestran una capacidad muy limitada para operar el equipo de distribución.			
Otras características				
Costo por punto de instalación	Promedio	Baja	Promedio	Alta
	Los sistemas PLC, especialmente aquellos que operan en baja frecuencia y que no requieren equipo específico para permitir a la señal para pasar de baja a mediana tensión, tienen un costo menor por usuario instalado. El costo de expansión es también el menor Los costos de inversión de los sistemas RF varían considerablemente dependiendo del diseño final de la red. La adición de nuevos medidores suele ser más cara que en el caso de los sistemas PLC. Dentro de la tecnología RF, los sistemas "Mesh" tienden a tener un costo ligeramente superior, justificado en la capacidad de cada medidor de funcionar como transmisor, receptor y repetidor.			

Costos mantenimiento	Alta	Muy Baja	Promedio	Promedio
	Los costes de mantenimiento de los sistemas PLC de baja frecuencia son menores debido a:			
	o Requieren que se comuniquen puntos de conexión menos remotos mediante los servicios proporcionados por la compañía telefónica			
	o Requieren menos esfuerzo operacional en el mantenimiento de los enlaces de comunicación			
	o Los fallos se encuentran generalmente en equipos ubicados en las subestaciones de distribución, que son menos vulnerables y fácilmente identificables			
Experiencia en la aplicación de la tecnología	Alta	Alta	Alta	Promedio
	Tanto las tecnologías PLC como RF han evolucionado a través de un proceso de establecimiento y desarrollo. PLC y tecnologías RF de largo alcance han estado en el mercado por más tiempo que RF "Mesh".			
	Los sistemas AMI / AMR con mayores cantidades de puntos conectados o lecturas utilizan la tecnología PLC			

Nota: RF=Radio Frecuencia. Tomado de GTD INGENIEROS CONSULTORES, 2016, pp. 23-27

De lo visto anteriormente, se puede decir que estas tecnologías de comunicación son utilizadas sin considerar señales adicionales, ni involucrar empresas de telecomunicaciones para la solución de estos casos. A continuación, consideramos otra solución en la transmisión de señales utilizando señales de telefonía para cada medidor.

MEDIDORES INTELIGENTES TELE GESTIONADOS

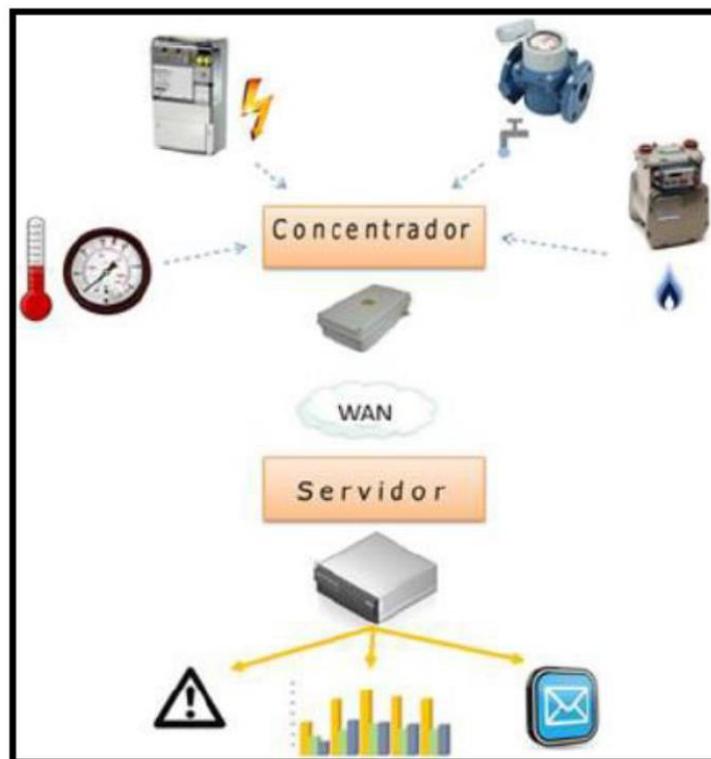


Figura 7: Funcionamiento de los medidos inteligentes. Tomada de Mamani Salas, 2019, p. 53

Como explica Mamani Salas (2019):

Los medidores inteligentes, específicamente los Telegestionados, tienen como objetivo principal de recopilar los datos en un lugar que se encuentre alejado para poder transmitir los datos a un concentrador, donde se analizara y evaluara la información almacenada.

Estos medidores inteligentes están predispuestos para poder trabajar con comunicaciones inalámbricas y posee una amplia gama de aplicaciones como: automóviles, aeronáutica, barcos; su funcionamiento basado en la telemetría. Esta capacidad le da la virtud para poder adquirir información en forma real y actualizada.

La tecnología de medición inteligente se está utilizando con la finalidad de realizar las lecturas de forma remota de medidores, esta modalidad resulta ser más económico, puesto que no se requiere de personal diligente a la función de realizar trabajos en el área comercial (tomar lectura – Cortes reconexiones, reclamos etc).

Además, explica que:

El sistema de Tele gestión es la respuesta tecnológica que admite manipular de una manera sólida y honrada la red eléctrica como medio de comunicaciones, consintiendo que los medidores desistan de ser un dispositivo solitario y transiten a formar parte de una red de gestión de pérdidas.

Los medidores de Tele gestión se encargan de dar una solución a las empresas distribuidoras y clientes: a) estos medidores se usan para clientes residenciales y para clientes industriales; b) el concentrador, es el dispositivo encargado de recolectar la información de los medidores; c) estos medidores vienen con la función de realizar cortes y reconexiones, sin necesidad que el personal técnico realice el corte; d) estos medidores vienen con una bandeja SIM; e) los medidores Telegestión cuentan con medición de potencias Activas, Reactivas y Aparente. (p. 55-56).

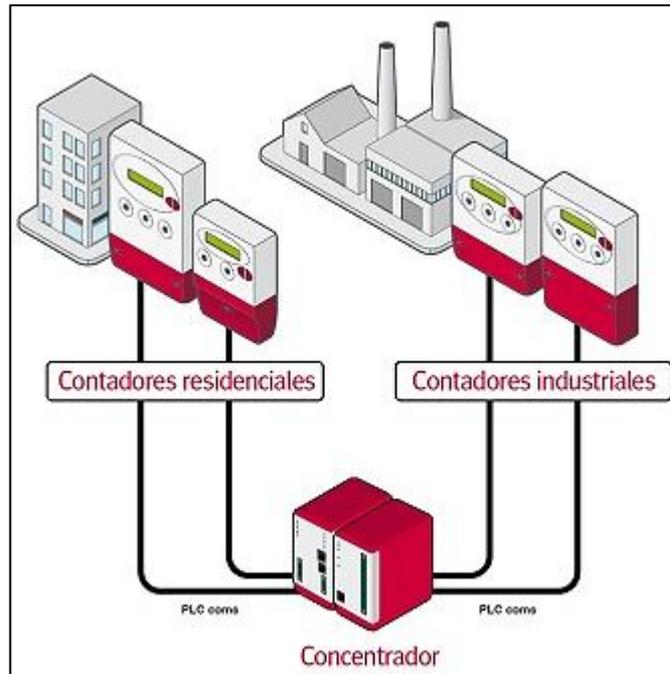


Figura 8: Sistemas de telegestión

2.4 Definición de Términos Básicos

En todo circuito eléctrico se dan a conocer un sinfín de magnitudes eléctricas, como los mencionados seguidamente: fuerza electromotriz, diferencia de potencial, cantidad de electricidad, intensidad de corriente, densidad de corriente, resistencia, potencia y energía.

Fuerza Electromotriz (FEM)

Es aquella que da origen al movimiento de los electrones en cada circuito eléctrico. Su unidad es el voltio (V).

Diferencia de Potencial (DDP)

Es conocida como tensión eléctrica y voltaje. Asimismo, es el desnivel eléctrico existente que hay entre dos puntos de un circuito. Su unidad es el voltio (V). Se mide con un voltímetro. Se representa con la letra U.

Cantidad de Electricidad (Q)

Es el total de electrones que oscilan en un conductor. Como la carga del electrón es de un valor muy pequeño, la unidad práctica que se emplea es el Culombio (C).

$$1 \text{ Culombio} = 6,3 \times 10^{18} e$$

Intensidad de Corriente (I)

Es la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo (1 s). La unidad es el amperio (A). Se mide con un amperímetro.

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

Donde:

- I : Intensidad
- Q : Cantidad de electricidad
- t : Tiempo
- A : Amperio
- C : Culombio
- S : Segundo

Densidad de Corriente Eléctrica (ρ)

Es el número de amperios que circula por cada mm² de conductor, esto es, intensidad por unidad de sección. La unidad es el A/mm².

$$\rho = \frac{I}{S}$$

Donde:

ρ : Densidad de corriente (A/mm²)

- I : Intensidad (A)
- S : Sección (mm²)

Resistencia (R)

Es la dificultad que presenta un material al paso de la corriente eléctrica. Se representa con la letra R y su unidad es el ohmio (Ω). Dicha dificultad responde a la atracción de los núcleos sobre los electrones en su propio desplazamiento. Cada material posee una resistencia específica característica que se conoce con el nombre de resistividad. Se representa con la letra griega «ro» (f).

Tabla 5: Resistencia de los principales metales

Material	f
Plata	0.015
Cobre	0.017
Aluminio	0.027
Estaño	0.13
Mercurio	0.94

Nota: Tomada de Prieto [sin fecha]

Por tanto, la resistencia (R) de un conductor depende directamente de su resistividad y longitud y es inversamente proporcional a su sección. Se mide con un óhmetro. La resistencia de un conductor valdrá, por tanto:

$$R = f \frac{l}{S}$$

Donde:

R: Resistencia (Ω)

ρ : Resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

l : Longitud (m)

S : Sección (mm^2)

Potencia Eléctrica

Es aquella que se utiliza para cuantificar el consumo de energía eléctrica, la cual es potenciada en un parámetro que da a conocer la cantidad de energía eléctrica que es transferida de una fuente que genera electricidad a un elemento consumidor el cual se mide por unidad de tiempo. Es decir, la potencia es la cantidad de energía que se da por segundo de una fuente de energía a un consumidor; asimismo, los elementos consumidores convierten esta energía a diferentes tipos de energías, por ejemplo: una plancha convierte en energía eléctrica a energía calorífica, un motor convierte la energía eléctrica a energía mecánica rotacional, una lámpara convierte en energía eléctrica a energía luminosa.

La potencia nos da una idea precisamente de lo potente que es un equipo eléctrico, por ejemplo: un motor medido en caballos de fuerza (HP).

Cálculo de la potencia

Según Tarifas de Luz (2020):

La potencia eléctrica se representa con la letra P y se mide en watts o vatios abreviados con la letra W en unidades energéticas. Un watt es 1 joule por segundo. Un kilowatt es igual a mil watts y un hp o caballo de potencia es igual a 745.7 watts. La potencia en general se obtiene al multiplicar el voltaje por la corriente:

$$P = V \times I$$

Para realizar este cálculo se debe utilizar los valores de voltaje y corriente conocidos. Por ejemplo:

Una plancha en plena capacidad conectada a 220 voltios de corriente alterna consume una corriente de 10 A, si calculamos la potencia consumida por la plancha tenemos que:

$$P = V \times I = 220$$

$$V \times 10 A = 2200 \text{ watts}$$

Energía Eléctrica

Como describe EDUMEDIA (2020):

La energía eléctrica consumida por un aparato eléctrico es el producto de la potencia eléctrica (P) y la duración del tiempo utilizado (t)

$$E = P \times t$$

La unidad de energía es el Joule (J). Otra unidad usada es la de vatios-hora (Wh).

$$1 WH = 3600 J$$

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

Con la medición y control remoto de los suministros eléctricos a los clientes regulados, Del alimentador DO 01 Dolorespata CUSCO; Se debe mejorar la calidad de servicio y mejorar la rentabilidad de la empresa ELECTRO SUR ESTE SAA.

3.1.1 Operacionalización de Variable

Definición Conceptual de Variables Independiente

Tabla 6: Variable independiente y operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
Medición y control remoto de los suministros eléctricos a los clientes regulados	Técnicas Administrativas

Dependiente

Tabla 7: Variable dependiente y operacionalización

VARIABLE DEPENDIENTE	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
Mejorar la calidad de servicio y mejorar la rentabilidad de la Empresa	Disminución de Costos Operativos Mejorar la calidad de servicio

- Cuantificar las quejas y reclamos en el área de atención al cliente, referidos a lectura incorrecta y no lectura.
- Cuantificar las quejas y reclamos en el área de atención al cliente, referidos a la falta de reconexión de un servicio.
- Verificar en tiempo real la lectura, y corte y reconexión

- Cuantificar los costos directos de los trabajos de lectura y corte - reconexión.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y Diseño de Investigación

La investigación es de tipo Cuantitativo Descriptivo, debido a que busca medir en forma independiente las variables de estudio; como mejoras en el servicio del área comercial, para incrementar la rentabilidad y calidad del servicio del Área Comercial de ELSE SAA.

En el plan o estrategia que se desarrolló para obtener la información que requiere la investigación, Se aplico el método descriptivo; ya que se recolectaron datos. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

4.2 Método de Investigación

El método de investigación en cada objetivo es del tipo Cuantitativo descriptivo. En ese sentido la investigación es flexible, ya que evalúa, analiza, compara y propone bajo esquemas de razonamiento lógico; es decir permite hacer análisis sistemático del problema. Se realizo la descripción de ocurrencia los cuales fueron recogidos en forma directa por los investigadores.

4.3 Población y Muestra

UNIVERSO

La población referencial que se determinó para el desarrollo del presente trabajo de investigación corresponde a la Sub estación de Dolorespata aplicado al alimentador DO 01.

MUESTRA

La muestra incluye todos los usuarios regulados del alimentador DO 01, Dolorespata. Pero se excluye a los usuarios considerados como clientes mayores en BT.

4.4 Lugar de Estudio y Período Desarrollado

El lugar donde se pone en práctica la propuesta de mejora es en la ciudad del cusco, incluyen a los distritos de Cusco y Santiago que corresponden al alimentador DO 01 De la Sub estación de Dolorespata.

El Periodo donde se ejecutó el estudio es tomando en cuenta a los usuarios Domésticos correspondientes al alimentador DO 01, que corresponden al año 2020.

4.5 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información

TÉCNICAS

Recolección de información a partir de los estudios bibliográficos y recolección de datos, para esto utilizamos la plataforma SIELSE en entorno ARCGIS; A partir de ello se creará una base de datos con la que se procederá a efectuar análisis y luego aplicar la propuesta; finalmente se realiza una comparación de resultados técnicos y económicos.

Objetividad

Presume la manipulación de procedimientos de análisis, los cuales, pueden ser utilizados por futuros investigadores, de esta manera los resultados que se obtendrán podrán ser verificados. De esta manera, las unidades de mensaje que han sido fragmentadas, las categorías que sirven para clasificar las escalas, etc., tendrán que ser definidas de manera clara y precisa con la finalidad de crear constructos nuevos, con esa base los investigadores puedan realizar investigaciones en la misma línea.

Sistematicidad

Es una cualidad del análisis de contenido en este sentido la inclusión o exclusión de determinadas categorías se realizan siguiendo distintos criterios y normas que están establecidos. El propósito es reprimir cualquier tipo de selección arbitraria que lograra inmovilizar directamente aquellos compendios que existieran de acuerdo con la tesis de los investigadores. Estos análisis de contenido se utilizan para verificar hipótesis. Además, se utilizarán otros medios como:

- Análisis documental.
- Plataforma virtual SIELSE - ELECTRO SUR ESTE SAA.
- Observaciones de campo.

INSTRUMENTOS

- Bases legales.
- Tipos de tarifas.
- Características técnicas de equipos y materiales.
- Fichas Técnicas.

4.6 Análisis y Procesamiento de Datos

Los procesamientos de datos se realizan teniendo en cuenta:

- Cantidad de Usuarios Domésticos regulados correspondientes al alimentador DO 01, así mismo estos datos son los encontrados en la Base de Datos SIELSE; propio de la empresa Electro Sur Este SAA.
- Verificar operatividad de medidores utilizados del tipo Smart Meter.
- Verificar resultados económicos utilizando indicadores Financieros VAN – TIR.
- Realizar comparación de costos de operación actuales versus la propuesta de mejora en el área Comercial aplicada a la empresa Concesionaria Electro Sur Este SAA.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados Descriptivos

En el presente capítulo se realiza una descripción de cómo se encuentra actualmente la empresa de concesión eléctrica del cusco (Electro sur Este SAA), específicamente la sub estación de Dolorespata y sus alimentadores, especificaremos al alimentador 01 que se encuentra dotando de energía a la zona Noroeste de la ciudad del Cusco.

A partir de los datos obtenidos se realizará el análisis, como cantidad de usuarios potencias contratadas, área cubierta por el alimentador etc.

ELECTRO SUR ESTE SAA COMO EMPRESA CONCESIONARIA EN LA CIUDAD DEL CUSCO

Electro Sur Este (2017) es una empresa que brinda servicio público, asimismo, establece al local de concesión de energía eléctrica, generación, distribución y transmisión en sistemas aislados. Esta también posee la facultad de importar o exportar energía eléctrica, asimismo ofrece consultorías, contrasta medidores eléctricos, diseña o ejecuta diferentes tipos de estudios que están vinculadas a las actividades eléctricas; así como importar, fabricar y comercializar los bienes y servicios que se requiriesen para la generación, transmisión o distribución de energía," siempre y cuando cuente con la autorización respectiva.

El ámbito de influencia de Electro Sur Este, es el departamento de Cusco, Apurímac, Madre de Dios y la provincia de Sucre en la región Ayacucho, con un área total vigente en la zona de concesión de 9,566 km². Siendo el área total de las regiones en concesión de 178,183 km². A diciembre de 2016 atiende a 492,001 clientes en la zona de concesión.

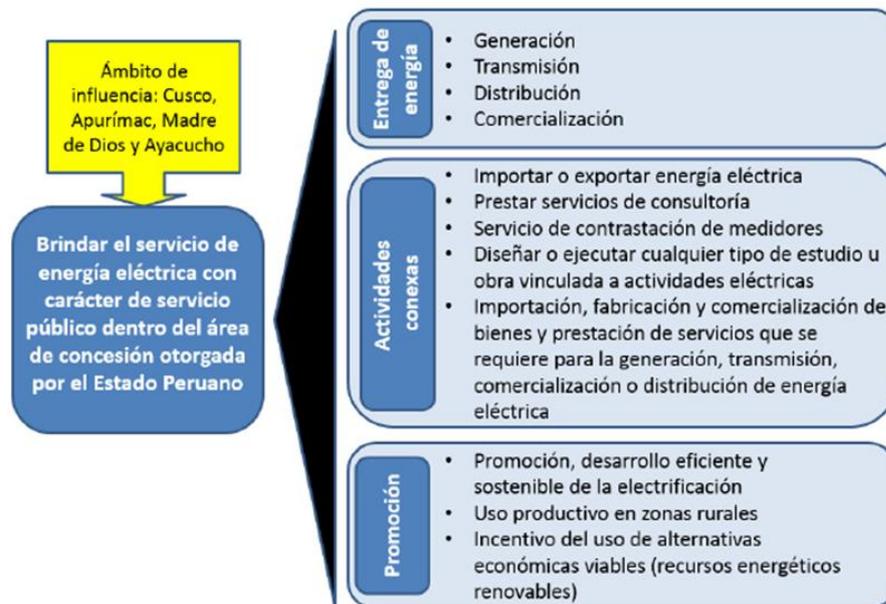


Figura 9: Rol de Electro Sur Este SAA. Tomado de ELECTRO SUR ESTE, 2017.

Región	Extensión geográfica (en km ²)	Área total vigente al 2015 (en km ²)
Cusco	72,104	6,720
Apurímac	20,896	2,445
Madre de Dios	85,183	401
Total	178,183	9,566

Tabla 8: Áreas de Concesión Aprobadas

Principales características de las Regiones en Concesión

El Instituto Peruano de Economía (IPE) en el año 2016 específicamente en el mes de mayo refiere que el Índice de Competitividad Regional (INCORE), este evalúa sobre la competitividad de las regiones de Perú, así como los aspectos que la determinan. Según el informe INCORE, Lima lidera el Índice de Competitividad Regional, seguida de Moquegua y Arequipa. Las regiones en concesión de ELSE se encuentran en sexta posición (Madre de Dios), décima

posición (Cusco) y décimo sexta posición (Apurímac). De las tres regiones en concesión solo Apurímac ha bajado su nivel de competitividad (2 posiciones), Madre de Dios y Cusco han permanecido en la misma posición. Ver figuras siguientes.

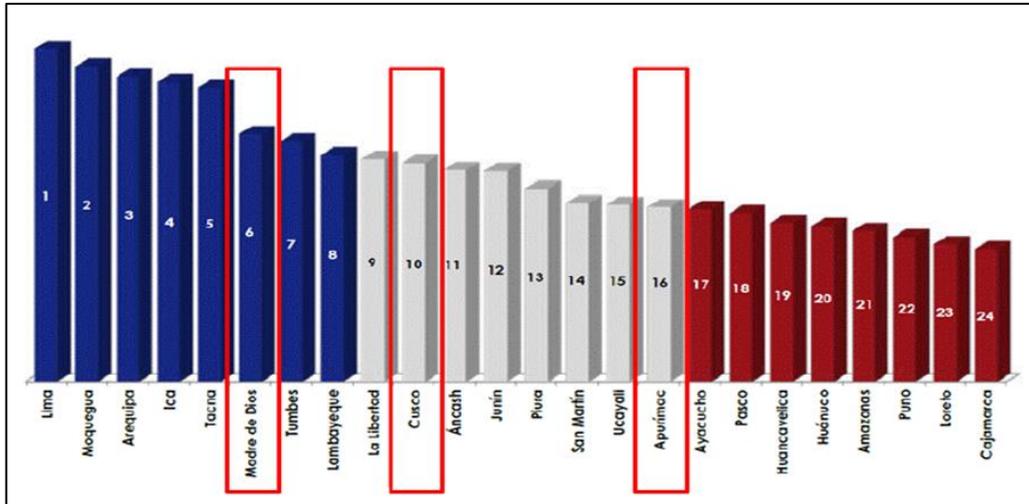


Figura 10: Índice de competitividad regional. Tomado de ELECTRO SUR ESTE, 2017

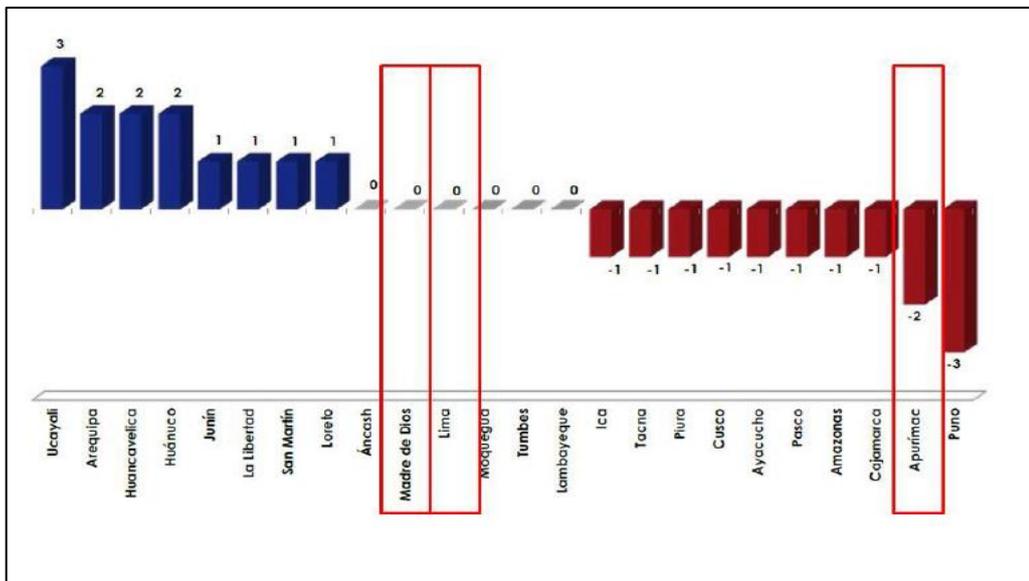


Figura 11: Índice de competitividad regional ELSE. Tomado de ELECTRO SUR ESTE 2017

La región Cusco mejoró su competitividad a raíz de los progresos que ha tenido en el sector salud y en las instituciones; véase las figuras 10 y 11. Respecto a la región Apurímac, presenta mejoras en diferentes ámbitos como el económico, laboral, en la infraestructura se ha mantenido, sin embargo, se observa un índice bajo de competitividad, es más notorio en el ámbito de la educación el cual desciende 3 puestos y en el ámbito de la salud en 1 puesto.

Madre de Dios ha presentado una cierta mejora en algunos índices como: infraestructura, salud, educación e instituciones; sin embargo, no se presenta mejora en el índice laboral o económico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y COMERCIALES DEL ALIMENTADOR DOLORESPATA

La sub estación de Dolorespata se alimenta L-1003 y L-1004 con una tensión 138 kV, Cuenta con tres transformadores de 12.2 MVA. A su vez en esta sub estación se reduce la tensión para alimentar a la ciudad del cusco a una tensión de 10.5 KV.

De la sub estación de Dolorespata salen nueve alimentadores principales; estos alimentan a la parte Nor Oeste de la ciudad del cusco, los cuales son:

- Alimentador DO-01, Alimenta a la zona de Cusco Norte.
- Alimentador DO-02, Alimenta al distrito de Santiago.
- Alimentador DO-03, Alimenta a la zona de Cusco Centro (Parte de la zona monumental y el distrito de Wanchaq).
- Alimentador DO-04, Alimenta a la zona de Cusco Centro (Parte de la zona monumental).
- Alimentador DO-05, Alimenta al distrito de Wanchaq.
- Alimentador DO-06, Alimenta al Hospital del Seguro Social.
- Alimentador DO-07, Alimenta al distrito de Wanchaq.
- Alimentador DO-08, Alimenta a la zona Sur del distrito de Santiago. Margen Derecha.
- Alimentador DO-09, Alimenta al distrito de Santiago.

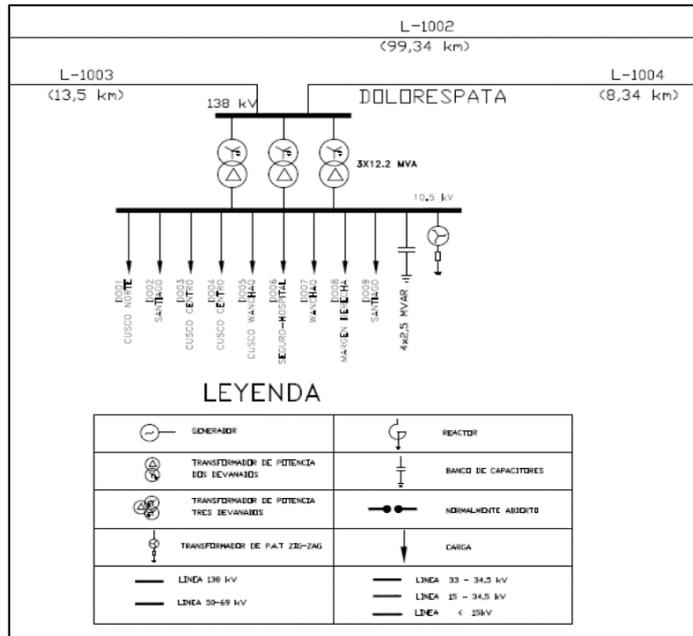


Figura 12: Diagrama Unifilar Sub Estación Dolorespata. Tomado de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2018

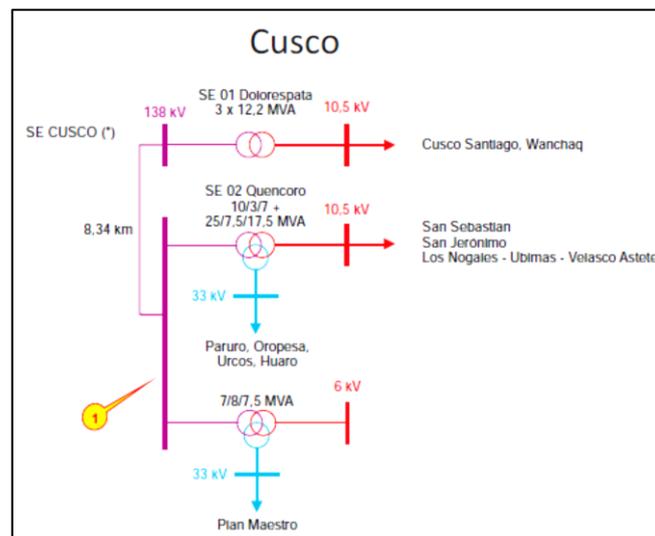


Figura 13: Detalles Sub Estación Dolorespata. Tomado de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2018

Así mismo en esta sub estación se encuentran compensadores capacitivos de 2.5 MVAR, la cantidad de compensadores es de 4. Además, en esta sub estación se encuentra un transformador del tipo Zigzag, para la detección de corrientes homopolares a tierra.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CLIENTES DE LA EMPRESA CONCESIONARIA Y EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA

Los clientes de la empresa concesionaria Electro Sur este, son regulados en un 95%. Un 5%, son clientes no regulados o también conocidos como libres.

Analizando la evolución de los clientes se fue incrementando a través de los años. Respecto al crecimiento media anual de Electro Sur Este es de 7%, respecto al crecimiento de periodo entre 2011 – 2016 fue de 39%. Por otra parte el grado de electrificación en el área de concesión para el 2018 se estima un 90.58%, asimismo, el 72% de clientes de Electro Sur Este se encuentra en Cusco, en el sector de Apurímac el 22% y en Madre de Dios el 7%.

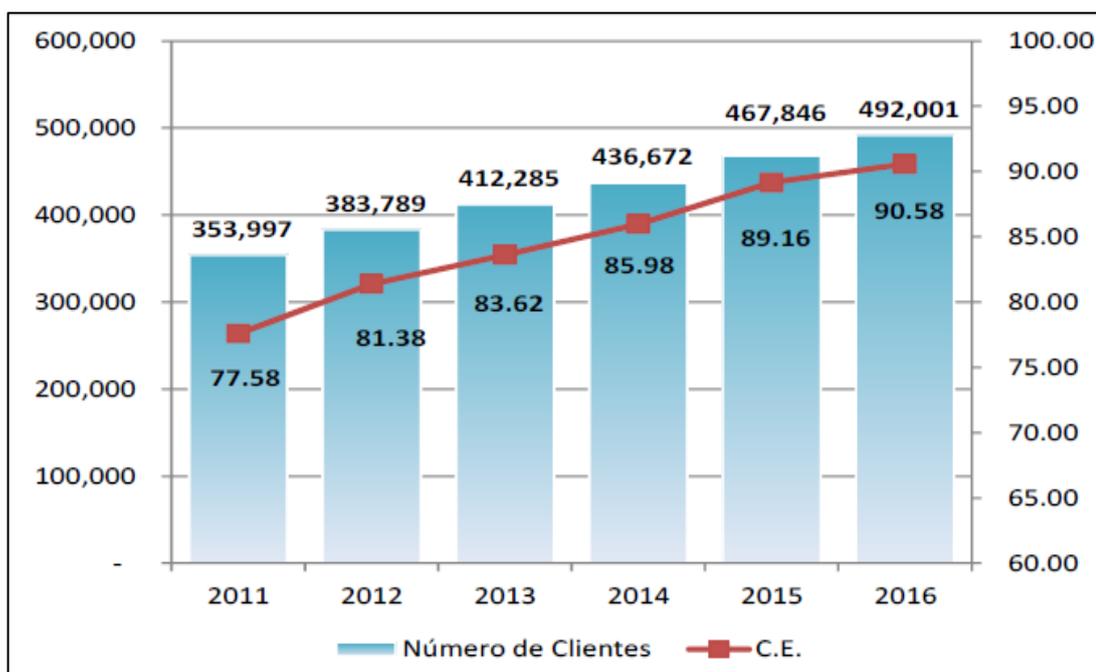


Figura 14: Electro Sur Este vs Coeficiente de Electrificación. Tomado de ELECTRO SUR ESTE, 2017

Tabla 9: Número total de Clientes (en número, %, participación por región)
Proyectados a 5 años

REGIÓN	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CUSCO	250421	275463.1	294745.517	315377.703	337454.142	361075.932
APURIMAC	106741	117415.1	125634.157	134428.548	143838.546	153907.245
MADRE DE DIOS	32664	35930.4	38445.528	41136.528	44016.285	47097.425
TOTAL	389826	428808.6	458825.202	490942.966	525308.974	562080.602

CRECIMIENTO (%)	-	7%	7%	7%	7%	7%
CUSCO	-	7%	7%	7%	7%	7%
APURIMAC	-	6%	6%	6%	6%	6%
MADRE DE DIOS	-	7%	7%	7%	7%	7%

PARTICIPACIÓN						
CUSCO	72%	72%	72%	72%	72%	72%
APURIMAC	22%	22%	22%	22%	22%	22%
MADRE DE DIOS	6%	6%	6%	6%	6%	6%

CALIFICACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO PARA LA SUB ESTACIÓN DE DOLORESPATA

Un sistema de distribución eléctrica, está conformado por subestaciones y líneas de distribución, las cuales sirven como medio de transporte a los consumidores finales (Baja y media tensión), estos conectados en un punto final generalmente en media tensión.

Las empresas encargadas del manejo de los sistemas de distribución o llamadas distribuidoras, reciben la energía a través de las transportadoras, las cuales a su vez reciben energía de las generadoras. Las distribuidoras se encargan de entregar energía eléctrica a la población en general, industria, comercio; para el servicio público.

La entidad encargada de asignar la calificación eléctrica es OSINERGMIN. La resolución que asigna dicha calificación es N° 042-2018-OS/CD.

Tabla 10: Calificación Eléctrica – Cusco

EMPRESA	CÓDIGO SISTEMA	SISTEMA	SECTOR
Electro Oriente	SE1225	Bagua - Jaén Rural, Pomahuaca, Pucará	4
Electro Oriente	SE1266	Chachapoyas Rural, Rodríguez de Mendoza, Jumbilla	4
Electro Oriente	SE1229	Tabaconas	4
Electro Puno	SE0025	Juliaca	2
Electro Puno	SE0026	Puno	2
Electro Puno	SE0027	Azángaro	4
Electro Puno	SE0028	Antauta	4
Electro Puno	SE0029	Ayaviri	4
Electro Puno	SE0237	Azángaro Rural	4
Electro Puno	SE0239	Puno Baja Densidad	4
Electro Puno	SE0220	San Gabán	4
Electro Puno	SE0030	llave-Pomata	4
Electro Puno	SE0238	Juliaca Rural	4
Electro Sur Este	SE0035	Abancay	2
Electro Sur Este	SE0032	Cusco	2
Electro Sur Este	SE0036	La Concepción	2
Electro Sur Este	SE1036	Machupicchu	2
Electro Sur Este	SE0034	Puerto Maldonado	2
Electro Sur Este	SE2034	Mazuko	2
Electro Sur Este	SE0244	Sicuani	2
Electro Sur Este	SE0042	Andahuaylas	3
Electro Sur Este	SE1034	Puerto Maldonado Rural, Iñapari, Iberia	3

Nota: Tomada de El Peruano, 2018

De acuerdo a la tabla el código del sistema eléctrico es SE0032, y está calificado como un sector típico 02.

ANÁLISIS FODA PARA LA EMPRESA CONCESIONARIA DE ELECTRO SUR ESTE SAA

OPORTUNIDADES		AMENAZAS - RIESGOS	
1	Amerlca Latina, Crecimiento del Perú 3.1%	1	Contracción económica mundial
2	Crecimiento Regional : Las Bambas, el Aeropuerto, GSP, Turismo, minas, GN,	2	Conflictos sociales
3	Inversiones en el país	3	Corrupción
4	Mercado potencial no incorporado dentro de la concesión	4	Inestabilidad política nacional. Elecciones regionales y locales
5	Desarrollo de la tecnología (redes inteligentes)	5	Incremento en la inflación
6	Crecimiento de la demanda, reactivación de la minería, desarrollo turístico e industrial	6	
7	Nuevo marco legal	7	
8		8	

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
1	Experiencia y capacidad del recurso humano	1	Capacidad limitada de financiamiento para inversiones
2	Generación hidraulica propia	2	Crecimiento Regional : Las Bambas, el Aeropuerto, GSP, Turismo, minas, GN,
3	Infraestructura eléctrica	3	Débil sistema de planificación, supervisión y retroalimentación
4	Monopolio natural	4	Estructura organizacional no adaptada
5	Sistemas de gestión de calidad	5	Clima laboral
6		6	Resistencia al cambio de personal maduro
7		7	Falta de línea de carrera
8		8	Actualización de niveles salariales acorde al mercado. Desmotivación de personal.
9		9	Zona de concesión extensa mayoritariamente rural.
10		10	Falta de política de capacitación.
11		11	Debilitamiento de valores organizacionales
12		12	Capacidad de respuesta limitada a cliente interno y externo

Figura 15. FODA de Electro Sur Este. Tomada de ELECTRO SUR ESTE, 2017

POTENCIAS INSTALADAS ACTUALES CORRESPONDIENTES A LOS ALIMENTADORES DE LA SUB ESTACIÓN DE DOLORESPATA

Para obtener los datos, se recurrió a datos de la plataforma SIELSE, propia de la empresa concesionaria Electro Sur Este SAA. Así se tiene:

ALIMENTADOR DO-01.

Tabla 11: Potencia instalada Alimentador DO-01

Nº	NOMBRE SED	CODIGO TECN	POTENCIA INSTALADA KW
1	FRECUENCIA LATINA	DO01	25.0
2	VILLA EL SOL	DO01	50.0
3	P.J. INDEPENDENCIA II	DO01	50.0
4	PANAMERICANA TV. PICCHU	DO01	100.0
5	RADIO SOLAR	DO01	25.0
6	RADIO PRENSA AL DIA	DO01	15.0
7	ANTENA BELLSOUTH	DO01	25.0
8	HUAYNACORCOR	DO01	37.5
9	RADIO DIFUSORA 1160	DO01	50.0
10	BASURERO JAQUIRA	DO01	50.0
11	APV. SEÑOR DE COYLLORRITI	DO01	100.0
12	RAVIO VIDA	DO01	25.0
13	RADIO SANTA MONICA	DO01	100.0
14	EBC HUANOQUITE – MOVISTAR	DO01	37.5
15	HOREB Y VILLA ROSARIO	DO01	75.0
16	APV JOSE FLORES PANTOJA	DO01	50.0
17	VIRGEN CONCEPCION I	DO01	50.0
18	APV DON JOSE DE SAN MARTIN	DO01	25.0
19	RADIO BETHEL AREQUIPA SAC	DO01	25.0
20	VIRGEN CONCEPCION II	DO01	100.0
21	HUASAHUARA II	DO01	80.0
22	APV LOS CONDES Y LAS LOMAS	DO01	100.0
23	ANTENA CERRO PICCHU INTERNEXA	DO01	50.0
24	APV VILLA LAS ROCAS	DO01	75.0
25	HUASAHUARA	DO01	50.0
26	CCORCCAYLLU	DO01	25.0
27	CCARHUIS	DO01	25.0
28	CCORIMARCA	DO01	25.0
29	CCOCHA CCOCHA	DO01	10.0
30	QUISHUARCANCHA	DO01	10.0
31	JAQUIRA GRANDE	DO01	5.0
32	RUMARAY	DO01	25.0
33	HUAYLLAY	DO01	25.0
34	TOTORA	DO01	25.0
35	HUANCABAMBA I	DO01	15.0
36	SECTOR PICCHU – HUANCABAMBA I	DO01	10.0
37	HUAYLLACANCHA – HUANCABAMBA	DO01	10.0
38	SECTOR PATAHUAYLLA - HUANCABAMBA	DO01	25.0
39	CUSIBAMBA 1	DO01	50.0

40	CUSIBAMBA 2	DO01	50.0
41	DISTRITO DE CCORCCA	DO01	25.0
42	TAMBOPPUJYIO	DO01	15.0
43	LOS INCAS PICCHUALTO I	DO01	100.0
44	SAN ISIDRO	DO01	160.0
45	APV VILLA MARIA	DO01	50.0
46	MACHIPATA	DO01	100.0
47	PJ LA RINCONADA II	DO01	50.0
48	PJ INDEPENDENCIA I	DO01	100.0
49	PJ INDEPENDENCIA III	DO01	50.0
50	PJ INDEPENDENCIA IV	DO01	100.0
51	AA.HH. LOS HUERTOS	DO01	50.0
52	VILLA LAS ROCAS	DO01	50.0
53	LOS INCAS PICCHUALTO II	DO01	25.0
54	LOMAS DE SANTA FE	DO01	80.0
55	HUASHUARA I	DO01	100.0
56	AA.H.. MIRAFLORES	DO01	100.0
57	PJ SAN MARTIN P. ALTA	DO01	64.0
58	AA.HH. UNION CCALLANCA	DO01	100.0
59	APV. LA VICTORIA	DO01	50.0
60	URB. LAS FLORES DE INDEPENDENCIA	DO01	50.0
61	APV VILLA FLOR	DO01	50.0
62	ASOCIACION TICATICA	DO01	100.0
63	PATACALLE	DO01	160.0
64	MALAMPATA	DO01	160.0
65	QUISCAPATA	DO01	160.0
66	CAMINOS DEL INCA	DO01	50.0
67	APV ARCO PUCYOPATA	DO01	50.0
68	APV MIRADOR SALKANTAY	DO01	50.0
69	PJ SAN BENITO	DO01	50.0
70	APV LA ÑUSTA	DO01	50.0
71	PUEBLO LIBRE I	DO01	75.0
72	SAYARINIHUAS	DO01	25.0
73	LOS PRECURSORES	DO01	50.0
74	AA.H.. TORRECHAYOC	DO01	160.0
75	AA.HH. TIERRA PROMETIDA	DO01	50.0
76	PJ LA RINCONADA I PICCHU	DO01	100.0
77	ALTO CUSCO	DO01	25.0
78	PJ SAN MARTIN P BAJA	DO01	100.0
79	SIPASPUCYO NUEVO	DO01	125.0
80	AGUA DULCE	DO01	50.0
81	RADIO LOS ANDES I	DO01	10.0
82	RADIO LOS ANDES II	DO01	10.0
83	RADIO LOS ANDES III	DO01	10.0
84	PANAMERICANA NORTE – MIRADOR	DO01	5.0
85	MIRADOR I	DO01	100.0

86	PANAMERICANA NORTE – DON JOSE	DO01	5.0
87	LAS ROCAS MOTEL	DO01	50.0
88	COMUNIDAD DE CCORCA	DO01	25.0
89	CUSIBAMBA III	DO01	25.0
90	RADIO INTIRAYMI EIRL	DO01	25.0
91	SENCCA QUISPIHUARA	DO01	75.0
92	CRUZ VERDE 1 Y 2	DO01	100.0
93	APV CRUZ VERDE	DO01	25.0
94	URATEAC	DO01	5.0
95	CCARHUIS CHUSPE	DO01	5.0
96	CRUZ VERDE SECTOR PUERTO RICO	DO01	100.0
97	CRUZ VERDE SECTOR TIWINZA II	DO01	75.0
98	APV CUNA DEL INCA	DO01	25.0
99	CRUZ VERDE SECTOR TIWINZA I	DO01	100.0
100	CRUZ VERDE – ARCO TICA TICA	DO01	50.0
101	APV MUTUYCANCHA	DO01	25.0
102	CRUZ VERDE ASOCIACION QQUEHU	DO01	100.0
103	AA.HH. CRUZ VERDE (ARCO.)	DO01	50.0
104	APV 30 DE AGOSTO EL BOSQUE	DO01	25.0
105	5 DE ABRIL	DO01	25.0
106	ANTENA DE RADIO LOS ANDES	DO01	15.0
107	CORPAC S.A.	DO01	100.0
108	CEMENTERIO ALMUDENA	DO01	160.0
109	AA.HH. AMAUTA	DO01	160.0
110	RADIO BETHEL	DO01	30.0
111	AV APURIMAC	DO01	50.0
112	APV CAMPO VERDE	DO01	50.0
113	APV SAN ANTONIO Y HACIENDA	DO01	50.0
114	APV VILLA FRANCISCANA	DO01	50.0
115	AA.HH. HERMANOS AYAR II	DO01	80.0
116	AA.H.. SAN ANTONIO (SANTIAGO)	DO01	25.0
117	CONSTRUCCION CIVIL	DO01	100.0
118	BUENAVENTURA	DO01	75.0
119	LA ESMERALDA	DO01	50.0
120	AGUILA DEL SUR	DO01	75.0
121	LAS FLORES ENCARNACION	DO01	25.0
122	SEÑOR DE QUILLQUE	DO01	50.0
123	VIRGEN ASUNTA	DO01	37.5
124	HUAYNAPICCHU ALTO	DO01	75.0
125	C.E.TEC. LUIS VALLEJO SANTONI	DO01	25.0
126	SENCCA II	DO01	100.0
127	APV. ALTO SAN MARTIN	DO01	25.0
128	MIRADOR PRIMAVERA	DO01	37.5
129	PUEBLO LIBRE II AYAHUAYCO	DO01	50.0
130	PANAMERICANA NORTE GENERAL	DO01	5.0
131	PRIMERO DE DICIEMBRE	DO01	100.0

132	AA.HH. HERMANOS AYAR I	DO01	25.0
133	APV PEREZ DE CUELLAR	DO01	50.0
134	MIRADOR II	DO01	50.0
135	AA.HH. ROCCOPATA	DO01	50.0
136	AV. ANTONIO LORENA	DO01	320.0
137	U.V. SANTIAGO	DO01	250.0
138	AA.HH. CHINCHERO	DO01	50.0
POTENCIA TOTAL INSTALADA			8209.0

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-02.

Tabla 12: Potencia instalada Alimentador DO-02

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	FABRICA DE CHOCOLATE LA CHOLITA	100.0
2	CEP JESUS OBREROS (HUANCARO)	100.0
3	LUIS USATEGUI CCORIPATA	100.0
4	MANAHUANONCCA VI P. ALTA	50.0
5	JOSE OLAYA	100.0
6	RAMIRO PRIALE P. ALTA	100.0
7	TRABAJOADORES RUIZ CARO	100.0
8	URB. FRANCISCO BOLOGNESI II	100.0
9	ALFONSO UGARTE (ZARZUELA)	160.0
10	C.G.M. AGUSTIN GAMARRA	200.0
11	RESIDENCIAL HUANCARO I	400.0
12	CASA OFICIALES HUANCARO	160.0
13	AV. LIBERTAD P. BAJA (ZARZUELA)	100.0
14	SEDA CUSCO	400.0
15	HOSPITAL ANTONIO LORENA A NIVEL III-1-CUSCO	400.0
16	S.O.S. ALDEA INFANTIL	100.0
17	PISA DISTRIBUIDORA	50.0
18	RESIDENCIAL SANTA LUCIA	75.0
19	HUANCARO	1233.0
20	P.J. BARRIO DE DIOS	100.0
21	HUAMANCHARPA	30.0
22	CALLE 28 DE JULIO (ZARZUELA)	160.0
23	URB. FRANCISCO BOLOGNESI	80.0
24	COMUNIDAD HERAPATA	50.0
25	MANAHUANONCCA VI	100.0
26	VILLA GUADALUPE I	100.0

27	VILLA GUADALUPE II	50.0
28	VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE	50.0
29	AA.HH. LUIS VALLEJO SNATONIO	160.0
30	AGROINDUSTRIAS ANDINAS II	160.0
31	CORIPATA SUR I	100.0
32	VILLA UNION HUANCARO II	25.0
33	AA.HH. JUAN ESPINOZA MEDRANO	160.0
34	LUIS VALLEJO SANTONI	100.0
35	APV. VILLA PACCARECTAMBO	50.0
36	MANAHUANONCCA IV P. ALTA	100.0
37	VILLA UNION HUANCARO I	80.0
38	MAYRASCO	50.0
39	COMUNIDAD KUYCHIRO	75.0
40	CORIPATA SUR II	80.0
41	MANAHUANONCCA III	50.0
42	MANAHUANONCCA I	100.0
43	RUMI	50.0
44	RAMIRO PRIALE P. BAJA	100.0
45	COMUNIDAD CHOCCO	50.0
46	CCACHONA	50.0
47	CC CCACHONA - SEDE REUBICADA 0010896	50.0
48	BARRIO DE DIOS	50.0
49	COMUNIDAD CCACHONA II P. BAJA	50.0
50	HUANCARO	50.0
51	CHILCAPUGIO	50.0
52	AA.HH. LAS AMERICAS	100.0
53	COMUNIDAD CCACHONA I	50.0
54	AV. EJERCITO (PTE. SANTIAGO)	640.0
55	AA.HH. LA ESTRELLA	100.0
56	AA.HH. LA ESTRELLA II	50.0
57	URB. PRIMAVERA	250.0
58	MERCADOS UNIDOS	160.0
59	LOS JARDINES	100.0
60	APV. SAN PEDRO - 04	75.0
61	APV. SAN PEDRO - 03	50.0
62	APV. SAN PEDRO - 06	50.0
63	APV. SAN PEDRO	50.0
64	APV. SAN PEDRO - 02	75.0
65	APV. SAN PEDRO - 05	75.0
66	SEGURIDAD CIUDADANA - SANTIAGO	320.0
67	URB. FRANCISCO BOLOGNESI III	100.0
68	3 DE OCTUBRE	80.0
69	DIGNIDAD NACIONAL II P. BAJA	100.0

70	DIGNIDAD NACIONAL I P. ALTA	250.0
71	APV. PRIMAVERA	160.0
72	AV. GRAU	250.0
73	MANAHUANONCCA III	50.0
POTENCIA TOTAL INSTALADA		9673.0

Nota: Tomade de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-03

Tabla 13: Potencia instalada Alimentador DO-03

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	AGUA POTABLE SANTA ANA	100.0
2	COLEGIO SALESIANOS	160.0
3	HOSTAL CAHUIDE (SHAPY)	100.0
4	INKATAMBO SACSAYHUAMAN	100.0
5	CERAMICA LLAULLI	95.0
6	SAN CRISTOBAL	50.0
7	ROSASPATA SANTA ANA	150.0
8	BELLAVISTA SANTA ANA	50.0
9	LLAULLIPATA SACCSAYHUAMAN	100.0
10	AA.HH. VILLA MERCEDES	25.0
11	HOTEL PICOAGA	320.0
12	MUSEO PRECOLOMBINO	50.0
13	HUAYNAPATA	400.0
14	PASAJE HERMOSA	500.0
15	HOTEL INVER. GENERALES LA UNION (Antes SUBEST. 0010550)	250.0
16	HOTEL SAVOY (Antes SUBEST. 0010006)	250.0
17	HOSTAL ALHAMBRA	125.0
18	HOTEL DON CARLOS (Antes SUBEST. 0010089)	75.0
19	AV. SOL	400.0
20	CALLE ARRAYAN	250.0
21	TELEFONICA DEL PERU (AV. SOL)	400.0
22	HOTEL DORADO 0010310	200.0
23	BANCO INTERNACIONAL (Antes SUBEST.0010072)	100.0
24	BANCO DE LA NACION (Antes SUBEST. 0010010)	630.0
25	PORTAL ESPINAR" A"	1290.0
26	INC SAPHI	100.0
27	SUNAT	160.0
28	CALLE SAPHI	500.0

29	AV. ARCOPATA	400.0
30	AV. DE LA RAZA	160.0
31	SANTA ANA	640.0
32	BALCON CUSQUETÑO	400.0
33	MUSEO INCA	100.0
34	PALACIO DE JUSTICIA" A "(Antes SUBEST. 0010201)	400.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	9030.0

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Alimentador DO-04

Tabla 14. Potencia instalada Alimentador DO-04

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	PUCARA	15.0
2	COMUNIDAD DE TAMBOMACHAY	50.0
3	ZONA REGISTRAL	75.0
4	ATOCSAYCUCCHI	160.0
5	APV. VILLA SAN BLAS	100.0
6	RADIO CUSCO	25.0
7	FAMILIA ARGUEDAS	50.0
8	SACSAYHUAMAN PUEBLO	25.0
9	RADIO MUNDO	18.0
10	SALKANTAY	25.0
11	SAN MARCOS	75.0
12	MAQUICENTRO-UNSAAC	100.0
13	MERCADO HUANCHAC	250.0
14	CRIADERO DE AUQENIDOS	25.0
15	CHACAN	10.0
16	BANCO WIESE	100.0
17	COLEGIO LA SALLE	250.0
18	FESTIVAL DE LA CERVEZA	100.0
19	MERCADO WANCHAQ II	250.0
20	HOTEL LIBERTADOR II	640.0
21	HOTEL LIBERTADOR I	500.0
22	AV. HUASCAR	400.0
23	COORPORACIÓN HOTELERA CUSCO S.	300.0
24	HOTEL MARRIOT	800.0
25	HOTEL MONASTERIO	500.0
26	PERU HOTEL	300.0
27	CALERA CERVECEROS	100.0

28	SAPANTIANA SACSAYHUAMAN	100.0
29	SUBESTACION SAPANTIANA II	50.0
30	HOTEL JOSE ANTONIO	300.0
31	ECCO INN HOTEL	640.0
32	HOTEL SAN AGUSTIN	160.0
33	CARMEN ALTO SAN BLAS	400.0
34	HUARANCALLQUI	640.0
35	SUBESTACIÓN 0010428	75.0
36	SED NUEVA NT04	37.5
37	CENTRO DE SALUD WANCHAQ	160.0
38	AV. PACHACUTEC	400.0
39	AV. SAN MARTIN (ENAFER)	400.0
40	HOTEL AYLLU	100.0
41	SUYTUCCATU	80.0
42	COMPAÑIA CERVECERA	2000.0
43	ZAGUAN DEL CIELO	250.0
44	CHIHUAMPATA	250.0
45	SAN AGUSTIN	400.0
46	CASA ANDINA	400.0
47	CONJ. HAB. AMAUTA	250.0
48	PLAZOLETA STA. CATALINA	400.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	12735.5

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-05

Tabla 15: Potencia instalada Alimentador DO-05

Nº1	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	PLAZA ESPAÑA	160.0
2	RADIO SALKANTAY	25.0
3	PROLONGACION LUCREPATA	160.0
4	AV. ARGENTINA UCCHULLO	50.0
5	URB. GUADALUPE	25.0
6	HOTEL MABEY	100.0
7	ASILO DE ANCIANOS	160.0
8	RADIO LA HORA	160.0
9	MICAELA BASTIDAS	100.0
10	GARCILASO REPRESENTACIONES EIRL	50.0
11	JOSE ESCOBEDO	50.0

12	S.E. CLORINDA MATTO	400.0
13	GARCILASO 2	160.0
14	MERCADO ROSASPATA	160.0
15	TAMBILLO	50.0
16	RADIO TAHUANTINSUYO	37.5
17	URB. LUCREPATA	160.0
18	CAMINOS DEL INCA	100.0
19	SOCORROPATA	25.0
20	RADIO ONDA IMPERIAL	50.0
21	BALCONCILLO ALTO	50.0
22	UCCHULLO ALTO	100.0
23	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CREDITO AREQUIPA	125.0
24	AV. GARCILASO	250.0
25	MUTUAL CUSCO	200.0
26	BALCONCILLO	100.0
27	P.J. MOSOCLLACTA	50.0
28	MANCO CCAPAC	250.0
29	AV. INFANCIA	400.0
30	URB. MATEO PUMACCAHUA	160.0
31	AYUDA MUTUA I	50.0
32	CONJ. HAB. PACHACUTEC	400.0
33	BIBLIOTECA REGIONAL	400.0
34	BARRIO PROFESIONAL (Antes SUBEST. 0010217)	250.0
35	COLEGIO GARCILASO	630.0
36	TELEFONICA DEL PER U (ZARUMILLA)	50.0
37	SUBESTACIÓN 0010491	160.0
38	JIRON CONDORCANQUI	320.0
39	HOTEL WYNDHAM (HOTEL UCCHULLO ALTO)	800.0
40	AV. CONFRATERNIDAD	315.0
41	CRUZPATA	160.0
42	CRISTO POBRE	50.0
43	LOCAL INSTITUCIONAL SUB CAFAE CUSCO	100.0
44	APV AYUDA MUTUA	100.0
45	JIRON ATAHUALLPA	125.0
46	AYUDA MUTUA III	50.0
47	AYUDA MUTUA II	50.0
48	SED AYUDA MUTUA	100.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	7977.5

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-06.

Tabla 16: Potencia instalada Alimentador DO-06

Nº1	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	P.J. LOS INCAS II	160.0
2	CENTRO BÁSICO UNIVERSITARIO	50.0
3	HUAYRACPUNCO II	100.0
4	CLINICA SAN JOSE	250.0
5	HOSPITAL REGIONAL	640.0
6	MINISTERIO PUBLICO	100.0
7	SUBESTACION 0010680	50.0
8	PEDRO VILCA APAZA	160.0
9	ESTADIO GARCILASO I	160.0
10	MARISCAL GAMARRA III (ANTES SUBEST, 0010580)	160.0
11	PABELLON ING. ELECTRICA II	50.0
12	CLINICA DE ESPECIALIDADES MAC SALUD	550.0
13	AV. LA CULTURA	160.0
14	MICAELA BASTIDAS CON HERMANOS AYAR	75.0
15	HOSPITAL SUR ESTE	100.0
16	URB. LOS ANDENES	160.0
17	BUENA VISTA II	80.0
18	ALTO LOS INCAS	50.0
19	HUAYRACPUNCO I	25.0
20	RADIO UNIVERSAL	25.0
21	CLINICA PARDO	250.0
22	MANUEL PARDO I	160.0
23	DIAGONAL ANGAMOS	160.0
24	BUENA VISTA I	100.0
25	MANUEL PRADO	160.0

26	C.H. PACHACUTEQ (Antes SUBEST. 0010352)	250.0
27	CIENCIAS DE LA SALUD	100.0
28	UNSAAC PAB. ING. ELECTRICA (Antes SUBEST. 0010176)	300.0
29	HOSPITAL REGIONAL (Antes SUBEST. 0010021)	550.0
30	TELEFONICA DEL PERU (Antes SUBEST. 0010590)	50.0
31	AV. LA CULTURA I	75.0
32	P.J. LOS INCAS I	220.0
33	PJE. CONSTANCIA	250.0
34	MARISCAL GAMARRA II	250.0
35	REMASUR	300.0
36	UNSAAC COMEDOR UNIVERSIDAD	300.0
37	UNSAAC PAB. QUIMICA	125.0
38	UNSAAC PUERTA PRINCIPAL	250.0
39	AV. LA CULTURA CON ANCELMO ALVAREZ	150.0
40	MARISCAL GAMARRA I	250.0
41	LOS INCAS III	320.0
42	LOS INCAS II	200.0
43	AV. 24 DE JUNIO	100.0
44	UNSAAC COMER UNIVERSITARIO II	500.0
45	SEDA CUSCO	400.0
46	UCCHULLO GRANDE	160.0
47	CENTRO PREVENTORIO DEL CANCER	400.0
48	SENATI	320.0
49	LOS INCAS I (Antes SUBESTACION 0010137)	400.0
50	AV. HUAYRUOPATA I	400.0
51	ANSELMO ALVAREZ CON MICAELA BASTIDAS	100.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	10655.0

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-07

Tabla 17: Potencia instalada Alimentador DO-07

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	OVALO DE PACHACUTEC	100.0
2	KENNEDY A-I	100.0
3	ESTADIO GARCILASO II	160.0
4	INKA COLA (Antes SUBESTACION 0010354)	50.0
5	MERCADO DE TTIO	160.0
6	A.H. LAS MALVINAS	100.0
7	REPUBLICA DE BOLIVIA	160.0
8	JR LOS CLAVELES	160.0
9	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS EL TREN	100.0
10	CAMARA DE CONGELADOS	100.0
11	UAMAN POMA DE AYALA	160.0
12	CUADRO TORRES	250.0
13	NIMIA HERRERA-AMERICA HOTEL	100.0
14	URB. FIDERANDA	250.0
15	UBR. SAN BORJA P. ALTA	160.0
16	CUATRO TORRES	100.0
17	TUPAC AMARU	100.0
18	JR. PARURO	160.0
19	TTIO ZONA DANNIFICADA VI	250.0
20	KENNEDY A-II	100.0
21	MORALES BERMUDEZ	100.0
22	SAN BORJA I P. BAJA	160.0
23	JR. JUSTICIA	50.0
24	PROLONGACION DIAGONAL ANGAMOS	100.0

25	MOLINERA DON PEPE (Antes SUBESTACION 0010498)	250.0
26	CENTRO COMERCIAL CONFRATERNIDAD	160.0
27	SEDE TECNOLOGICA LA CULTURA - CLARO	200.0
28	PROGRESO III	160.0
29	JR ACOMAYO (PARQUE QUILLABAMBA)	160.0
30	SAN JUDAS TADEO	80.0
31	PROGRESO II	160.0
32	LA FLORIDA	50.0
33	AV. HUAYRUOPATA III	200.0
34	SANTA TERESA I (Antes SUBESTACIÓN 0010377)	80.0
35	ALAMEDA PACHACUTEC	250.0
36	LA FLORIDA I	250.0
37	EPS SEDA CUSCO S.A. (Antes SUBESTACIÓN 0010389)	100.0
38	COLISEO CASA DE LA JUVENTUD	320.0
39	ANTENA TIM	100.0
40	SAN BORJA II P. BAJA	80.0
41	PESQUERIA (Antes SUBESTACION 0010237)	250.0
42	LA FLORIDA II	250.0
43	TTIO ZONA DANNIFICADA V	250.0
44	PARQUE INDUSTRIAL II	100.0
45	PARQUE INDUSTRIAL III	250.0
46	PARQUE INDUSTRIAL I	250.0
47	PARQUE INDUSTRIAL IV	160.0
48	AV. HUAYRUOPATA II	320.0
49	ESSALUD - CUSCO	640.0
50	TOMASA TITTO CONDE MAYTA	10.0
51	TRANS ANDINA DEL PERU	200.0
52	URB SAN FRANCISCO P. BAJA (Antes SUBESTACION 0010348)	100.0

53	URB. SAN FRANCISCO P. ALTA	100.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	8710.0

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-08.

Tabla 18: Potencia instalada Alimentador DO-08

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	P.J. CHOCO	100
2	P.J. TIOBAMBA	100
3	MERCADO POLVOS CELESTES	50
4	TALLER CENTRAL EGEMSA	320
5	TALLER SUENAGA	100
6	RESIDENCIAL HUANCARO II	160
7	ELECTRO SUR ESTE - INGENIERIA	125
8	INDUSTRIAL HUANCARO	250
9	P.J. MANCO CCAPAC I	100
10	AA.HH. SR. COYLLORITI	50
11	VIRGEN DEL ROSARIO	100
12	INTIPAMPA II	50
13	URB BANCOPATA	250
14	AA.HH. VILLA PARAIOS	100
15	AA.HH. SR. DE HUIMPILLAY II	100
16	GENERAL OLLANTA II	100
17	GENERAL OLLANTA I	160
18	CESAR VALLEJO I	100
19	AV. JORGE CHAVEZ	100
20	TITIO III (AV. JORGE CHAVEZ)	250
21	TITIO II (AV. JORGE CHAVEZ)	250

22	TITIO I (AV. JORGE CHAVEZ)	250
23	SIMON HERRERA	160
24	LA UNION	250
25	URIEL CARCIA	75
26	P.J. 1ERO DE ENERO O	125
27	ELECTRO SURESTE S.A.A.	25
28	P.J. MANCO CCAPAC IV	100
29	AA.HH. ROSAURA	50
30	P.J. MANCO CCAPAC II	160
31	GENERAL OLLANTA III	50
32	CAMPO FERIAL MOLINOPAMPA II	25
33	REINA DE BELEN	100
34	COSTANERA	250
35	C.E.B.E. DON JOSE DE SAN MARTIN	50
36	A.P.V. LOS JARDINES DE SANTA TERESA II	25
37	A.P.V. VILLA PFACCHAYOQ	75
38	A.P.V. LOS JARDINES DE SANTA TERESA I	25
39	MANCO CAPAC COMITÉ 11	50
40	INTIPAMPA	50
41	COFIPOL HUANCARO	100
42	ESTACIÓN DE BOMBEO MARGEN DERECHA	100
43	P.J. VIVA EL PERU	160
44	VIVA EL PERU	25
45	AA.HH. SR DE WIMPILLAY I	100
46	ALTO WINPILLAY	50
47	INTIPAMPA I	50
48	VIVA EL PERU II	160
49	EGEMSA	5
50	A.P.V. LAS FLORES Y PARAISO DE LOS ROSALES	75
51	SUBESTACIÓN 0010362	100

52	INTIRAYMI	50
53	SED NUEVA NT01	75
54	SED NUEVO NT05	50
55	SUBESTACION 0010504	100
56	SUBESTACION 0010503	100
57	SUBESTACION 0010363	50
58	MEDICAL NETWORK	200
59	JESUS NAZARET Y VIRGEN DE LA PUERTA	50
60	A.P.V. MIRADOR CUSQUEÑO	50
61	SUBESTACION 0010280	50
62	A.P.V. MIRADOR CUSQUEÑO	50
63	A.P.V. SIETE DE MAYO	25
64	CAMPO FERIAI MOLINOPAMPA I	250
65	TITIO IV (AV. JORGE CHAVEZ)	250
66	P.J. MANOC CCAPAC III P. ALTA	100
67	A.P.V. MANCO CCAPAC - CHOCCO	125
68	TERMINAL TERRESTRE	100
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	7410

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

ALIMENTADOR DO-09

Tabla 19: Potencia instalada Alimentador DO-09

Nº	NOMBRE SED	POTENCIA INSTALADA KW
1	ASOC. DE COMERCIANTES EL GRAN PODER DE BELÉN	400.0
2	TELEFONICA MOVILES S.A.	75.0
3	PASEO DE LOS HEROES	250.0
4	AMADEO REPETO II	160.0

5	AMADEO REPETO IV	50.0
6	AMADEO REPETO III	160.0
7	MANZANAPATA	100.0
8	AMADEO REPETO I	100.0
9	EJERCITO PERA	250.0
10	NUEVA ALTA II	250.0
11	HOTEL ROYAL INCA	100.0
12	CENTRO DE CONVENCIONES CUSCO	100.0
13	CALLE TEATRO	500.0
14	SIERVOS DEL TERCERMUNDO	100.0
15	EDIFICIO EL CARMEN	100.0
16	EL DORAL S.A.C.	160.0
17	ESQUINA AV. GRAU CON MATARA	160.0
18	BANCO CONTINENTAL	250.0
19	AV. PARDO I	400.0
20	CALLE PAVITOS	400.0
21	PLAZA SAN FRANCISCO	400.0
22	AV. REGIONAL	250.0
23	ESTACIÓN SAN PEDRO	400.0
24	CALLE PERA	500.0
25	NUEVA ALTA I	250.0
26	PUENTE ALMUDENA	160.0
27	S.U. ESTACION DE SAN PEDRO	75.0
28	C.C. TAHUANTINSUYO	400.0
29	CALLE AYACUCHO	400.0
30	TEATRO MUNICIPAL	400.0
31	BELEMPAMPA	160.0
32	PLAZOLETA BELEN	400.0
33	PRODEIN (SAN ANDRES)	500.0
34	PUENTE GRAU (AV. EJERCITO)	400.0
	POTENCIA TOTAL INSTALADA	8760.0

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

CARACTERÍSTICAS Y CANTIDADES DE USUARIOS EN LOS ALIMENTADORES DE LA SUB ESTACIÓN DOLORESPATA

Para obtener estos datos, se utilizó la Plataforma SIELSE. De acuerdo a los objetivos se discrimino a clientes mayores y Sistemas de Utilización, ya que estos a la fecha ya cuentan con medidores inteligentes. Además, porcentualmente son pocos clientes.

Los clientes que se consideran o se cuantifican son clientes residenciales, los cuales tienen una contrata del tipo BT5B, hacia los cuales se centra el análisis del estudio. Así se tiene.

Tabla 20: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-01

Nº	NOMBRE SED	DIRECCION	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD DE CLIENTES
1	FRECUENCIA LATINA	FRECUENCIA LATINA	25.0	0
2	ANTENA CERRO PICCHU INTERNEXA PERU	CERRO PICCHU-SANTIAGO	50.0	0
3	SECTOR PICCHU - HUANCABA MBA 11	SECTOR PICCHU	10.0	0
4	HUAYLLACANC HA-HUANCABA MBA 11	SECTOR HUAYLLACANCHA	10.0	0
5	APV PEREZ DE CUELLAR	APV PEREZ DE CUELLAR	50.0	0
6	RADIO PRENSA A L DIA	RADIO PRENSA AL DIA	15.0	1
7	ANTENA BELLSOUTH	CERRO CHILUORCO	25.0	1
8	HUAYNACORCOR	HUAYNACORCOR	37.5	1
9	RADIO DIFUSORA 11€i0	RADIO DIFUSORA 1160	50.0	1
10	BASURERO JAQUIRA	JAQUIRA GRANDE	50.0	1
11	RADIO VIDA	RADIO VIDA	25.0	1

12	EBC HUANOQUITE - MOVISTAR	CCORCA - EBC HUANOQUITE	37.5	1
13	RADIO LOS ANDES- 1	TICA TICA	10.0	1
14	RADIO LOS ANDES- 11	TICA TICA	10.0	1
15	RADIO LOS ANDES- 111	TICA TICA	10.0	1
16	ANTENA DE RADIO LOS ANDES	TICA TICA	15.0	1
17	CORPAC S.A.	CERROCHILUORCO	100.0	1
18	PANAMERICANA NORTE - GENERAL LA MAR	PANAMERICANA NORTE	5.0	1
19	RADIO SANTA MONICA	RADIO SANTA MONICA	100.0	2
20	RADIO BETHELA REQUIPA S.A.C.	RUTA CORCCA	25.0	2
21	PANAMERICANA NORTE- MIRADOR	PANAMERICANA NORTE	5.0	2
22	PANAMERICANA NORTE - DON JOSE DESAN MA i	PANAMERICANA NORTE	5.0	2
23	RADIO INTI RAYMIE.I.R.L	RADIO INTI RAYMI E.I.R.I.	25.0	2
24	RADIO BETHEL	ALTO CUSCO (CERRO QUILQUE)	30.0	2
25	RADIO SOLA R	RADIO SOLAR	25.0	3
26	C.E.TEC. LUIS VA LLEJO SA NTONI(Antes SUBESTA<	P.J. INDEPENDENCIA (Antes C.E.TEC. L	25.0	3
27	LAS ROCAS MOTEL (Antes SUBESTAC I N 001004	K M.1.5 PISTA CUSCO - ABANCAY (Ant;,::	50.0	5
28	CUSIBA MBA 111	CCORCA	25.0	5
29	JAQUIRA GRANDE	JAQUIRA GRANDE	5.0	6
30	APV CRUZ V ERDE	POROY	25.0	6

31	APV. SAN ANTONIO Y HACIENDA PUQUIN	APV. SAN ANTONIO Y HACIENDA PUC	50.0	8
32	CCOCHA CCOCHA	JAQUIRA GRANDE	10.0	9
33	URATEAC	URATEAC	5.0	13
34	CCARHUIS CHUSPE	CCARHUISCHUSPE	5.0	13
35	HUA NCABAMBA 1	HUA NCABAMBA	15.0	15
36	QUISHUARCANCHA	QUISHUARCANCHA	10.0	16
37	TA MSORPUJYIO	TAIVBORPUJYIO	15.0	18
38	SECTOR PATAHUAYUA - HUA NCASAMBA 11	SECTOR PATAHUAYLLA	25.0	19
39	CCA RHUIS	CCARHUIS	25.0	21
40	COMUNIDAD DECCORCA	COMUNIDAD DECCORCA	25.0	23
41	SENCCA 11	SENCCA-QUISPIHUARA	100.0	25
42	MIRADOR PRIMAVERA	MIRADOR PRIMAVERA - SANTIAGO - C	37.5	26
43	CUSISAMBA 2	CUSIBAMBA	50.0	27
44	VIRGENASUNTA	SANTIAGO CUSCO	37.5	28
45	PANAMERICANA TV. PICCHU.	PANAMERICANA TV. PICCHU.	100.0	29
46	LAS FLORES ENCARNACION	LAS FLORES - SANTIAGO - CUSCO	25.0	29
47	AGUILA DELSUR	AGUILA DEL SUR - CUSCO - CUSCO	75.0	31
48	CCORIMARCA	CCORIMARCA	25.0	36
49	AA.HH. HERMANOS AYAR 1	AA.HH. HERMANOS AYAR 1	25.0	42
50	APV. LOS CONDES Y LAS LOMAS	APV. LOS CONDES Y LAS LOMAS PORC	100.0	46
51	APV JOSE FLORES PANTOJA	APV JOSE FLORES PANTOJA	50.0	49
52	SECTOR DE QUILLQUE	SANTIAGO CUSCO	50.0	51

53	RUMARAY	RUMARAY	25.0	52
54	APV.VILLA FRANCISCA NA	APV. VILLA FRANCISCANA	50.0	57
55	HUAYNA P ICCHU A LTO	HUAYNA PICCHU ALTO SANTIAGO	75.0	59
56	HUAYLLAY	HUAYUAY	25.0	60
57	LA ESMERA LOA	LA ESMERALDA - SANTIAGO - CUSCO	50.0	60
58	APV. CAMPO V ERDE	APV. CAMPO VERDE	50.0	62
59	HUASAHUARA	HUASAHUARA - PORTALES DE TICATICA	50.0	64
60	A.P.V. ALTO SA N MART IN	A.P.V. ALTOSAN MARTIN	25.0	65
61	CCORCCAYLLU	CCORCCAYLLU	25.0	66
62	APV CUNA DELINCA	CUSCO	25.0	70
63	S DE ABRIL	5 DE ABRIL	25.0	70
64	TOTORA	TOTORA 11	25.0	72
65	URB.LAS FLORES DE INDEPEN DENC IA	URB.LAS FLORES DE INDEPENDENCIA	50.0	73
66	AGUA DULCE	AGUA DULCE	50.0	73
67	AA.HH.SAN A NTONIO (SANTIAGO)	AA.HH. SAN ANTONIO (SANTIAGO)	25.0	73
68	BUENAV ENTURA	BUENAVENTURA - SANTIAGO - CUSCO	75.0	76
69	APV.VILLA LAS ROCAS	APV. VILLA LAS ROCAS- POROY	75.0	77
70	CRUZ VERDE SECTOR TIWINZA 1	CRUZ VERDE	100.0	77
71	APV VILLA FLOR	APV VILIA FLOR	50.0	82
72	PUEBLO LIBRE 11 AYAHUAYCO	PUEBLO LIBRE 11 AYAHUAYCO	50.0	85
73	APV. MIRAOR SALKANTAY	APV. MIRADOR SALKANTAY	50.0	86
74	DISTRITO DE CCORCCA	DISTRITO DE CCORCCA	25.0	87
75	SENCCA QUISPIHUARA	SENCCA QUISPIHUARA	75.0	88

76	VIRGEN CONCEPCION 1	VIRGEN CONCEPCION	50.0	92
77	HOREBY VILLA ROSARIO	cusco	75.0	96
78	APV MUTUYCANCHA	cusco	25.0	99
79	P.J. SAN MARTIN P. ALTA	P.J. SAN MARTIN P. ALTA	64.0	103
80	CEMENTERIO ALMUDENA	CEMENTERIO ALMUDENA- SANTIAGO	160.0	104
81	CUSIBAMBA I	CUSIBAMBA	50.0	106
82	APV. SEÑOR DE COYLLORRITI	APV. SEÑOR DE COYLLORRITI	100.0	109
83	SAYARI NIHUAS	SAYARI NIHUAS	25.0	110
84	P.J. LA RINCONADA 11	P.J. LA RINCONADA 11	50.0	112
8S	APV. 30DE AGOSTO ELBOSQUE	QQUEHUEPAY	25.0	113
86	MIRADOR 11	MIRADOR 11	50.0	113
87	VIRGEN CONCEPCION 11	VIRGEN CONCEPCION	100.0	118
88	AA.HH. ROCCOPATA	AA.HH. ROCCOPATA	50.0	118
89	P.J. SAN BENITO	P.J. SAN BENITO	50.0	120
90	ALTO CUSCO	ALTO CLISCO	25.0	120
91	CRUZ VERDE - ARCO TICA TI CA	CRUZ VERDE 3 Y 4	50.0	121
92	PUEBLO LIBRE 1	PUEBLO LIBRE 1	75.0	122
93	CRUZ VERDE 1Y 2	CRUZ VERDE - ARCO TICATICA	100.0	125
94	LOS INCAS PICCHUALTO 11	LOS INCAS PICCHU ALTO 11	25.0	127
9S	VILLA LAS ROCAS	VILLA LAS ROCAS POROY	50.0	131
96	A.P.V. OON JOSE DE SAN MARTIN	A.P.V. DON JOSE DESAN MARTIN	25.0	133
97	AV. APURIMAC	AV. APURIMAC	50.0	138
98	MICHIPATA	MICHIPATA	100.0	145
99	CRUZ VERDE SECTOR TIWINZA 11	CRUZ VERDE	75.0	148

100	AA.HH. HERMANOS AYAR 11	AA.HH. HERMANOS AYAR 11	80.0	154
101	AA.HH.LOS HUERTOS	AA.HH. LOS HUERTOS	50.0	155
102	LOS PRECURSORES	LOS PRECURSORES	50.0	165
103	A.P.V. LA ÑUSTA	A.P.V. LA ÑUSTA	50.0	170
104	A.P.V. VILLA MARIA	A.P. V. VILLA MARIA	50.0	171
105	APV ARCO PUCYOPATA	APV ARCO PUCYOPATA	50.0	175
106	APV. LA VICTORIA	APV. LA VICTORIA	50.0	181
107	MALAMPATA	MALAMPATA	160.0	186
108	ASOCIACION TICATICA	ASOCMCION TICATICA	100.0	186
109	CRUZ VERDE ASOCIACION QQUEHUEPAY	ASOCIACION QQUEHUEPAY	100.0	191
110	LOMAS DE SANTA FE	LOMAS DE SANTA FE	80.0	191
111	AA.HH. CHINCHERO	AA.HH. CHINCHERO	50.0	192
112	CRUZ VERDE SECTOR PUERTO RICO	CRUZ VERD E	100.0	199
113	P.J. INDEPENDENCIA IV	P.J. INDEPENDENCIA IV	100.0	199
114	CAMINOS DELINCA	CAMINOS DEL INCA	50.0	206
115	P.J. INDEPENDENCIA 11	P.J. INDEPENDENCIA 11	50.0	214
116	Sipaspuco Nuevo	Sipaspuco	125.0	214
117	HUASAHUARA 1	HUASAHUARA 1	100.0	219
118	AA, HH, TIERRA PROMETIDA	AA. HH, TIERRA PROMETIDA	50.0	224
119	MIRADOR	MIRADOR 1	100.0	230
120	HUASAHUARA 11	HUASAHUARA 11	80.0	239
121	P.J. INDEPENDENCIA 111	P.J. INDEPENDENCIA 111	50.0	239
122	PRIMERO DE DICIEMBRE	PRIMERO DE DICIEMBRE	100.0	249

123	AA .HH. MIRAFLORES	AA.HH. MIRAFLORES	100.0	257
124	P.J. LA RINCONADA 1 PICCHU	P.J. LA RINCONADA 1 PICCHU	100.0	257
125	VILLA EL SOL	VILLA ELSOL	50.0	258
126	U.V. SANTIAGO	U.V. SANTIAGO	250.0	266
127	AA.HH. UNION CCALLANCA	AA.HH. UNION CCALIANCA	100.0	267
128	AV. ANTONIO LORENA	AV. ANTONIO LORENA	320.0	271
129	CONSTRUCCION CIVIL	CONSTRUCCION CIVIL	100.0	282
130	QUISCAPATA	SIETE MASCARONES	160.0	291
131	AA.HH. TORRECHAYOC	AA.HH. TORRECHAYOC	160.0	301
132	LOS INCAS PICCHUALTO 1	LOS INCAS PICCHU ALTO 1	100.0	302
133	P.J. SAN MARTIN P. BAJA	P.J. SAN MARTIN P. BAJA	100.0	315
134	P.J. INDEPENDENCIA 1	P.J. INDEPENDENCIA 1	100.0	316
135	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	160.0	360
136	AA. HH. AMAUTA	AA.HH. AMAUTA	160.0	360
137	AA.HH. CRUZ VERDE (ARCO.)	AA.HH. CRUZ VERDE(ARCO.)	50.0	369
138	PATACALLE	PATACALLE	160.0	457
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				14,427

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 21. Cantidad de Usuarios Alimentador DO-02

Nº	NOMBRE SED		POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD DE CLIENTES
1	FABRICA DECHOCOLATE LA CHOUTA	FABRICA DE CHOCOLATE LA CHOLITA	100	0
2	SEGURIDA CIUDADANA-SANTIAGO	AV. ABELARDO UGARTE	320	0
3	APV. PRIMAVERA	APV. PRIMAVERA	160	0
4	HOSPITAL ANTONIO LORENA NIVELIII	AGUSTIN GAMARRA	400	1

5	PISA DISTRIBUIDORA	PISA DISTRIBUIDORA	50	1
6	HUANCARO	HUANCARO	1233	1
7	HUANCARO	HUANCARO	50	1
8	SEDA eUSCO	JR. FORTUNATO L. HERRERA (SEDA CUSCO)	400	2
9	S.O.S.ALDEAINFANTIL	S.O.S.ALDEA INFANTIL	100	2
10	eEP JESUS OBREROS (HUANCARO)	CEPJESUSOBREROS (HUANCARO)	100	3
11	AGROINDUSTRIAS ANDINAS 11	AGROINDUSTRIAS ANDINAS 11	160	3
12	eCAeHONA	COMUNIDAD CCACHONA	50	3
13	APV SAN PEDRO -	APV SAN PEDRO - SANTIAGO - CUSCO	50	11
14	RESIDENeIALSANTA WeIA	HUANCARO GRANDE - PASEO DE LA ZARZUELA	75	16
15	APV SAN PEDRO - 03	APV. SAN PEDRO - SANTIAGO - CUSCO	50	16
16	C.G.M.AGUSTI NGAMARRA	CGM AGUSTIN GAMARRA	200	18
17	HUAMANEHA RPA	CC HUAMAN CHARPA	30	24
18	APV SAN PEDRO - 02	APV SAN PEDRO - SANTIAGO - CUSCO	75	40
19	AP'V SAN PEDRO - 05	APV SAN PEDRO - SANTIAGO - CUSCO	75	40
20	VILLA GUADAI!..UPE 11	V ILLA GUADA WPE 11	50	44
21	MAYRASCO	C.C.MAYRAS CD	50	49
22	VILLA GUADAI!..UPE 1	V ILLA GUADA WPE 1	100	50
23	VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE	VICTOR RAULHAYA DE LA TORRE	50	51
24	APV SAN PEDRO - {};	APV SAN PEDRO - SANTIAGO - CUSCO	75	57
25	APV. SAN PEDRO	APV. SAN PEDRO-SANTIAGO - CUSCO	50	64
26	COMUNIDAD CHOCCO	COMUNIDAD CHOCCO	50	76
27	CASA OFICIALES HUANCARO	CASA OFICIALES HUANCARO	160	93
28	BARRIO DE DIOS	BARRIO DE DIOS	50	93
29	CHILCAPUGIO	CHILCA PUGIO-CACHONA	50	95
30	APV. VILLA PACCARECTAMBO	APV. VILLA PACCARECTAMBO	50	103
31	COMUNIDAD HERAPATA	COMUNIDAD HERAPATA	50	116
32	VILLA UNION HUANCARO 11	VILLA UNION HUANCARO 11	25	121

33	TRABAJADORES RUIZ CARO	TRABAJADORES RUIZ CARO	100	123
34	DIGNIDAD NACIONAL1 PALTA	DIGNIDAD NACIONAL1 PALTA	250	125
35	RUMI	RUMI HUANCARO	50	128
36	MANAHUANONCCA VI P.ALTA	MANAHUANONCCA VI P.ALTA	50	133
37	MANAHUANONCCA VI P.ALTA	RAMIRO PRIALE P. BAJA	100	134
38	ceCCACHON A (SED RE UBICA)\ 001CB9 6)	COMUNIDAD a::ACHONA	50	141
39	URB. FRANOSCO BOLOGNESI 1	URB. FRANCISCO BOLOGNESI 1	80	145
40	URB. FRANOSCO BOLOGNESI 11	URB. FRANCISCO BOLOG ESI 11	100	148
41	VILLA UNION HUANCARO 1	VILLA UNION HUANCARO 1	80	159
42	MANAHUANONCCA IV P. ALTA	MANAHUANONCCA IV P. ALTA	100	160
43	CORIPATA SUR 11	AV. WIS USATEGUI	80	166
44	AA. HH. LA ESTRELLA 11	AAHH. LA ESTRELLA 11	50	169
45	AA. HH. LASAMERICAS	AAHH. LASAMERICAS	100	170
46	MANAHUANONCCA 11	MANAHUANONCCA 11	50	186
47	URB. FAANOSCO BOLOGNESI 111	URB.FRANCISCO BOLOGNESI 111	100	208
48	COMUNIDAD CCACHONA 1	COMUNIDAD CCACHONA 1	50	218
49	AA. HH. LA ESTRELLA	AAHH. LA ESTRELLA	100	219
50	AV. LIBERTAD P. BAJA (ZARZUELA)	AV. LIBERTAD P.BAJA (ZARZUELA)	100	232
51	MANAHUANONCCA VI	MANAHUANONCCA VI	100	233
52	DIGNIDAD NACIONAL 11 P. BAJA	DIGNID NACIONALII P. BAJA	100	240
53	COMUNIDAD+CCACHONA 11 P. BAJA	COMUNIDADCCACHONA 11 P. BAJA	50	247
54	COMUNIDAD KUYCHIRO	COMUNIDAD KUYCHI RO	75	250
55	JOSEOLAYA (ZARZUELA)	JOSE OLAYA (ZARZUELA)	100	254
56	AV GRAU	AV GRAU	250	258
57	3 DE OCTUBRE	3 DE OCTUBRE	80	261
58	CALLE 28 DE JULIO (ZARZUELA)	CALLE 28 DE JULIO (ZARZUELA)	160	272
59	MANAHUANONCCA 111	MANAHUANONCCA 111	50	275
60	CORIPATA SUR 1	CORIPATA SUR 1	100	277
61	WIS USATEGUI CCORIPATA	WIS USATEGUI CCORIPATA	100	279
62	RAMIRO PRIALE P. ALTA	RAMIRO PRIALE P. ALTA	100	285

63	AA.HH. LUIS VALLEJO SANTONI	AA.HH. LUIS VALLEJO SANTONI	160	310
64	P.J. BARRIO DE DIOS	P.J. BARRIO DE DIOS	100	312
65	LOS JARDINES	LOS JARDINES	100	312
66	URB. PRIMAVERA	URB. PRIMAVERA	250	387
67	MERCADOS UNIDOS	MERCADOS UNIDOS	160	394
68	MANAHUANONCA 1	MANAHUANONCCA 1	100	408
69	ALFONSO UGARTE (ZARZUELA)	ALFONSO UGARTE (ZARZUELA)	160	423
70	AA.HH. LUIS VALLEJO SANTONI	AA.HH. LUIS VALLEJO SANTONI	100	476
71	AA. HH.JUAN ESPINOZA MEDRANO	AA.HH .JUAN ESPINOZA MEDRANO	160	520
72	RESIDENCIALHUANCARO 1	RESIDENCIALHUANCARO 1	400	644
73	AV. EJERCITO (PTE.SANTIAGO)	AV. EJERCITO (PTE.SANTIAGO)	640	1067
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				12,528

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 22: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-03

Nº	NOMBRESD	DIRECCIONS	POTENCIA INSTAIADA	CANTIDAD CUENTES
1	AGUA POTABLE SANTA ANA	AGUA POTABLE SANTA ANA	100.0	1
2	HOSTAL CAHUIDE (SHAPY)	HOSTAL CAHUIDE (SHAPY)	100.0	1
3	CERAMICA LLAULLI	CERAMICA LLAULLI	95.0	1
4	HOTEL PICOAGA	HOTELPICOAGA	320.0	1
5	MUSEO PRECOLOMBINO	MUSEO PRECOLOMBINO	50.0	1
6	HOTELSAVOY (Antes SUBEST.0010006)	AV. ELSOL(Antes HOTELSAVOY (AV.SOL))	250.0	1
7	HOSTAL ALHAMBRA	HOSTAL ALHAMBRA	125.0	1
8	HOTEL DONCARLOS (Antes Subestación N 0010089)	AV. ELSOL (Antes HOTELDON CARLOS)	75.0	1
9	TELEFONICA DEL PERU (AV. SOL)	TELEFONICA DELPERU (AV. SOL)	400.0	1
10	HOTEL DORADO 0010310	AV SOL	200.0	1
11	BANCOINTERNACIONAL	AV. ELSOL	100.0	1
12	SUNAT	SUNAT	160.0	1
13	SANTA ANA	SANTA ANA	640.0	1
14	MUSEOINCA	MUSEOINCA	100.0	1
15	COLEGIO SALESIANOS	AV. DON BOSCOS/N	160.0	2
16	INC SAPHI	SAPHI	100.0	2
17	HOTELINVER. GENERALES LA UNION(Antes SUBESTACI	AV. EL SOL(Antes HOTELINVER. GENERALES IA UNIO)	250.0	3

18	LLAULLIPATA SACCSAYHIJAMAN	LIAULLIPATA SACCSAYHUAMAN	100.0	4
19	INKATAM BO SACSAYHUAMA N	INKATAMBO SACSAYHUAMAN	100.0	11
20	AA.HH.VILLA MERCEDES	AA.HH.VILLA MERCEDES	25.0	52
21	CALLE ARRAYAN	CALLE ARRAYAN- CCORICANCHA	250.0	53
22	BALCON CUSQUEÑO	BALCON CUSQUEÑO	400.0	92
23	SAN CRISTOBAL	SAN CRISTOBAL	50.0	121
24	BELLAVISTA SANTA ANA	BELIAVISTA SANTA ANA	50.0	162
25	PASAJE HERMOSA	PASAJE HERMOSA	500.0	177
26	ROSASPATA SANTA ANA	ROSASPATA SANTA ANA	150.0	178
27	BANCO DE LA NACION(Antes SUBEST.)	CALLE ALMAGRO (Antes BANCO DE LA NACION)	630.0	244
28	AV. ARCOPATA	AV. ARCOPATA	400.0	252
29	AV.SOL	AV .SOL	400.0	288
30	PORTAL ESPINAR " A "	PORTAL ESPINAR " A "	1,290.0	314
31	HUAYNAPATA	HUAYNAPATA	400.0	381
32	AV.DE LA RAZA	AV. DELA RAZA	160.0	410
33	CALLESAPHI	CAIIESAPHI	500.0	432
34	PALACIO DE JUSTICIA " A "	AV. ELSOL	400.0	462
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				3633

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 53: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-04

Nº	NOMBRESD	DIRECCIONS	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD CUENTES
1	MAQUICENTRO-UNSAAC	AV. DE LA CULTURA (ALTURA ESTADIO UNIVERSITARIO)	100	0
2	CRIADERO DE AUNQUENIDOS - GOBIERNO REGIONAL	SACSAYHUAMAN	25	0
3	HOTEL LIBERTADOR 11	HOTELLIBERTADOR 11	640	0
4	CENTRO DE SALUD WANCHAQ	AV. GARCILAZO - WANCHAQ	160	0
5	HOTEL AYLLU	HOTEL AYLLU	100	0
6	COMPAÑIA CERVECERA	COMPAÑIA CERVECERA	2,000	0
7	CASA ANDINA	CALLE SAN AGUSTIN	400	0
8	ZONA REGISTRAL NT TX	CALLE MANCCO INCA	75	1
9	RADIO CUSCO	RADIO CUSCO	25	1
10	FAMILIA ARGUEDAS	FAMILIA ARGUEDAS	50	1
11	RADIO MUNDO	RADIO MUNDO	18	1
12	FESTIVAL DE LA CERVEZA	FESTIVAL DE LA CERVEZA	100	1
13	HOTEL LIBERTADOR 1	HOTEL LIBERTADOR 1	500	1

14	HOTEL MARRIOT	CALLE RUINAS	800	1
15	PERUHOTEL	PERU HOTEL	300	1
16	HOTEL JOSE ANTONIO	AV. SAN MARTIN ESQUINA CON AV. PARDO	300	1
17	ECCO INN HOTEL	AV. PARDO	640	1
18	BANCO WIESE	BANCO WIESE	100	2
19	HOTEL SAN AGUSTIN	HOTELSAN AGUSTIN	160	2
20	HOTEL MONASTERIO	CALLE PALACIO	500	3
21	CORPORACION HOTELERA CUSCO	CORPORACION HOTELERA CUSCO	300	4
22	PUCARA	PUCARA	15	11
23	CHACAN	CHACAN	10	13
24	SED NUEVA NB 4	HUAYLLA RCOCHA	38	13
25	SACSAYHUAMAN PUEBLO	SACSAYHUAMAN PUEBLO	25	14
26	COLEG IO LA SALLE	COLEGIO LA SALLE	250	17
27	SALKANTAY	SALKANTAY	25	25
28	COMUNIDAD TAMBOMACHAY	COMUNIDAD TAMBOMACHAY	50	41
29	SAPANTIANA SACSAYHUAMAN	SAPANTIANA SACSAYHUAMAN	100	55
30	SUBESTACION SAPANTIANA 11	CHOQUECHACA	50	77
31	MERCADO WANCHAQ 11	AV. GARCILASO	250	88
32	SUBESTACION 0010428	COMUNIDAD HUAYLLARCOCHA	75	96
33	AV. SAN MARTIN (ENAFER)	AV.SAN MARTIN (ENAFER)	400	112
34	APV .VILLA SAN BLAS	VILLA SAN BLAS	100	136
35	SAN MARCOS	SAN MARCOS	75	151
36	SUYTUCCATU	SUYTUCCATU	80	157
37	CALERA CERVECEROS	CALERA CERVECEROS	100	199
38	AV. HUASCAR	AV. HUASCAR	400	227
39	ATOCSAYCUCCHI	ATOCSAYCUCCHI	160	228
40	CARMEN ALTO SAN BLAS	CARMEN ALTO SAN BLAS	400	249
41	PLAZOLETA STA. CATALINA	PLAZOLETA STA. CATALINA	400	346
42	CHIHUAMPATA	CHIHUAMPATA	250	348
43	CONJ. HAB. AMAUTA	CONJ. HAB.AMAUTA	250	362
44	SAN AGUSTIN	SAN AGUSTIN	400	412
45	HUARAN CALLQUI	HUARAN CALLQUI	640	419
46	ZAGUAN DEL CIELO	ZAGUAN DEL CIELO	250	494

47	MERCADO HUANCHAC	MERCADO HUANCHAC	250	600
48	AV. PACHACUTEC	AV. PACHACUTEC	400	737
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				5,627

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 64: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-05

Nº	NOMBRESD	DIRECCIONS	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD CLIENTES
1	RADIO LA HORA	RADIO LA HORA	160.0	0
2	S.E. CLORINDA MATIO	AV. LA CULTURA - CUSCO	400.0	0
3	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CREDITO	AV. DIAGONAL ZAVALITA - WANC	125.0	0
4	MANCO CCAPAC	AV. MANCO CCAPAC	250.0	0
5	LOCAL INSTITUCIONAL SUB CAFAE CUSCO	AVENIDA INFANCIA WANCHAQ	100.0	0
6	RADIO SALKANTAY	RADIO SALKANTAY	25.0	1
7	HOTEL MABEY	HOTEL MABEY	100.0	1
8	GARCILASO REPRESENTACIONES EIRL	PROLONG. AV. GARCILASO	50.0	1
9	RADIO T HUANTINSUYO	RADIO TA HUANTINSUYO	37.5	1
10	MUTUAL CUSCO	MUTUAL CUSCO	200.0	1
11	TELEFONICA DEL PERU (ZARUMILLA)	TELEFONICA DEL PERU	50.0	1
12	HOTEL WYNDHAM	HOTEL UCCHULO ALTO	800.0	1
13	ASILO DE ANCIANOS	ASILO DE ANCIANOS	160.0	2
14	RADIO ONDA IMPERIAL	RADIO ONDA IMPERIAL	50.0	3
15	COLEGIO GARCILASO	COLEGIO GARCILASO	360.0	3
16	SED AYUDA MUTUA	SED AYUDA MUTUA	100.0	3
17	APV AYUDA MUTUA	APV AYUDA MUTUA	100.0	14
18	URB. GUADALUPE	URB. GUADALUPE	25.0	64
19	BALCONCILLO ALTO	BALCONCILLO ALTO	50.0	78
20	TAMBILLO	TAMBILLO	50.0	83
21	BIBLIOTECA REGIONAL	BIBLIOTECA REGIONAL	400.0	85
22	JOSE ESCOBEDO	CUSCO	50.0	97

23	CAMINOS DEL INCA	CAMINOS DEL INCA	100.0	123
24	P.J. MOSOCLLACTA	P.J. MOSOCLLACTA	50.0	127
25	SOCORROPATA	SOCORROPATA	25.0	137
26	AV. GARCILASO	AV. GARCILASO	250.0	137
27	GARCILASO REPRESENTACIONES EIRL	AV GARCILASO	160.0	141
28	CRISTO POBRE	CRISTO POBRE	50.0	ISI
29	AV. ARGENTINA UCCHULLO	AV. ARGENTINA UCCHULLO	50.0	162
30	AYUDA MUTUA 11 1	AYUDA MUTUA 11 1	50.0	178
31	BALCONCILLO	BALCONCILLO	100.0	205
32	UCCHULLO ALTO	UCCHULLO ALTO	100.0	221
33	JIRON ATAHUALLPA	JIRON ATAHUALLPA	125.0	223
34	MERCADO ROSASPATA	MERCADO ROSASPATA	160.0	226
35	AYUDA MUTUA 11	AYUDA MUTUA 11	50.0	228
36	CRUZPATA	CRUZPATA	160.0	230
37	URB. LUCREPATA	URB. LUCREPATA	160.0	231
38	AYUDA MUTUA 1	AYUDA MUTUA 1	50.0	242
39	BARRIO PROFESIONAL	CALLE CESAR VALLEJO	250.0	298
40	MICAELA BASTIDAS	MICAELA BASTIDAS	100.0	300
41	PLAZA ESPAÑA	PLAZA ESPAÑA	160.0	325
42	SUBESTACIÓN 0010491	U.V. ZARUMILLA	160.0	340
43	JIRON CONDORCANQUI	JIRON CONDORCANQUI	320.0	379
44	URB. MATEO PUMACCAHUA	URB. MATEO PUMACCAHUA	160.0	412
45	PROLONGACION LUCREPATA	PROLONGACION LUCREPATA	160.0	429
46	AV. CONFRATERNIDAD	AV. CONFRATERNIDAD	315.0	474
47	CONJ. HAB. PACHACUTEC	CONJ. HAB. PACHACUTEC	400.0	500
48	AV. INFANCIA	AV. INFANCIA	400.0	716
CUENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				7,556

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 25: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-06

Nº	NOMBRE SED	DIRECCION	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD CLIENTES
1	PABELLON ING. ELECTRICA II	UNSAAC PABELLON ING. ELECTRICA	50	0
2	CLINICA DE ESPECIALIDADES MACSALUD	AV. LOS INCAS	550	0
3	REMASUR	AV. LOS INCAS NT 1408	300	0
4	UNSAAC COMEDOR UNIVERSITARIO 11	CUSCO - CUSCO - CUSCO	500	0
5	SEDA CUSCO	AV. ANSELMO ALVAREZ	400	0
6	CENTRO PREVENTORIO DEL CANCER	WAND-IAQ	400	0
7	CENTRO BASICO UNIVERSITARIO	COLLASUYO	50	1
8	CUNICA SAN JOSE	AV. LOS INCAS NT II14C8	250	1
9	HOSPITAL REGIONAL	HOSPITAL REGIONAL	640	1
10	MINISTERIO PUBLICO	AV PEDRO VILCAPAZA	100	1
11	ESTADIO GARCILASO 1	ESTADIO GARCILASO (TRIBUNA OCCIDENTE)	160	1
12	RADIO UNIVERSAL	RADIO UNIVERSAL	25	1
13	CLINICA PARDO	AV. LA CULTURA WANQ-IAQ	250	1
14	CIENCIAS DE LA SALUD	UNIVER.SIDAD AN DINA DEL QJSCO	100	1
15	UNSAAC PAB.ING. ELECTRICA	UNSAAC (Antes UNSAAC PAB.ING.ELECTRICA)	300	1
16	TELEFONICA. DEL PERU	PSJE.MANOLO CARRASCO	50	1
17	AV. DE LA CULTURA 1	AV. DE LA CULTURA 1	75	1
18	UNSAAC COMEDOR UNIVERSIDAD	UNSAAC COMEDOR UNIVERSIDAD	300	1
19	UNSAAC PAB. QUIMICA	UNSAAC	125	1
20	UNSAAC PUERTA PRINCIPAL	UNSAAC (Antes UNSAAC PUERTA PRINCIPAL)	250	1
21	SENATI	AV. MICAELA BASTIDAS (Antes SENATI)	320	1
22	HOSPITAL REGIONAL	AV. DE LA CULTURA (Antes HOSPITAL REGIONAL)	550	3
23	AV. 24 DE JUNIO	AV .24 DE JUNIO	100	10
24	PEDRO VILCA APAZA	CALLE PEDRO VILCA APAZA	160	so
25	AV LA CULTURA	AV LA CULTURA	160	75
26	HUAYRACPUNCO 11	HUAYRACPUNCO 11	100	79
27	MANUEL PRADO	AV .LA CULTURA	160	80
28	ANSELMO ALVAREZ CON MICAELA BASTIDAS	ANSELMO ALVAREZ CON MICAELA BASTIDAS	100	U5
29	BUENAVISTA 11	BUENA VISTA 11	80	135
30	AV LA CULTURA CON ANCELMO ALVAREZ	AV LA CULTURA CON ANCELMO ALVAREZ	150	140
31	DIAGONAL ANGAMOS	DIAGONAL ANGAMOS	160	149

32	HUAYRACPUNCO 1	HUAYRACPUNCO 1	25	150
33	MICAELA BASTIDAS CON HERMANOS AYAR	MICAELA BASTIDASCON HERMANOS AYAR	75	154
34	LOSINCAS II	AV. LOS INCAS	200	158
35	MARISCAL GAMARRA III	URB.MARISCAL GAMARRA	160	188
36	SUBESTACION 0010680	ALTO LOSINCAS 2	50	199
37	BUENAVISTA 1	BUENA VISTA 1	100	208
38	MANUEL PRADO	CA. SACSAYHUAMAN	160	211
39	MARISCAL GAMARRA I	LOZA DEPORTIVA	250	215
40	LOS INCAS 1	AV. LOS INCAS	400	239
41	HOSPITAL SUR ESTE	AV. MICAELA BASTIDAS - COSTADO DEL SEGURO (100	260
42	PJE.CONSTANCIA	PJE.CONSTANCIA	250	284
43	ALTO LOSINCAS	ALTO LOS INCAS	50	301
44	MARISCAL GAMARRA II	URB.MARISCAL GAMARRA	250	306
45	LOSINCAS III	AV. LOS INCAS	320	343
46	PJ. LOSINCAS 11	P.J. LOS INCAS 11	160	354
47	AV. HUAYRUOPATA 1	AV. HUAYRUOPATA 1	400	356
48	PJ. LOSINCAS 1	P.J. LOS INCAS 1	220	412
49	URB.LOS AN DENES	URB.LOS AN DENES	160	417
50	C.H. PACHACUTEQ	AV. MICAELA BASTIDAS	250	421
51	UCCHULLOGRAN DE	UCCHUO GRAN DE	160	457
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				6476

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 26: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-07

Nº	NOMBRESD	DIRECCIONES	POTENCIA INSTALDA	CANTIDAD CLIENTES
1	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS ELTRE	REP. DE ECUADOR (Antes INDUSTRIAS ALIMENTICIAS)	100	0
2	NIMIA HERRERA-AMERICA HOTEL	NIMIA HERRERA-AMERICA HOTEL	100	0
3	SEDE TECNOLOGICA LA ALTURA - CLARO	TOMASA TITO CONDE MAYTA	200	0
4	TOMASA TITTO CONDE MAYTA	TOMASA TITTO CONDE MAYTA	10	0
5	ESTADIO GARCILASO 11	ESTADIO GARCILASO (TRIBUNA ORI	160	1
6	INKA COLA	REP. DE BRAZIL (Antes INKA COLA (P. INDUSTRIAL)	50	1
7	HUAMAN POMA DE AYALA	REP. DE BOLIVIA	160	1
8	ESSALUD - OJSCO	ESSA LUD - CUSCO	640	1
9	TRANSANDINA DEL PERU	TRANS ANDINA DELPERU	200	1

10	EPS SEDA CUSCO S.A.	URB.LA FLORIDA (Antes SEDAPAL PROGRESO)	100	2
11	ANTENA TIM	AV. HUAYRUOPATA	100	2
12	CAMARA DE CONGELADOS	PARQUE INDUSTRIAL	100	4
13	COLISEO CASA DE LA JUVENTUD	COLISEO CASA DE LA JUVENTUD	320	21
14	PARQUE INDUSTRIAL III	VIA EXPRESA (Antes PARQUE INDUSTRIAL 111)	250	27
15	PARQUE INDUSTRIAL II	VIA EXPRESA (Antes PARQUE INDUSTRIA L 11)	100	28
16	PARQUE INDUSTRIAL I	VIA EXPRESA (Antes PARQUE INDUSTRIA L 1)	250	39
17	LA FLORIDA	URB.LA FLORIDA	50	59
18	TUPAC AMARU	TUPAC AMARU	100	72
19	JR JUSTICIA	JR JUSTICIA	50	92
20	PESQUERIA	REP. DE URUGUAY - BY PASS	250	92
21	ALAMEDA PACHACUTEC	ALA MEDA PACHACUTEC	250	96
22	PARQUE INDUSTRIALIV	REP. DE ECUADOR - LAS AMERICAS (Antes ZONA NO	160	130
23	PROLONGAON DIAGONAL ANGAMOS	PROLONGACION DIAGONAL ANGAMOS	100	133
24	JR LOS CLAVELES	JR. LOS CLAVELES	160	148
25	AA.H.H. MALVINAS	HIPOLITO UNAHUE-ALAMEDA PACHACUTEC	100	149
26	CUATRO TORRES	CUATRO TORES WANCHAQ	250	152
27	REPUBLICA DE BOLIVIA	AV. REPUBLICA DE BOLIVIA	160	185
28	MOLINERA CON PEPE	REP. DEURUGUAY	250	201
29	SANTA TERESA I	REP. DE BOLIVIA	80	212
30	KENNEDY A-1	KENNEDY A-1	100	213
31	OVALO DE PACHACUTEC	OVALO DE PACHACUTEC	100	217
32	CUATRO TORRES	CUATRO TORRES	100	219
33	SAN JUDASTA DEO	SAN JUDAS TADEO	80	227
34	KENNEDY A-11	KENNEDY A-11	100	233
35	URB.SAN FRANCISCO P. ALTA	URB.SAN FRANCISCO P. ALTA	100	243
36	LA FLORIDA I	LA FLORIDA 1	250	250
37	MORALES BERMUDES	MORALES BERMUDES	100	251
38	SAN BORJA 11 P. BAJA	SAN BORJA 11 P. BAJA	80	268
39	URB. FIDERANDA	URB. FIDERANDA	250	278
40	AV. HUAYRUOPATA 111	AV. HUAYRUOPATA 111	200	278
41	SAN BORJA 1 P. BAJA	SAN BORJA 1 P. BAJA	160	302

42	URB.SAN FRANCISCO P. BAJA	AV. HUAYRUOPATA	100	316
43	URB.SAN BORJA P. ALTA	URB.SAN BORJA P. ALTA	160	339
44	LA FLORIDA 11	LA FLORIDA 11	250	355
45	JR PARURO	JR PARURO	160	357
46	AV. HUAYRUOPATA 11	AV. HUAYRUOPATA 11	320	366
47	JR ACOMAYO (PARQUE QUILLABAMBA)	JR ACOYO (PARQUE QUILLABAMBA)	160	383
48	PROGRESO 111	PROGRESO 111	160	415
49	PROGRESO 11	PROGRESO 11	160	468
50	MERCADO DE TTIO	MERCADO DE TTIO	162	483
51	TTIO ZONA DANNIFICADA VI	TTIO ZONA DANNIFICA DA VI	250	486
52	TTIO ZONA DANNIFICADA V	TTIO ZONA DANNIFICADA V	250	489
53	CENTRO COMERCIAL CONFRATERNIDAD	AV. CONFRATERNIDAD	160	887
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				10,159

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 27: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-08

Nº	NOMBRE SED	DIRECCIONS	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD CLIENTES
1	TAUER CENTRAL EGEMSA	TAUER CENTRAL EGEMSA	320.0	0
2	ELECTRO SUR ESTE S.A.A. (COMERCIAL)	ELECTRO SUR ESTE S.A.A. (COMERCIAL)	25.0	0
3	MEDICAL NETWORK	MEDICAL NETWORK	200.0	0
4	APV MANCO CCAPAC - CHOCCO	APV MANCO CCAPAC - CHOCCO	125.0	0
5	TAUER SUENAGA	TAUER SUENAGA	100.0	1
6	ESTACION DE BOMBEO MARGEN DERECHA	MARGEN DERECHA - SANTIAGO	100.0	1
7	EGEMSA	SUBESTACION DE DOLORESPATA	5.0	1
8	TERMINAL TERRESTRE	TERMINAL TERRESTRE	100.0	2
9	C.E.B.E DON JOSE DE SAN MARTIN	C.E.B.E DON JOSE DE SAN MARTIN	50.0	3
10	A.P.V. LOS JARDINES DE SANTA TERESA 1	SAN SEBASTIAN	25.0	3
11	URIEL CARCIA	AV. JORGE CHAVEZ (Antes URIEL CARCIA)	75.0	5
12	INTIPAMPA	SAN SEBASTIAN	50.0	9
13	APV SIETE DE MAYO	APV SIETE DE MAYO - CUSCO - CUSCO	25.0	13
14	A.P.V. LOS JARDINES DE SANTA TERESA 1	SAN SEBASTIAN	25.0	14

15	APV. MIRADOR CUSQUEÑO	APV. MIRADOR CUSQUEÑO	50.0	19
16	MANCO CAPAC COMITE 11	SAN SEBASTIAN	50.0	24
17	AV. J ORGE CHAVEZ	AV. JORGE CHAVEZ	100.0	27
18	VIVA EL PERU	PPJJ. VIVA EL PERU	25.0	35
19	APV MIRADOR CUSQUEÑO	VIVA EL PERU	50.0	40
20	JESUS NAZARET Y VIRGEN DE LA PUERTA	DOLORESPATA	50.0	42
21	A. P. V. VIUA PFACCHAYOQ	SAN SEBASTIAN	75.0	46
22	COFIPOL HUANCARO	COFIPOL HUANCARO	100.0	47
23	SED NUEVA N1 05	APV GEN ERACION 2000	50.0	54
24	INTI RAYMI	APV INTI RAYMI	50.0	56
25	MERCADO POLVOS CELESTES	MERCADO POLVOS CELESTES	50.0	57
26	SED NUEVA 1	QOSQO KAWARINA	75.0	90
27	ELECTRO SUR ESTE - INGENIERIA	AV. RAMON CASTILLA	125.0	92
28	CESAR VALLEJO 1	CESAR VALLEJ O 1	100.0	92
29	INTIPAMPA II	APV. JOSE DE SAN MARTIN INTIPAMP A	50.0	96
30	INTIPAMPA I	APV. JOSE DE SAN MARTIN INTIPAMP A	50.0	97
31	APV. LAS FLORES Y PARA ISO DE LOS ROS	SANTIAGO	75.0	99
32	ALTO WINPILLAY	ALTO W INPILLAY	50.0	110
33	GENERAL OLLANTA 111	GENERAL OLLANTA 111	50.0	119
34	AA. HH. ROSAURA	AA.HH. ROSA URA	50.0	120
35	REINA DE BELEN	REINA DE BELEN	100.0	152
36	GENERAL OLLANTA 11	GENERAL OLLANTA 11	100.0	156
37	GENERAL OLLANTA 1	GEN ERAL OLLANTA 1	160.0	156
38	SUBESTACI ON 0010504	P.J. V IVA EL PERU 111	100.0	170
39	AA. HH.SR. DEWIMP ILLAY 1	AA.HH. SR. DE W IMPILLAY 1	100.0	174
40	SUBESTACI ON 0010363	P.J. ARAHUAY 1 1	50.0	175
41	SUBESTACI ON 0010280	P.J. 1RO DE ENERO 1 1	50.0	181
42	COSTANERA	AV. COSTANERA	250.0	187
43	LA UNION	JR. UNION - AV. JORGE CHA VEZ	250.0	189
44	SUBESTACI ON 0010503	P.J. VIVA EL PERU 1 1	100.0	198
45	AA .HH .SR. COYLLOR ITI(Antes SUBESTAC	AV. LUIS VALLEJO SANTON I(A ntes A A .HH. SR. COYLLORITI)	50.0	207
46	INDUSTRIAL HUANCARO	INDUSTRIA L HUANCARO	250.0	210

47	RESIDENCIAL HUANCARO 11	RESIDENCIAL HUANCARO 1 1	160.0	213
48	P.J. MANCO CCAPAC 1 11 P. ALTA	P.J . MANCO CCAPAC 1 11 P . ALTA	100.0	227
49	VIRGEN DEL ROSARIO	VIRGEN DEL ROSARIO	100.0	233
50	VIV A EL PERU 11	V IVA EL PERU	160.0	241
51	SUBESTACION 0010362	P.J . ARAHUA Y 1	100.0	257
52	AA .HH .VILLA PARAISO	AA .HH. VILLA PARAISO	100.0	271
53	P.J. TIOBAMBA	P.J . TIOBAMBA	100.0	295
54	P.J. MANCO CCAPAC IV	P.J . MANCO CCAPAC IV	100.0	305
55	P.J .MANCO CCAPAC 1	P.J . MANCO CCAPAC 1	100.0	311
56	P.J.1RO DE ENERO 1	P.J. 1RO DE ENERO 1	125.0	351
57	AA .HH .SR.DE HUIMPILLAY 1 1	AA .HH. SR. DE HUIMPILLAY 1 1	100.0	367
58	P.J .VIVA EL PERU 1	P.J . V IVA EL PERU 1	160.0	384
59	P.J .MANCO CCAPAC 1 1	P.J . MANCO CCAPAC 1 1	160.0	395
60	TTIO 111 (AV. J ORGE CHAV EZ)	TTIO 1 11 (AV. J ORGE CHAV EZ)	250.0	397
61	PJ.CHOCCO	PJ. CHOCCO	100.0	430
62	TTIO IV (AV. J ORG E CHAV EZ)	TTIO IV (AV. J ORGE CHAV EZ)	250.0	435
63	SIMON HERRERA	SIMON HERRERA	160.0	439
64	CAMPO FERIAL MOLINOPA MPA 11	CAMPO F ERIAL MOLINOPAMPA 11	25.0	442
65	URB.BANCOPATA	URB. BANCOPATA	250.0	443
66	TTIO 11 (AV. JORGE CHAVEZ)	TTIO 11 (AV. JORGE CHAVEZ)	250.0	511
67	TTIO 1 (AV. JORGE CHAVEZ)	TTIO 1 (AV. J ORGE CHAVEZ)	250.0	562
68	CAMPO F ERIAL MOLINOPA MPA 1	CAMPO FERIAL MOLINOPAMPA 1	250.0	950
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5 B				12,012

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Tabla 28: Cantidad de Usuarios Alimentador DO-09

Nº	NOMBRE SED	DIRECCIONS	POTENCIA INSTALADA	CANTIDAD CLIENTES
1	SIERVOS DEL TERCER MUNDO	CALLE SAN JUAN DE DIOS	100	0
2	SUBESTACION DE SAN PEDRO	ALMUDENA - SAN PEDRO	75	0
3	TELEFONICA MOVILES S.A(Antes SUBESTACION 6NOC	MARIANO SANTOS (Antes BELL SOUTH	75	1
4	HOTEL ROYAL INCA	HOTEL ROYAL INCA	100	1
5	CENTRO DE CONVENQONES CUSCO	SANTA TERESA - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	100	1

6	EL DORALS.A.C.	CALLE MESON DE LA ESTRELLA	160	1
7	BANCO CONTINENTAL	BANCO CONTINENTAL	250	1
8	C.C. TAHUANTINSUYO	CALLE NUEVA	400	1
9	PRODEIN(SANANDRES)	PRODBN (SANANDRES)	100	2
10	PASEO DE LOS HEROES	AV. PARDO	250	94
11	ESQUINA AV. GRAU CON MATARA	ESQUINA AV. GRAU CON MATARA	160	102
12	EDIFICIO EL CARMEN	EDIFICIO EL CARMEN	100	113
13	PLAZA SAN FRANCISCO	PLAZA SAN FRANCISCO	400	129
14	TEATRO MUNIOPAL	TEATRO MUNICIPAL	400	163
15	AV. REGIONAL	AV. REGIONAL	250	191
16	AV. PARDO 1	AV. PARDO 1	400	195
17	AMADEO REPETO IV	PARQUE GALICIA	50	200
18	AMADEO REPETO II(Antes SUBEST. 0010152)	AV. DB. EJERCITO (Antes AMADEO REPETO 11)	160	210
19	CALLE TEATRO	CALLE TEATRO	500	219
20	EJERCITO PERA	AV EJERCITO PERA	250	224
21	AMADEO REPETO 1	AMADEO REPETO 1	100	241
22	CALLE AYACUCHO	CALLE AYACUCHO	400	300
23	AMADEO REPETO 111	AMADEO REPETO 111	160	303
24	CALLE PAVITOS	CALLE PAVITOS	400	328
25	PLAZOLETA BELEN	PLAZOLETA BELEN	400	365
26	PUENTE GRAU (AV. EJERCITO)	PUENTE GRAU (AV. EJEROTO)	400	394
27	BELEMPAMPA	BELEMPAMPA	160	439
28	ASOCIAO 6N DE COMERCIANTES EL GRAN PODER	CALLE BELEN	400	457
29	MANZANAPATA	MANZANA PATA	100	469
30	NUEVA ALTA 1	NUEVA ALTA I	250	536
31	NUEVA ALTA 11	NUEVA ALTA 11	250	551
32	PUENTE ALMUDENA	PUENTE ALMUDENA	160	561
33	ESTACIONSAN PEDRO	ESTACION SAN PEDRO	400	674
34	CALLE PERA	CALLE PERA	500	1093
CLIENTES REGULADOS RESIDENCIALES BT5B				8551

Nota: Tomada de Electro Sur Este, 2020

Para sintetizar y comparar la cantidad de clientes regulados residenciales, se tiene el cuadro resumen:

Tabla 29: Cantidad de Usuarios Regulados Sub Estación Dolorespata

ALIMENTADOR DOLORESPATA	CANTIDAD DE CLIENTE REGULADOS RESIDENCIALES AL 2018
DO-01	14,427
DO-02	12,528
DO-03	3,633
DO-04	5,627
DO-05	7,556
DO-06	6,476
DO-07	10,159
DO-08	12,012
DO-09	8,551
TOTAL	80,969

Viendo el cuadro resumen, el alimentador que tiene la mayor cantidad de clientes regulados, es el alimentador 01. Entonces la propuesta se centró en analizar al alimentador DO-01.

DISTANCIAS GEORREFERENCIADAS DE SUB ESTACIONES DEL ALIMENTADOR DO 01

Haciendo un análisis del tramo de alimentación, se verifica las zonas más alejadas. Así se tienen.



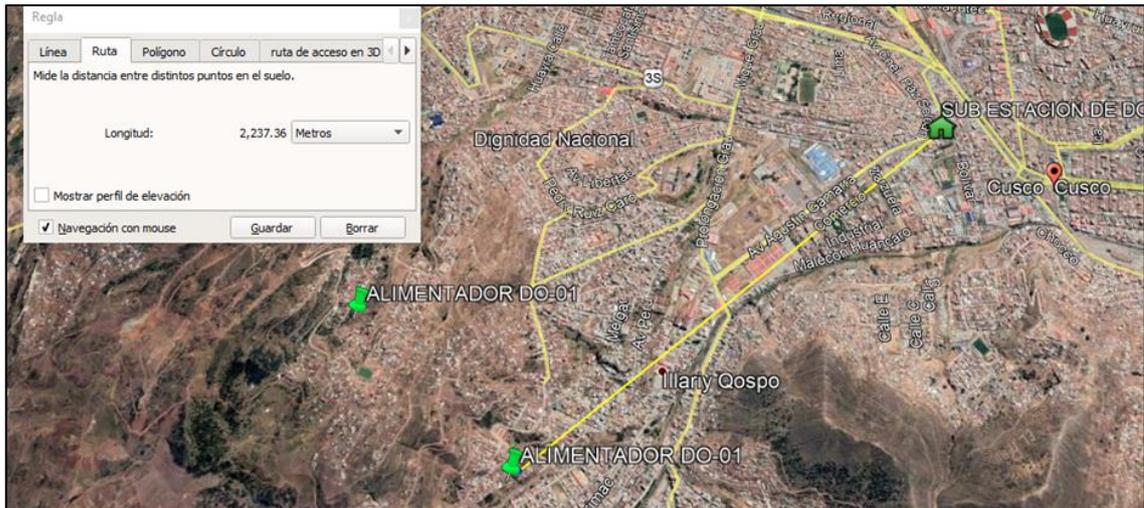


Figura 16. Distancias Georreferenciadas

Las zonas trabajadas para el análisis realizado tienen distancias más alejadas de: 2.47 Km, y 2.24 Km.

Además, las zonas analizadas, cuentan con cobertura de hasta dos operadores de telefonía móvil (Movistar - Claro)

5.2 Resultados Inferenciales

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se utilizarán los insumos y datos de los resultados descriptivos. El propósito es proponer una posible solución para mejorar la rentabilidad y mejorar la calidad de servicio en el área Comercial de la Empresa Concesionaria. En esta parte se realizarán los análisis de los cuadros obtenidos.

EVALUACIÓN DE CANTIDAD DE USUARIOS DE LOS ALIMENTADORES DE DOLORESPATA CONSIDERADOS AL 2020

Para evaluar la evolución de la cantidad de usuarios proyectado al 2020, se tiene el siguiente cuadro.

Tabla 30: Cantidad de Usuarios Proyectados al 2020 para el Alimentador DO

01

EVOLUCIÓN DE CLIENTES RESIDENCIALES DOMÉSTICOS CONSIDERANDO UN 7% DE CRECIMIENTO					
ALIMENTADOR DOLORESPATA	CANTIDAD DE CUENTAS REGULADAS RESIDENCIALES 2018	CANTIDAD DE CUENTAS REGULADAS RESIDENCIALES 2019	CANTIDAD DE CUENTAS REGULADAS RESIDENCIALES 2020	CANTIDAD DE CUENTAS REGULADAS RESIDENCIALES 2021	CANTIDAD DE CUENTAS REGULADAS RESIDENCIALES 2022
DO-01	14,427.00	15,436.89	16,517.47	17,673.70	18,910.85
DO-02	12,528.00	13,404.96	14,343.31	15,347.34	16,421.65
DO-03	3,633.00	3,887.31	4,159.42	4,450.58	4,762.12
DO-04	5,627.00	6,020.89	6,442.35	6,893.32	7,375.85
DO-05	7,556.00	8,084.92	8,650.86	9,256.42	9,904.37
DO-06	6,476.00	6,929.32	7,414.37	7,933.38	8,488.71
DO-07	10,159.00	10,870.13	11,631.04	12,445.21	13,316.38
DO-08	12,012.00	12,852.84	13,752.54	14,715.22	15,745.28
DO-09	8,551.00	9,149.57	9,790.04	10,475.34	11,208.62
TOTAL	80,969.00	86,636.00	92,701.41	99,190.51	106,133.84

CÁLCULO DE LA INVERSIÓN COLOCANDO MEDIDORES DE LECTURA REMOTA Y SISTEMAS DE CONTROL A TODOS LOS USUARIOS REGULADOS AL ALIMENTADOR DO-01 DOLORESPATA

CÁLCULO DE LA INVERSIÓN TOTALIZADA AL ALIMENTADOR DO-01

Tabla 33: Cálculo de la inversión de clientes regulados

ALIMENTADOR	INVERSION USUARIOS REGULADOS CON INSTALACIÓN MONOFÁSICA	INVERSIÓN POR CADA USUARIO S/.516.46
DO-01	16,517.00	CANTIDAD TOTAL CONSIDERANDO 70%
DO-01 (70%)	11,562.00	
TOTAL		S/5,971,258.87

Tabla 34: Cálculo de la inversión de clientes regulados con instalación Trifásica

ALIMENTADOR	INVERSION USUARIOS REGULADOS CON INSTALACIÓN TRIFÁSICA	INVERSIÓN POR CADA USUARIO S/.600.95
DO-01	16,517.00	CANTIDAD TOTAL CONSIDERANDO 30%
DO-01 (30%)	4,955.00	
TOTAL		S/2,977,747.35

Tabla 35: Cálculo de la inversión total aplicado al alimentador DO-01

ALIMENTADOR	INVERSION TOTAL USUARIOS REGULADOS	INVERSIÓN TOTAL
DO-01 TRIFÁSICA	S/2,977,747.35	
DO-01 MONOFÁSICA	S/5,971,258.87	
TOTAL		S/8,949,026.22

Como se observa en la última tabla, Que se implementaría al alimentador DO-01 en su totalidad. La propuesta principal de medición remota y control de

ingreso de la energía eléctrica, se tendría una inversión de Ocho millones Novecientos cuarenta y nueve mil Veinte seis con 22/100 soles.

5.3 Validación de la Medición y Control de Energía Eléctrica Domiciliaria en Forma Remota Aplicada al Alimentador DO-01 Utilizando los Smart Meter

Para verificar la rentabilidad de la propuesta, se realizaron análisis Técnicos/Económicos, considerando los costos de inversión, donde se muestra el valor total a invertir en la propuesta; y adicionalmente a esto explicamos que se obtendrá una rentabilidad económica o talvez solo una rentabilidad social de calidad de servicio hacia los clientes de la empresa concesionaria, y específicamente a los clientes del alimentador DO-01.

EVALUACIÓN DE GASTOS ACTUALES REALIZADOS POR EL ÁREA COMERCIAL DE ELECTRO SUR ESTE SAA APLICADO AL ALIMENTADOR DO-01

Para verificar la rentabilidad de la propuesta, debemos de analizar los costos propios de los trabajos del área comercial. Estos costos debemos de compararlos con la inversión; si se aplica el cambio por medidores inteligentes para la medición y control remoto.

Tabla 36: Gasto total mensual lectura de medidores alimentador DO-01

ALIMENTADOR	CANTIDAD DE USUARIOS REGULADOS	COSTO DELECTURA MENSUAL COSTOS UNITARIOS COSTO DIRECTO S/. 2.85
DO-01	16,517.00	
TOTAL	16,517.00	S/47,073.45

La tabla nos muestra el gasto total mensual para el alimentador de Dolorespata DO-01, de acuerdo a ello el monto es de Cuarenta y siete mil setenta y tres con 45/100 Soles.

Este gasto se considera en la actualidad como un gasto fijo mensual. Esta labor tiene una eficacia de aproximadamente 70%, el 30% restante son datos que conllevan a errores que se traducen en pérdidas de recursos y contravienen al servicio de calidad de atención.

GASTO ACTUAL PROPIO CORTE-RECONEXIÓN DE LOS MEDIDORES EN EL ALIMENTADOR DO-01

Tabla 37: Inversión total mensual Corte - Reconexión en la sub estación Dolorespata DO-01

ALIMENTADOR	CANTIDAD DE USUARIOS REGULADOS	CANTIDAD DE USUARIOS CON CORTE TIPO I CONSIDERA 15% DE MOROSIDAD	COSTO CORTE-RECONEXIÓN MENSUAL POR USUARIO CORTE TIPO I COSTO DIRECTO S/.14.51
DO-01	16,517.00	4,129.25	
TOTAL	16,517.00	4,129	S/.59,915.42

Para la realización de esta tabla, se considera que a nivel de la ciudad del Cusco los usuarios con morosidad y susceptibles a corte que corresponden a la sub estación de Dolorespata alimentador DO-01. Estos son en total cuatro mil ciento veintinueve usuarios, a los cuales se les añade los costos propios de corte reconexión.

El porcentaje de morosidad fue obtenido de acuerdo a datos generales del ELECTRO SUR ESTE SAA, en el informe financiero que fue alcanzado dentro del plan estratégico 2017-2021.

COSTO TOTAL MENSUAL ÁREA COMERCIAL, SIN INCLUIR INSTALACIONES NUEVAS NI REPARTO DE RECIBOS CONSIDERANDO CLIENTES REGULADOS PARA EL ALIMENTADOR DO-01

Tabla 38: Costo total mensual considerado en el área comercial ELSE

COSTOS DIRECTOS EN EL AREA DE COMERCIALIZACIÓN MENSUAL SUB ESTACIÓN DOLORESPATA ALIMENTADOR DO-01		
A	LECTURAS	S/47,073.45
B	CORTES RECONEXIONES	S/59,915.42
	COSTO TOTAL MENSUAL	S/106,988.87

De acuerdo a la propuesta, para realizar un análisis completo y real; es importante considerar los gastos totales del área comercial. De acuerdo a los cuadros anteriores, Solo se considera los costos de lecturas y cortes-reconexiones. Los otros gastos, como personal, máquinas, reparto de recibos y los gastos generales que estas labores conllevan seguirán manteniéndose.

AHORRO TOTAL MENSUAL CONSIDERANDO LA PROPUESTA

Tabla 39: Ahorro total mensual considerando la mejora de la instalación de Medidor y considerando los chips de datos

COSTOS AHORRADOS MENSUALES ÁREA - COMERCIALIZACIÓN SUBESTACIÓN DOLORESPATA DO-01 CONSIDERANDO LA IMPEMENTACIÓN DE CHIP Y MEDIDOR		
	AHORRO MENSUAL	S/106,988.87
	MANTENIMIENTO DE CHIP S/. 10.00 C/U	S/165,170.00
	AHORRO MENSUAL CONSIDERANDO INSTALACION DE SMART METER	(-)S/. 58,181.13

Como se observa en el cuadro anterior. Inicialmente se tiene un ahorro negativo de cincuenta y Ocho Mil Ciento ochenta y un Mil con 13/100 Soles.

Considerando el mes 1 del proyecto se considera inviable ya que no hay ahorro, el resultado es negativo, y podríamos indicar que la propuesta no es técnicamente aceptable.

Para realizar una evaluación completa proyectaremos la evaluación a 5 años (Para este caso), necesitamos analizar el proyecto con los Indicadores financieros. Para este caso utilizaremos el TIR y el VAN.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contratación y Demostración de la Hipótesis con los Resultados

Para el análisis consideraremos como gastos iniciales la compra de los Medidores inteligentes, considerando el cambio a todos los clientes regulados que forman parte de la Sub Estación de Dolorespata DO-01. Así mismo consideraremos un gasto inicial en la implementación de un software de control de los medidores y concentradores de acuerdo a la cantidad de usuarios. Este software será el encargado de monitorear los parámetros de control de los medidores y este a su vez estará enlazado al sistema o plataforma existente en línea llamado SIELSE, que actualmente tiene implementado ELECTRO SUR ESTE SAA.

DATOS INICIALES DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA TIR-VAN

Tabla 40: Datos iniciales análisis TIR – VAN

Financiamiento	
Financia	Banco Peruano XX
Monto de inversión	S/8,949,026.22
Tasa de interés	18.50%
Nº de cuotas	60
Pago mensual	S/229,687.58

Para el monto de inversión se considera todos los costos directos que involucran al cambio de medidores inteligentes y costos adicionales propios de la propuesta, adicionando el costo de implementación del software en la plataforma SIELSE.

AMORTIZACIONES MENSUALES APLICADOS A LA PROPUESTA

Tabla 41: Amortizaciones mensuales aplicadas

CUOTA	FECHA	CAPITAL	MONTO CUOTA	INTERES	DEV. CAPIT.	SALDO
0						S/8,949,026.22
1	3/06/2021	8,949,026.22	229,687.58	137,964.15	91,723.42	S/8,857,302.79
2	3/07/2021	8,857,302.79	229,687.58	136,550.08	93,137.49	S/8,764,165.30
3	3/08/2021	8,764,165.30	229,687.58	135,114.22	94,573.36	S/8,669,591.94
4	3/09/2021	8,669,591.94	229,687.58	133,656.21	96,031.37	S/8,573,560.57
5	3/10/2021	8,573,560.57	229,687.58	132,175.73	97,511.85	S/8,476,048.71

6	3/11/2021	8,476,048.71	229,687.58	130,672.42	99,015.16	S/8,377,033.55
7	3/12/2021	8,377,033.55	229,687.58	129,145.93	100,541.64	S/8,276,491.91
8	3/01/2022	8,276,491.91	229,687.58	127,595.92	102,091.63	S/8,174,400.25
9	3/02/2022	8,174,400.25	229,687.58	126,022.00	103,665.53	S/8,070,734.67
10	3/03/2022	8,070,734.67	229,687.58	124,423.83	105,263.75	S/7,965,470.92
11	3/04/2022	7,965,470.92	229,687.58	122,801.01	106,886.57	S/7,858,584.35
12	3/05/2022	7,858,584.35	229,687.58	12,153.18	108,534.40	S/7,750,049.94
13	3/06/2022	7,750,049.94	229,687.58	119,479.94	110,207.64	S/7,639,842.30
14	3/07/2022	7,639,842.30	229,687.58	117,780.90	111,906.63	S/7,527,935.63
15	3/08/2022	7,527,935.63	229,687.58	116,055.67	113,631.90	S/7,414,303.72
16	3/09/2022	7,414,303.72	229,687.58	114,303.85	115,383.73	S/7,298,919.99
17	3/10/2022	7,298,919.99	229,687.58	112,525.02	117,162.53	S/7,181,757.43
18	3/11/2022	7,181,757.43	229,687.58	110,718.76	118,968.82	S/7,062,788.61
19	3/12/2022	7,062,788.61	229,687.58	108,884.66	120,802.92	S/6,941,985.69
20	3/01/2023	6941,985.69	229,687.58	107,022.28	122,665.30	S/6,819,320.39
21	3/02/2023	6,819,320.39	229,687.58	105,131.19	124,556.39	S/6,694,764.00
22	3/03/2023	6,694,764.00	229,687.58	103,210.95	126,476.63	S/6,568,287.37
23	3/04/2023	6,568,287.37	229,687.58	101,261.10	128,426.43	S/6,439,860.88
24	3/05/2023	6,439,860.88	229,687.58	99,281.19	130,406.39	S/6,309,454.49
25	3/06/2023	6,309,454.49	229,687.58	97,270.76	132,416.82	S/6,177,037.67
26	3/07/2023	6,177,037.67	229,687.58	95,229.33	134,458.25	S/6,042,579.42
27	3/08/2023	6,042,579.42	229,687.58	93,156.43	136,531.15	S/5,906,048.28
28	3/09/2023	5,906,048.28	229,687.58	91,051.58	138,636.00	S/5,767,412.28
29	3/10/2023	5,767,412.28	229,687.58	88,914.27	140,773.31	S/5,626,638.97
30	3/11/2023	5,626,638.97	229,687.58	86,744.02	142,943.53	S/5,483,695.41
31	3/12/2023	5,483,695.41	229,687.58	84,540.30	145,147.27	S/5,338,548.13
32	3/01/2024	5,338,548.13	229,687.58	82,302.62	147,384.93	S/5,191,163.17
33	3/02/2024	5,191,163.17	229,687.58	80,030.43	149,657.15	S/5,041,506.03
34	3/03/2024	5,041,506.03	229,687.58	77,723.22	151,964.33	S/4,889,541.67
35	3/04/2024	4,889,541.67	229,687.58	75,380.43	154,307.14	S/4,735,234.52
36	3/05/2024	4,735,234.52	229,687.58	73,001.53	156,686.05	S/4,578,548.47
37	3/06/2024	4,578,548.47	229,687.58	70,585.96	159,101.62	S/4,419,446.85
38	3/07/2024	4,419,440.05	229,687.58	68,133.14	101,554.44	S/4,257,092.41
39	3/08/2024	4,257,892.41	229,687.58	65,642.51	164,045.07	S/4,093,847.34
40	3/09/2024	4,093,847.34	229,687.58	63,113.48	166,574.10	S/3,927,273.24
41	3/10/2024	3,927,273.24	229,687.58	60,545.46	169,142.12	S/3,758,131.12
42	3/11/2024	3,758,131.12	229,687.58	57,937.85	171,749.72	S/3,586,381.40
43	3/12/2024	3,586,381.40	229,687.58	55,290.05	174,397.53	S/3,411,983.87
44	3/01/2025	3,411,983.87	229,687.58	52,601.42	177,086.13	S/3,234,897.71
45	3/02/2025	3,234,897.71	229,687.58	49,871.34	179,816.24	S/3,055,081.47
46	3/03/2025	3,055,081.47	229,687.58	47,099.17	182,588.41	S/2,872,493.06
47	3/04/2025	2,872,493.06	229,687.58	44,284.27	185,403.31	S/2,687,089.75
48	3/05/2025	2,687,089.75	229,687.58	41,425.97	188,261.61	S/2,498,828.14
49	3/06/2025	2,498,828.14	229,687.58	38,523.60	191,163.98	S/2,307,664.16
50	3/07/2025	2,307,664.16	229,687.58	35,576.49	194,111.09	S/2,113,553.07

51	3/08/2025	2,113,553.07	229,687.58	32,583.94	197,103.64	S/1,916,449.44
52	3/09/2025	1,916,449.44	229,687.58	29,545.26	200,142.32	S/1,716,307.12
53	3/10/2025	1,716,307.12	229,687.58	26,459.73	203,227.84	S/1,513,079.27
54	3/11/2025	1,513,079.27	229,687.58	23,326.64	206,360.94	S/1,306,718.33
55	3/12/2025	1,306,718.33	229,687.58	20,145.24	209,542.34	S/1,097,176.00
56	3/01/2026	1,097,176.00	229,687.58	16,914.80	212,772.73	S/884,403.21
57	3/02/2026	884,403.21	229,687.58	13,634.55	216,053.03	S/668,350.19
58	3/03/2026	668,350.19	229,687.58	10,303.73	219,383.85	S/448,966.34
59	3/04/2026	448,966.34	229,687.58	6,921.56	222,766.01	S/226,200.32
60	3/05/2026	226,200.32	229,687.58	3,487.25	226,200.32	S/0.00
			S/13,781,254.73		S18,949,026.22	

El cálculo de las amortizaciones se consideró para un horizonte de 5 Años.

FLUJO DE CAJA DE LA PROPUESTA

Tabla 42: Flujo de caja de la propuesta

Ingresos	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Ahorro de perdidas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ahorro toma lecturas		5037.09	52889.45	55533.92	58310.61	61226.14
Ahorro Cortes y Reconexiones		64112.44	67318.06	70683.97	74218.16	77929.07
Total Ingresos	0	114483.34	120207.51	126217.88	132528.78	139155.22
Egresos						
Pago de Chip		176.74	17143.78	166294.67	161305.83	156466.65
Mantenimiento		11448.33	11449.36	11450.39	11451.42	11452.45
Pago Deuda		229687.58	229687.58	229687.58	229687.58	229687.58
Software	50000					
Medidores Intelie	9575896.92					
Total Egresos	9625896.92	417875.91	412574.74	407432.64	402444.83	397606.68
Utilidad	-9625896.92	-303392.57	-29236724	-281214.76	-269916.05	-258451.47

TIR	1%
VAN	8,345,069.74 S/.

Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64,287.45	67,501.82	70,876.91	74,420.76	7,814.18	82,048.89	86,151.33	9,045.89	94,981.84
81,825.53	8,591.68	90,212.64	94,723.27	99,459.44	104,432.41	109,654.03	115,136.73	120,893.57
146,112.98	153,418.62	161,089.56	169,144.03	177,601.24	18,648.13	195,805.36	205,595.63	215,875.41
151,772.65	147,219.47	142,802.89	13,851.88	134,363.24	130,332.34	126,422.37	12,262.97	118,950.81
11,453.48	11,454.51	11,455.54	11,456.57	1,145.76	11,458.63	11,459.66	11,460.69	11,461.72
229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58
392,913.71	388,361.57	383,946.01	379,662.95	375,508.42	371,478.55	367,569.61	363,777.97	360,100.11
-	-	-	-	-	-	-	-	-
246,800.74	234,942.94	222,856.45	210,518.92	197,907.18	184,997.26	171,764.25	158,182.34	144,422.47

Mes15	Mes16	Mes17	Mes18	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
99730.94	104717.48	109953.36	115451.03	121223.58	127284.76	133648.99	140331.44
126938.25	133285.16	139949.42	146946.89	154294.23	162008.94	170109.39	178614.86
226669.18	238002.64	249902.77	262397.91	275517.81	28929.37	303758.38	31894.63
115382.28	111920.82	108563.19	105306.29	102147.11	99082.69	96110.21	93226.91
11462.75	11463.78	11464.81	11465.84	11466.87	1146.79	11468.93	11469.96
229687.58	229687.58	229687.58	229687.58	229687.58	229687.58	229687.58	229687.58
356532.62	353072.18	349715.58	346459.72	343301.56	340238.18	337266.73	334384.45
-129863.43	-115069.54	-99812.81	-84061.81	-67783.75	-50944.48	-33508.34	-15438.15

Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
147,348.02	154,715.42	162,451.19	170,573.75	179,102.43	188,057.56	197,460.43	207,333.45
187,545.60	196,922.88	206,769.03	217,107.48	227,962.85	239,360.99	251,329.04	263,895.50
334,893.62	351,638.30	369,220.21	387,681.22	407,065.29	427,418.55	448,789.48	471,228.95
90,430.10	8,771.72	85,085.68	82,533.11	80,057.12	77,655.40	75,325.74	73,065.97
11,470.99	11,472.02	11,473.05	11,474.08	11,475.11	11,476.14	11,477.17	11,478.20
229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58
331,588.67	328,876.80	326,246.31	323,694.77	321,219.81	318,819.13	316,490.49	314,231.75
3,304.95	22,761.50	42,973.90	63,986.45	85,845.48	108,599.42	132,298.98	156,997.20

Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36	Mes37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
217,700.13	228,585.13	240,014.39	252,015.11	264,615.87	277,846.66	291,738.99
277,090.27	290,944.78	305,492.02	320,766.63	336,804.96	353,645.20	371,327.46
494,790.40	519,529.92	545,506.41	572,781.73	601,420.82	631,491.86	663,066.46
70,873.99	68,747.77	66,685.34	64,684.78	62,744.23	60,861.91	59,036.05
11,479.23	11,480.26	11,481.29	11,482.32	11,483.35	11,484.38	11,485.41
229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58
312,040.80	309,915.61	307,854.21	305,854.68	303,915.17	302,033.87	300,209.04
182,749.60	209,614.31	237,652.20	266,927.06	297,505.66	329,457.99	362,857.41

Mes38	Mes39	Mes40	Mes41	Mes42	Mes43	Mes44
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
306,325.94	321,642.24	337,724.35	354,610.57	372,341.10	390,958.15	410,506.06
389,893.84	409,388.53	429,857.96	451,350.85	473,918.40	497,614.32	522,495.03
696,219.78	731,030.77	767,582.31	805,961.42	846,259.49	888,572.47	933,001.09
57,264.97	55,547.02	53,880.61	52,264.19	50,696.26	49,175.38	47,700.11
11,486.44	11,487.47	1,148.85	11,489.53	11,490.56	11,491.59	11,492.62
229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58

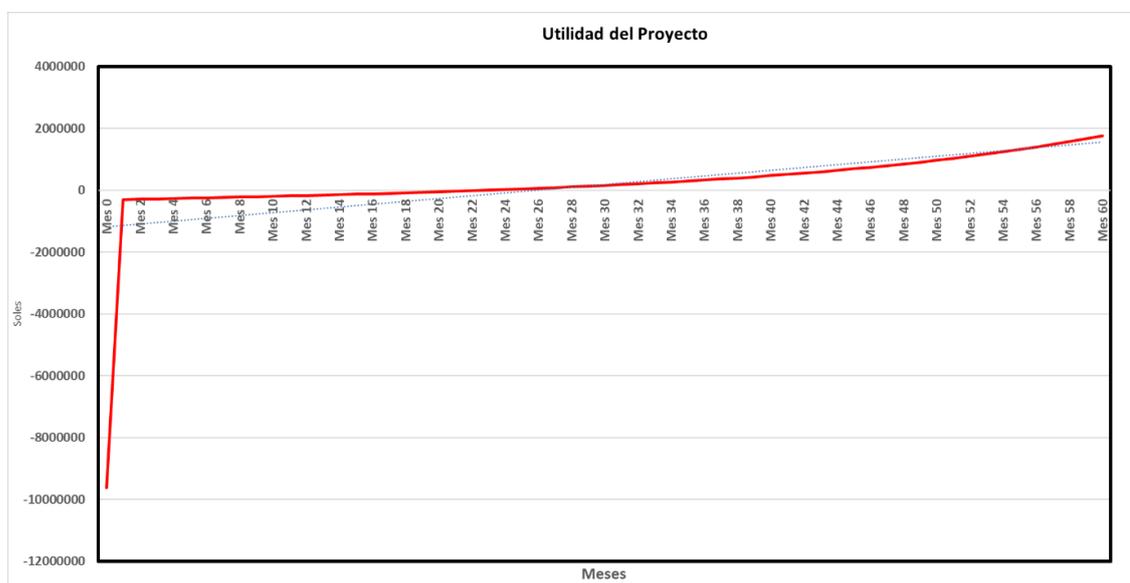
298,438.99	296,722.07	295,056.69	29,344.13	291,874.41	290,354.55	288,880.32
397,780.79	434,308.70	472,525.62	512,520.12	554,385.09	598,217.92	644,120.77

Mes 45	Mes 46	Mes 47	Mes 48	Mes 49	Mes 50	Mes 51	Mes 52
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
431,031.36	452,582.93	475,212.08	498,972.68	523,921.31	550,117.38	577,623.25	606,504.41
548,619.78	576,050.77	604,853.31	635,095.98	666,850.78	700,193.31	735,202.98	771,963.13
979,651.14	1,028,633.70	1,080,065.39	1,134,068.66	1,190,772.09	1,250,310.69	1,312,826.23	1,378,467.54
46,269.11	44,881.04	43,534.61	42,228.57	40,961.71	39,732.86	38,540.87	37,384.65
11,493.65	11,494.68	11,495.71	11,496.74	11,497.77	11,498.80	11,499.83	11,500.86
229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58	229,687.58
287,450.34	286,063.30	284,717.90	283,412.89	282,147.06	280,919.24	279,728.29	278,573.09
692,200.80	742,570.40	795,347.49	850,655.77	908,625.02	969,391.45	1,033,097.94	1,099,894.45

Como se observa en el cuadro de flujo de caja, el proyecto pasa a tener utilidad a partir del mes 23. Así mismo el valor VAN, indica que el proyecto es rentable.

CURVAS REPRESENTATIVAS DE COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LA PROPUESTA

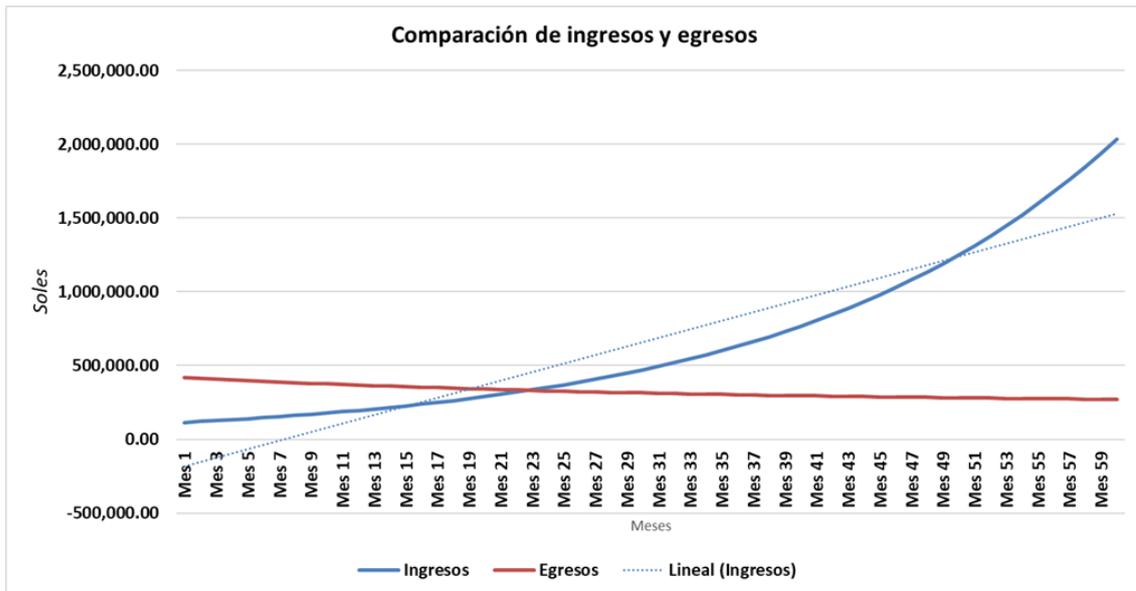
Tabla 7: Utilidad del Proyecto



En la Tabla 41, se observa, que el punto de quiebre se da en el mes 23. A partir de este punto la propuesta comienzan a ser rentable.

Para comprobar la rentabilidad de la propuesta, se muestra la Tabla de ingresos y egresos, la cual ratifica el hecho de la rentabilidad del proyecto a partir del mes 23.

Tabla 44: Utilidad del Proyecto



COMPARACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Con la medición y el control remoto de los suministros eléctricos a los clientes regulados del alimentador DO 01 Dolorespata CUSCO, como se demostró; en el aspecto técnico es totalmente funcional y mejora los servicios técnicos del área Comercial.

Con respecto a la rentabilidad del proyecto; se puede verificar que es totalmente rentable. Para evidenciar esto se verifico con un análisis financiero utilizando indicadores financieros, que para este caso son el VAN y TIR, y considerando intereses comerciales actuales.

6.2 Contrastación de los Resultados con Otros Estudios Similares

Trabajos algo semejantes, se logró encontrar, en el extranjero con el nombre de: SISTEMA DE LECTURA REMOTA PARA EL CONSUMO DE ENERGÍA EN

CLIENTES RESIDENCIALES, y otra local; GESTIÓN MEDIANTE TELEMEDICIÓN Y TELEGESTIÓN PARA OPTIMIZAR LA DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA CLIENTES RESIDENCIALES E INDUSTRIALES EN LA REGIÓN DE PUNO.

Se considera los links de consulta:

- <https://core.ac.uk/download/pdf/60991613.pdf>
- http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11967/Mamani_Salas_Carlos_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Si comparamos con el trabajo realizado. En ambos casos los trabajos mencionados logran demostrar que se tiene éxito en la implementación de medidores remotos en la parte técnica.

Ambos trabajos pertenecen como tesis correspondientes a Pre grado. El presente trabajo considerando el éxito técnico y las posibilidades técnicas de implementación; considera el estudio de la rentabilidad de la implementación, considerando como modelo de muestra un alimentador que corresponde a una ciudad con media densidad eléctrica. Y como se observó se demuestra una rentabilidad económica y más aún en servicio al cliente.

6.3 Responsabilidad Ética de Acuerdo a los Reglamentos Vigentes

Los autores del presente trabajo. “MEDICIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN FORMA REMOTA, APLICADA AL ALIMENTADOR DO-01 – DOLORESPATA-CUSCO”. Nos responsabilizamos de la información colocada en este documento. El presente trabajo con referencia al universo muestral y al lugar de aplicación es único.

VII. RECOMENDACIONES

Primero

El hecho de implementar un sistema de medición remota, implica una mejora significativa en la calidad de servicio, además como se ha demostrado mejoraría de manera casi inmediata la rentabilidad, aparte de mejorar la calidad de atención al cliente, e inclusive implícitamente se reducen la cantidad de pérdidas NO TECNICAS (Hurto), que se dan en mayor porcentaje en los clientes Domésticos Residenciales. Por lo indicado se demuestra que es técnico y económica funcional y aplicable al alimentador materia de estudio.

Segundo

Otra posibilidad de implementación de estos sistemas, sería el de crear una ley, en la cual se aplique un precio prorrateado y pagado por el cliente. Esto significaría un gran ahorro para la empresa Concesionaria y automáticamente la empresa tendría una rentabilidad inmediata.

Esto se lograría aprovechando el hecho que la empresa Concesionaria de Energía eléctrica viene a ser un monopolio natural y no existiría amenaza de competencia.

VIII. CONCLUSIONES

Primera

Seleccionar, recolectar y resumir, planteamientos teóricos de medición y control de la energía eléctrica en baja tensión, fueron los materiales básicos para la comprensión del sistema eléctrico y la posibilidad de entender sobre el trabajo de aplicación de los medidores inteligentes y su aplicación en la medición remota, a implementar en el alimentador DO-01 de las Sub estación de Dolorespata. Estos fueron los insumos tocados en el capítulo II. Lo indicado corresponde al marco teórico.

Segunda

Después de realizar el diagnostico situacional de los alimentadores y la sub estación, específicamente el alimentador DO-01 analizado tenemos:

- a) Se obtuvieron los datos totales de la red del alimentador DO-01 correspondiente a la sub estación de Dolorespata, se indago que el alimentador DO-01, es el que tiene la mayor cantidad de usuarios domésticos residenciales. Esta comparación se logró investigando a la cantidad de usuarios residenciales de los ocho alimentadores restantes.
- b) Para el análisis se proyectó en cantidad hasta el año 2020, esto considerando un crecimiento de 7% que es la tendencia de crecimiento de los últimos años.

Tercero

De acuerdo a la propuesta de medición y control de los clientes regulados para este caso se propuso utilizar Medidores Inteligentes SMART METER, Tele gestionados implementados al alimentador DO-01, se obtuvo:

- a) Para encontrar las cantidades de usuarios regulados en el alimentador D-01 de la Sub estación de Dolorespata se utilizó la base de datos SIELSE, propios de la empresa concesionaria ELSE.
- b) Se verifico que, Si existe la posibilidad de comunicación inalámbrica de la base de SIELSE, con concentradores instalados en puntos estratégicos del alimentador DO-01. Con la ayuda de mapas georreferenciados tenemos las líneas más alejadas a una distancia máxima de 2.47 Km. Además, se verifico que existen cobertura de red Celular y internet, esto suministrada por tres operadores de telefonía (Claro, Movistar, Bitel)
- c) También se cuantifico la cantidad de usuarios domésticos con redes monofásica y trifásicas del alimentador DO-01.
- d) Se ratifico que la propuesta de utilizar Medidores Inteligentes SMART METER, sin son funcionales y se tienen soportes tecnológicos que nos pueden dar respaldo y garantizar su funcionalidad.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belcredi G. Modernell P. Sosa N. (2015). Controlador de energía domiciliario para una Red Eléctrica Inteligente. Universidad de la Republica Facultad de Ingeniería

Calderón-Bonilla, M. (2013). Sistema de lectura remota para el consumo de energía en clientes residenciales. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

EDUMEDIA, 2020. Potencia y energía eléctrica. [en línea]. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/657-potencia-y-energia-electrica>.

EL PERUANO, 2018. Califican a sistemas de distribución eléctrica de diversas empresas en sectores de distribución típicos, y emiten otras disposiciones. [en línea]. [Consulta: 21 diciembre 2021]. Disponible en: <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/califican-a-sistemas-de-distribucion-electrica-de-diversas-e-resolucion-no-042-2018-oscd-1623643-1/>.

ELECTRO SUR ESTE, 2017. PLAN ESTRATÉGICO DE ELECTRO SUR ESTE PERIODO 2017-2021., pp. 95.

ELECTRO SUR ESTE, 2020. *Plataforma SIELSE*. C#. Cusco: Electro Sur Este.

EQUIPO CONSULTORES SERING SAC, KOC, J. y HARO, L., 2013. Modelos de Mercado, Regulación Económica y Tarifas del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe - Perú. *Organización Latinoamericana de Energía*, pp. 183.

FUNDACIÓN ENDESA, 2020. Smart meter. [en línea]. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.fundacionendesa.orghttps://fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/smart-meter>.

GTD INGENIEROS CONSULTORES, 2016. ESTUDIO DE MEDIDORES INTELIGENTES Y SU IMPACTO EN TARIFAS. [en línea]. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/50439910-Estudio-de-medidores-inteligentes-y-su-impacto-en-tarifas.html>.

Guzmán Cabascango, S. X. (2013). Estudio y diseño de un sistema domiciliario para control de consumo de energía eléctrica utilizando redes eléctricas inteligentes (Bachelor's thesis).

MAMANI SALAS, C.A., 2019. *Gestión mediante telemedición y telegestión para optimizar la distribución y comercialización de la energía eléctrica para clientes residenciales e industriales en la región de Puno* [en línea]. Tesis de pregrado. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11967/Mamani_Salas_Carlos_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Mora Méndez, J. C. (2020). *Análisis de protocolo de comunicación para una red de área del hogar de una red eléctrica inteligente* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9945>

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA, 2005. Norma «Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final». . 2005. pp. 29.

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA, 2018. SUPERVISIÓN DE CONTRATOS DE PROYECTOS DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN OPERACIÓN. , pp. 188.

PRIETO, R., [sin fecha]. *Prácticas de electricidad* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://ricardoprieto.es/mediapool/61/615322/data/TECNOLOGIA_ELECTRICA001.pdf.

Salazar Vásquez, A. S., & Pallo Noroña, J. P. (2017). Sistema electrónico de monitoreo y control para la distribución de energía eléctrica en los hogares. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones.

TARIFAS DE LUZ, 2020. ¿Que es la potencia eléctrica? [en línea]. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.tarifasdeluz.com/faqs/potencia-electrica/>.

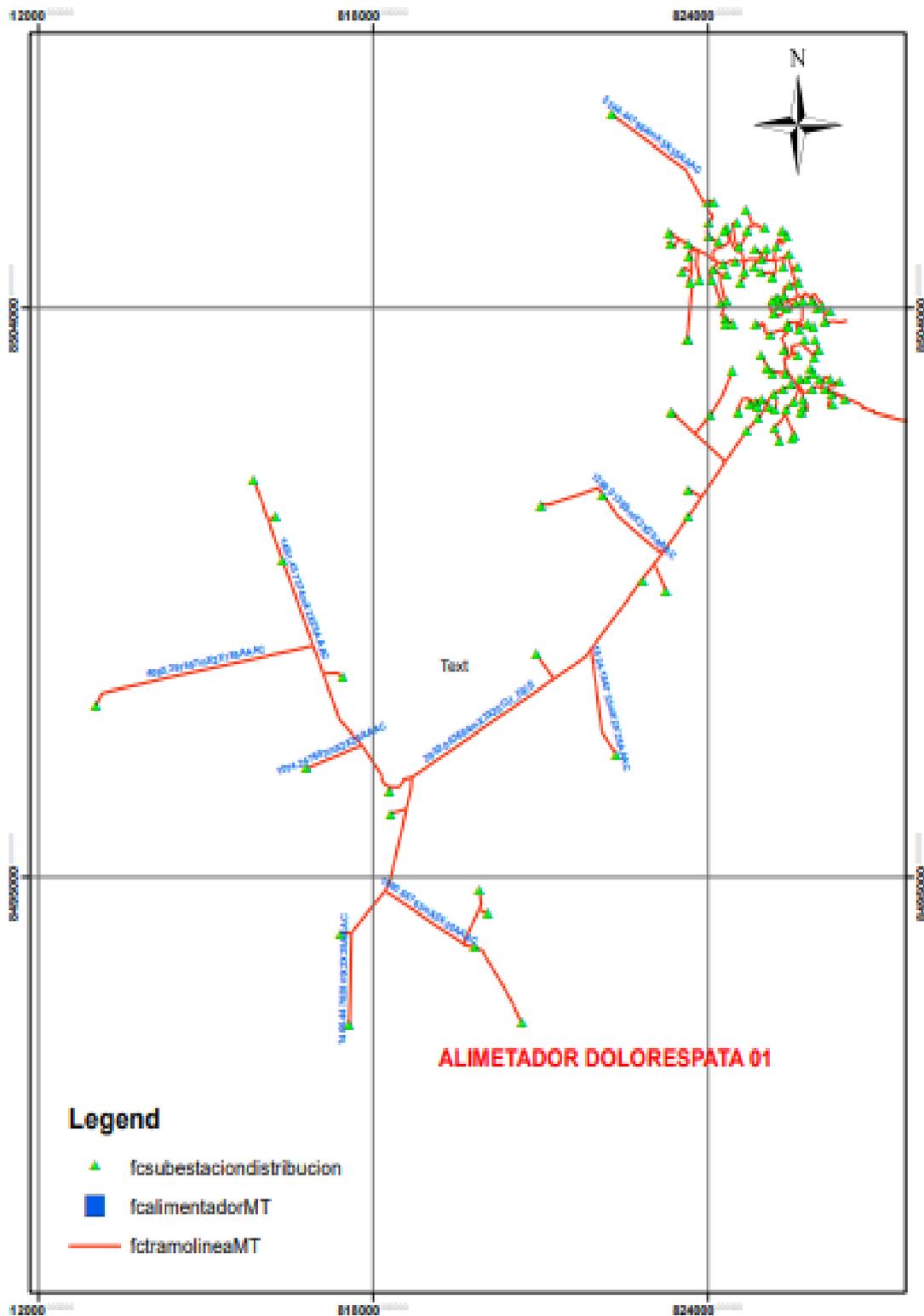
01 MATRIZ CONSISTENCIA

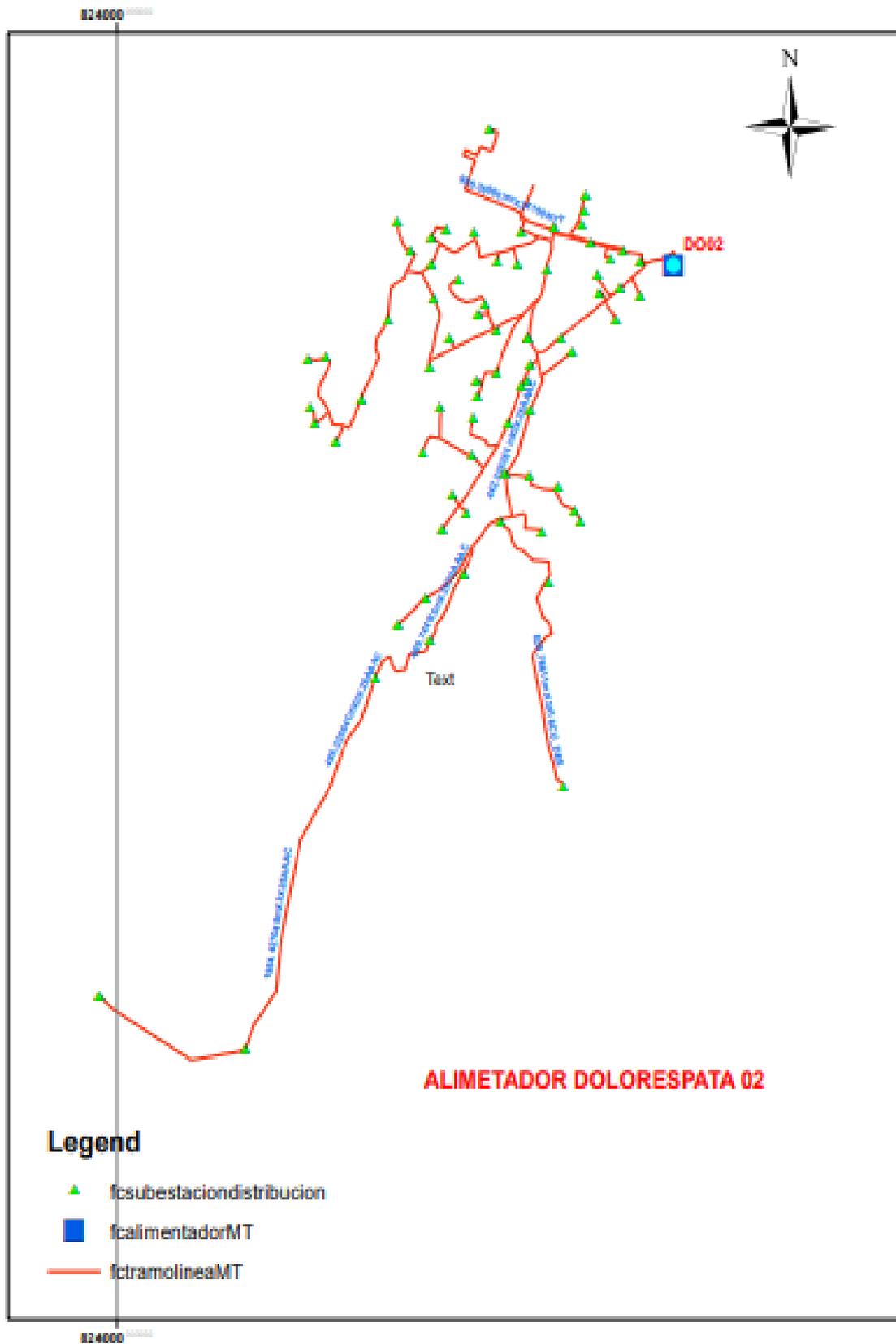
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODOS
<p>General</p> <p>¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01 – Dolorespata-Cusco; será funcional técnicamente y económicamente?</p> <p>Específicos</p> <p>- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01;</p>	<p>General</p> <p>Proponer un sistema de medición y control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota aplicada al alimentador DO-1 Dolorespata - Cusco.</p> <p>Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar, recolectar y resumir planteamientos teóricos de medición control de energía eléctrica en redes de distribución eléctricas de baja tensión. 	<p>Con la medición y control remoto de los suministros eléctricos a los clientes regulados, Del alimentador DO 01 Dolorespata CUSCO; Se debe mejorar la calidad de servicio y mejorar la rentabilidad de la empresa ELECTRO SUR ESTE SAA.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Medición y control remoto de los suministros eléctricos a los clientes regulados.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Mejorar la calidad de servicio y mejorar la rentabilidad de la Empresa.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>La investigación es de tipo descriptivo, debido a que busca medir en forma independiente las variables de estudio; como mejoras en el servicio del área comercial, para mejorar la calidad de servicio e incrementar la rentabilidad.</p> <p>Método de investigación</p> <p>El método de investigación en cada objetivo es del tipo descriptivo. En ese sentido la investigación es flexible, ya que evalúa, analiza, compara y propone bajo esquemas de razonamiento lógico;</p>

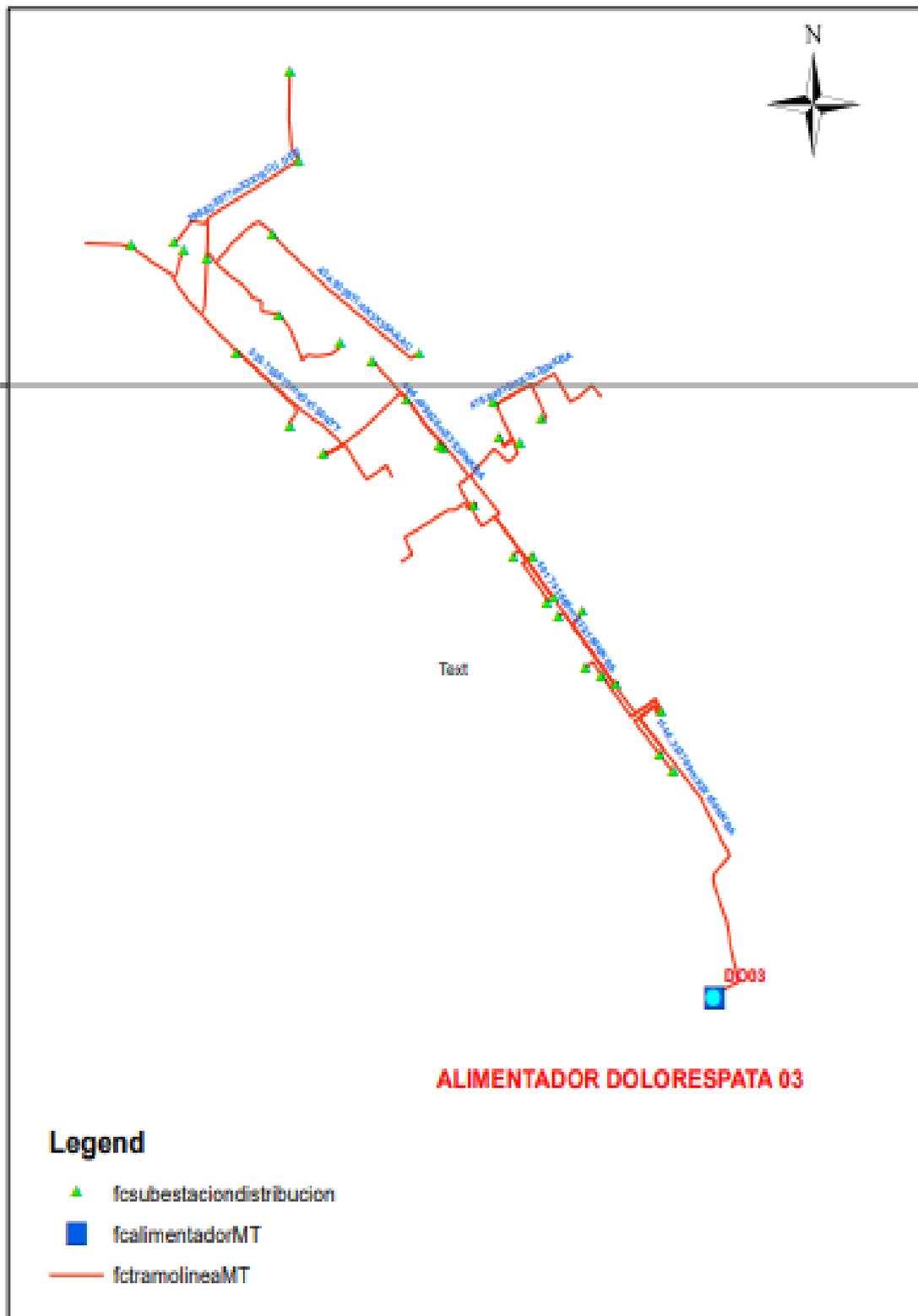
<p>Mejorara la calidad del servicio de lectura en la medición y control de medidores Domésticos residenciales?</p> <p>- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en forma remota en el alimentador DO-01, mejorara la rentabilidad en el área comercial de Electro sur este SAA?</p> <p>- ¿La Medición y Control de energía eléctrica domiciliaria en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico situacional, a partir del análisis documental del alimentador DO-01, de la Sub Estación de Dolorespata correspondiente a la empresa ELECTRO SUR ESTE SAA; así mismo utilizaremos herramientas informáticas propias de la empresa de distribución eléctrica. • Evaluar la funcionabilidad de medición y control de clientes regulados del alimentador DO 01, de la Sub Estación de 			<p>es decir permite hacer análisis sistemático del problema.</p> <p>Se realizan la descripción de ocurrencia los cuales fueron recogidos en forma directa por los investigadores.</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>El plan o estrategia que se desarrolló para obtener la información que requiere la investigación. Se aplicará el método descriptivo, ya que se recolectaron datos. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.</p>
---	--	--	--	---

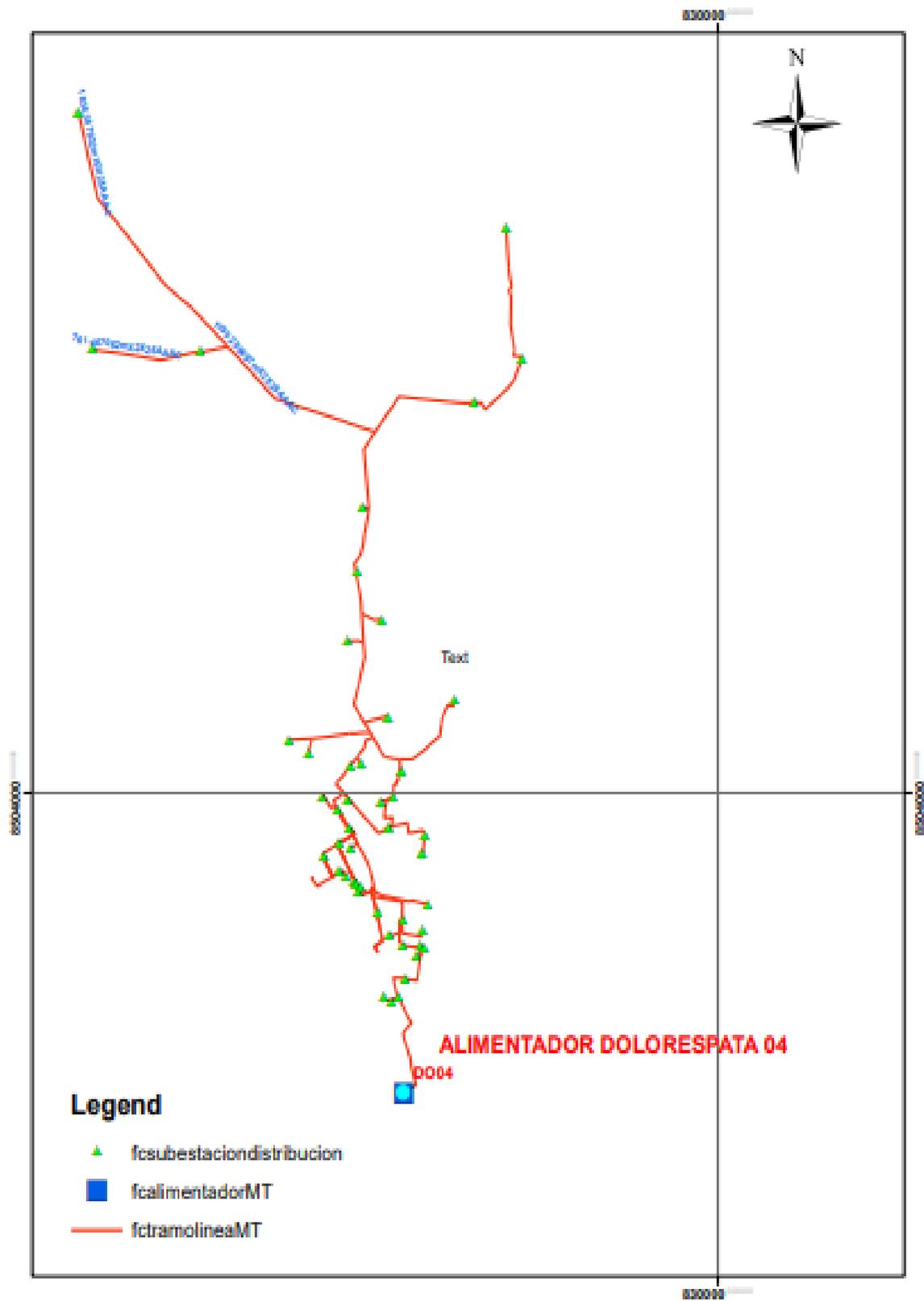
<p>forma remota en el alimentador DO-01 será funcional técnicamente en el área de aplicación?</p>	<p>Dolorespata, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paso 1.- Evaluación de cantidad de clientes regulados en BT de la Sub Estación de Dolorespata - alimentador DO 01. - Paso 2.- Evaluación de posibilidades de comunicación inalámbrica de los sectores materia de estudio. - Paso 3.- Cuantificación de la cantidad de equipamiento a ser utilizados. - Paso 4.- Implementación de la propuesta de mejora, Utilizando los Smart Meter (Medidores Inteligente). 			
---	--	--	--	--

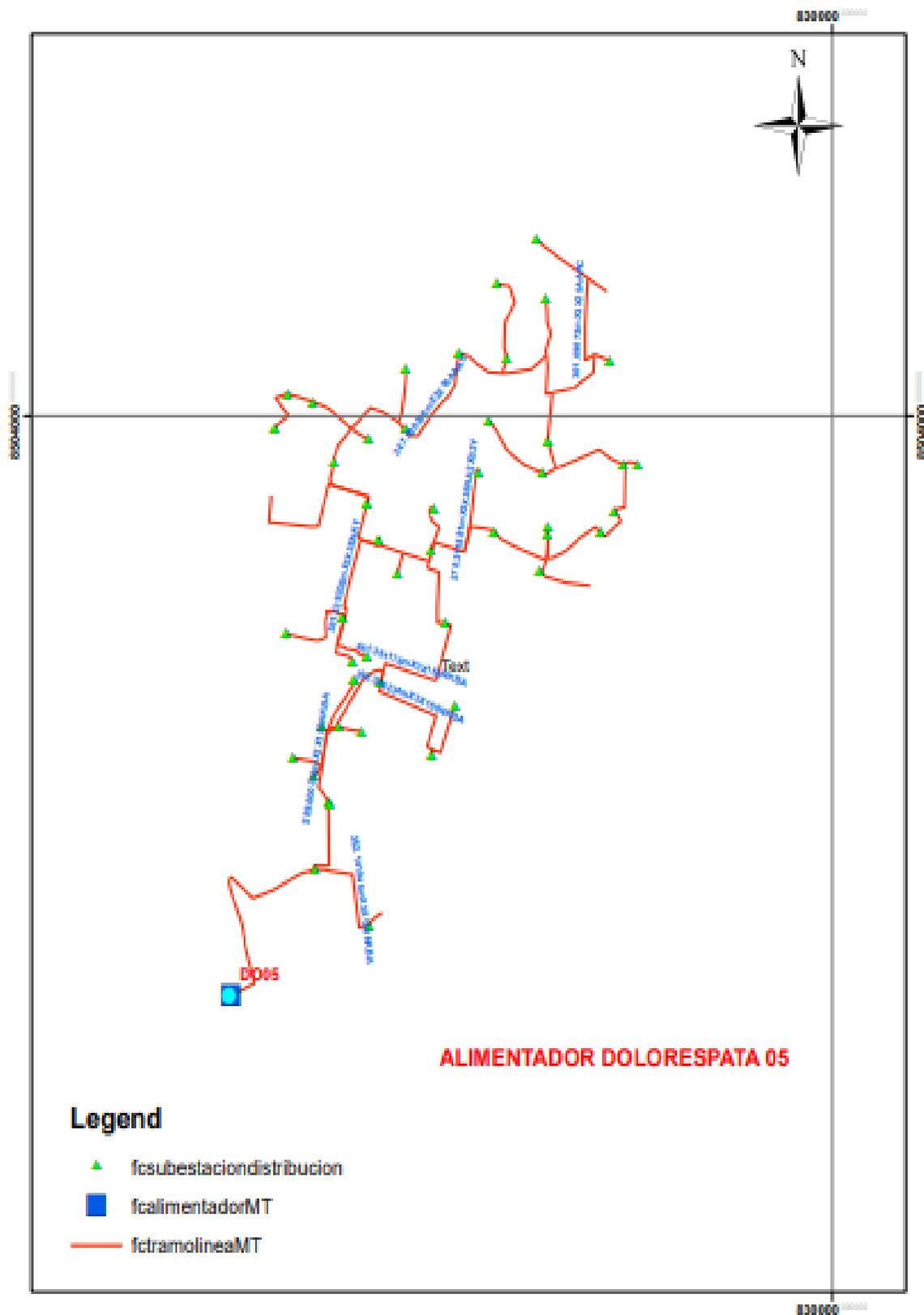
ANEXO 02: Diagramas unifilares Sub estación Dolorespata.

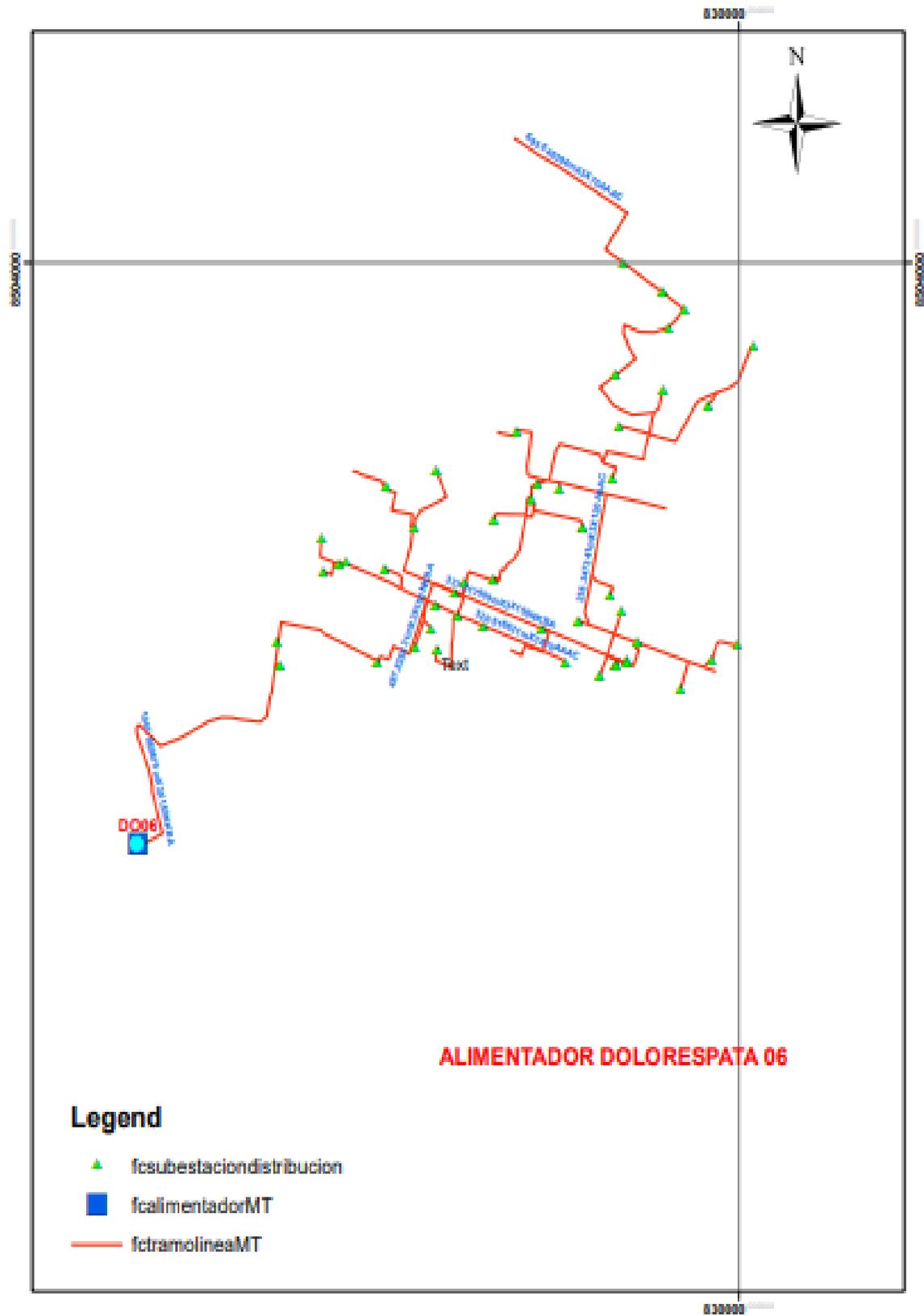


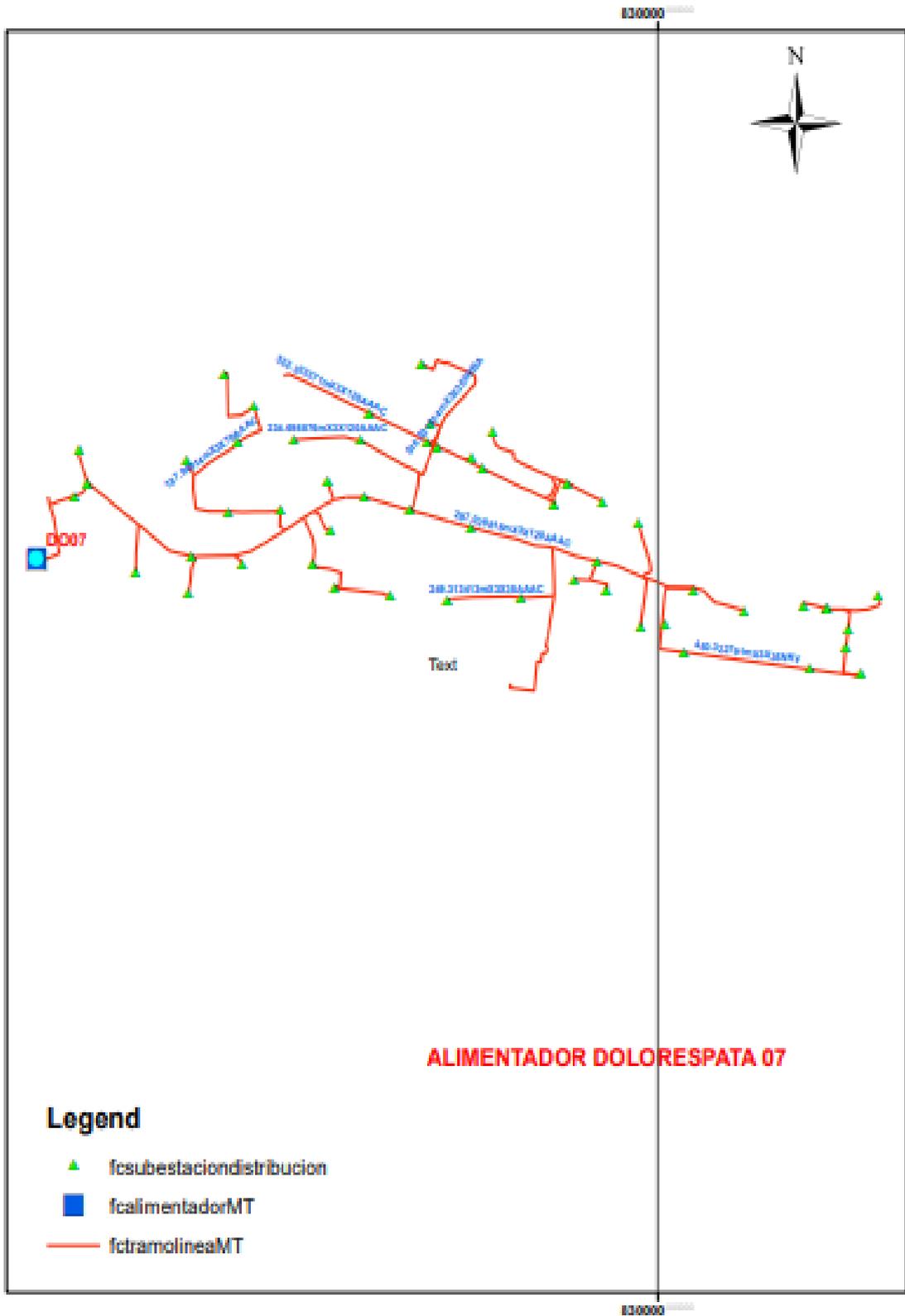


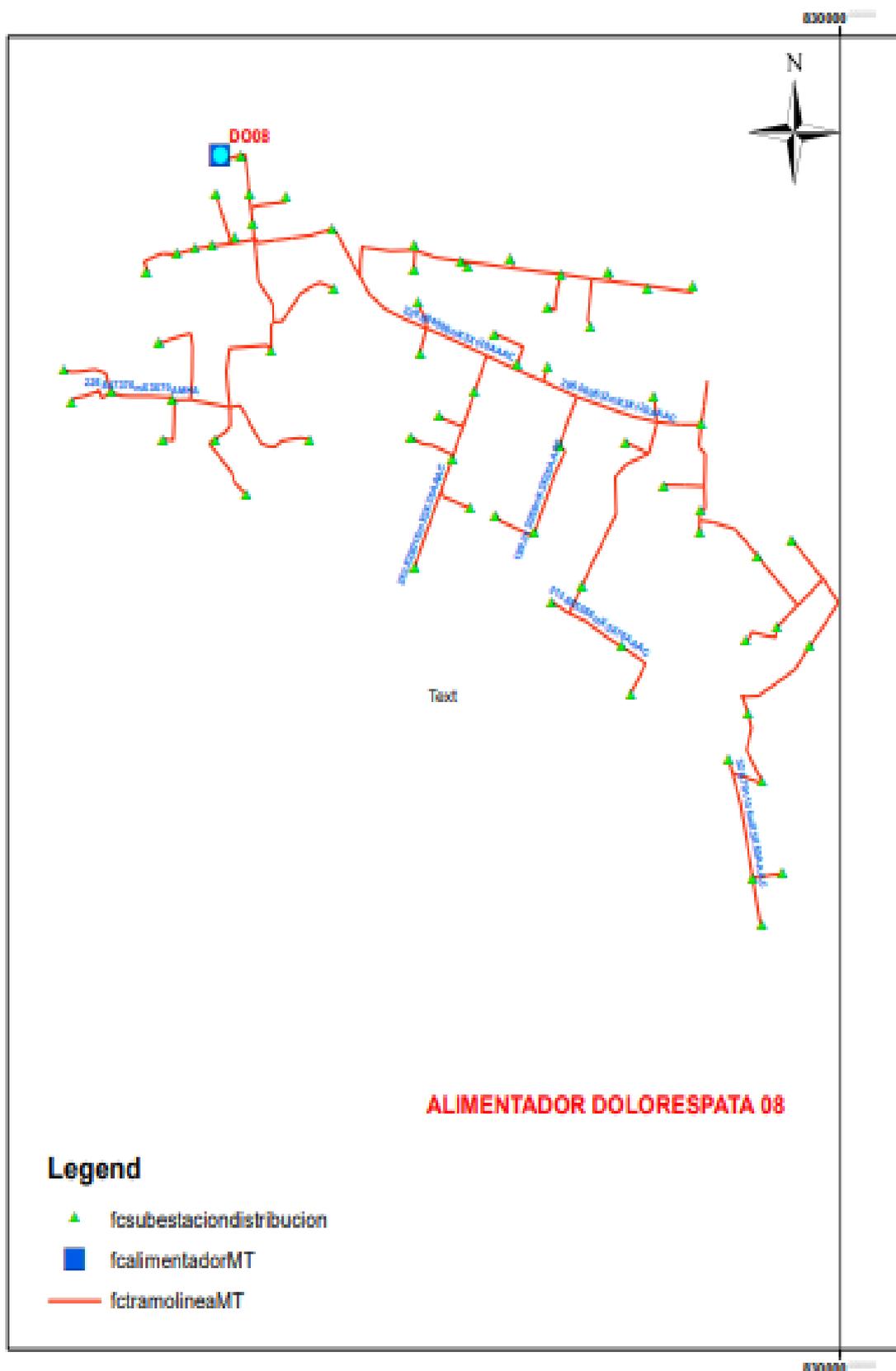












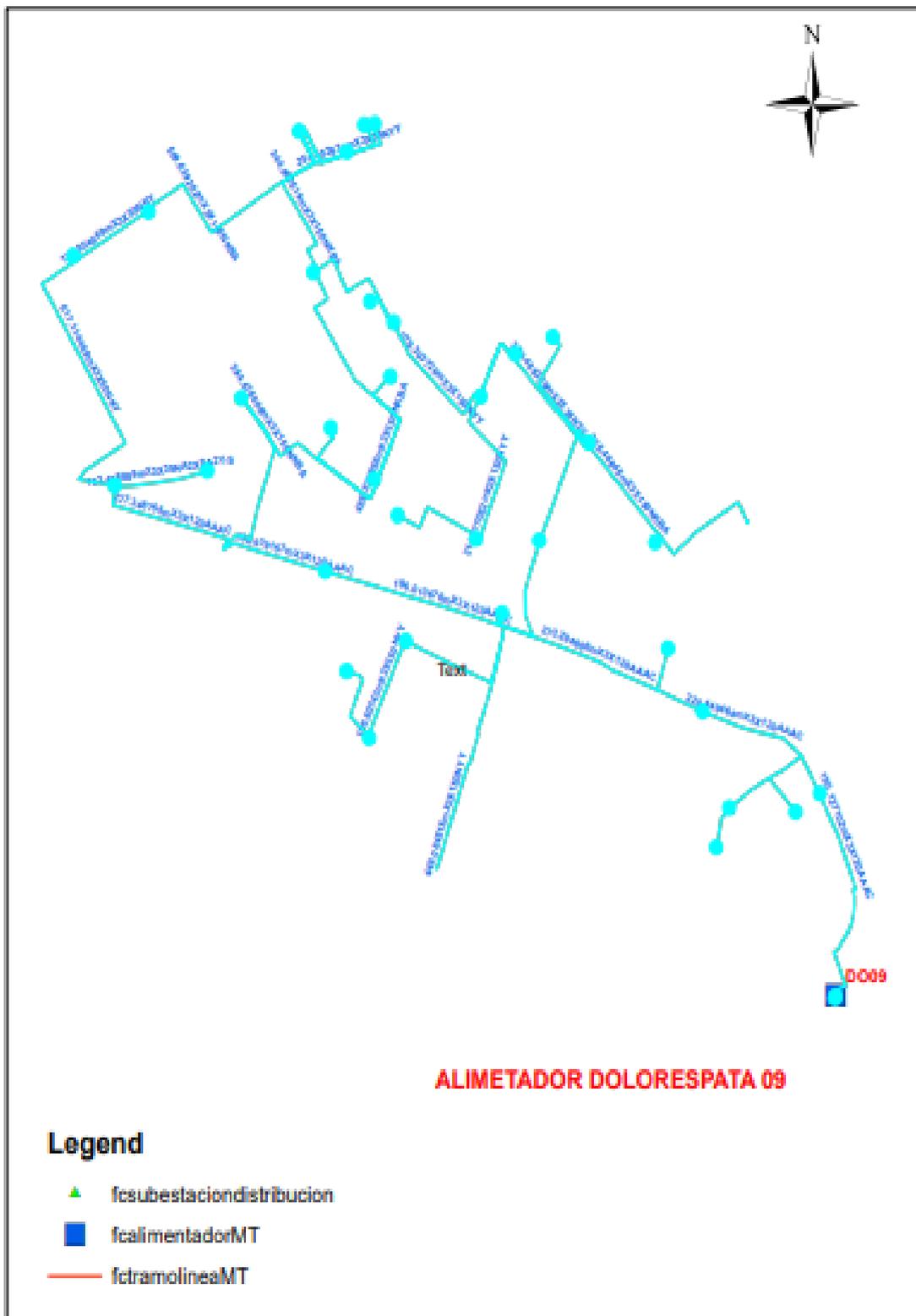
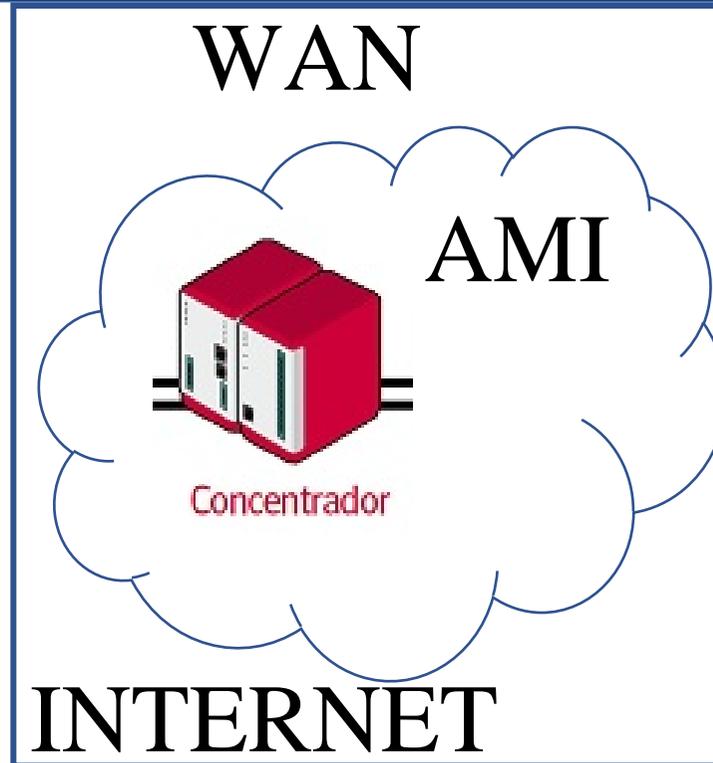


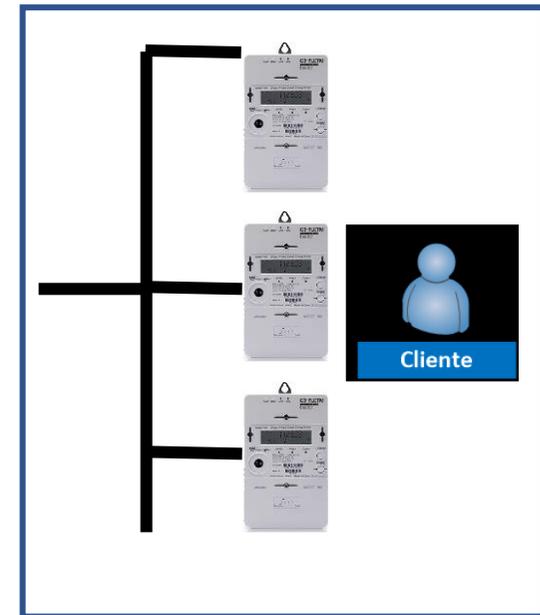
Diagrama de bloques del sistema de Medición y Control Tele gestionados



Empresa concesionaria
Medición supervisión
control y gestión de
energía eléctrica



Concentrador de
datos



Medidores Inteligentes
Medición, lectura de
parámetros, Tensión,
Corriente, Potencia, Max.
Demanda, Factor de
potencia Etc.