

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**“UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE TELEMEDIDA PARA EL REGISTRO
DE LECTURAS DE MEDIDORES INTELIGENTES EN CLIENTES
MAYORES DEL SECTOR ELÉCTRICO ABANCAY, DE LA EMPRESA
ELECTRO SUR ESTE S.A.A. 2019”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

Pomaylle Morales, Erwin Junior

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

A mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy hoy en día. Son mi orgullo y privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres: Benito y Juana por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar en mí, por los consejos, por los principios y valores que me han inculcado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Justificación del proyecto	10
1.2.1. Teórica.....	10
1.2.2. Legal.....	11
1.2.3. Económico.....	11
1.3. Delimitación del problema.....	11
1.3.1. Teórica.....	11
1.3.2. Temporal	12
1.3.3. Espacial	12
1.4. Formulación del problema.....	13
1.4.1. Problema general	13
1.4.2. Problemas específicos.....	13
1.5. Objetivos	13
1.5.1. Objetivo general.....	13
1.5.2. Objetivos específicos.....	13
CAPÍTULO II	15
2.1. Antecedentes de la investigación	15
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. Electro Sur Este S.A.A.....	17
2.2.2. Sistemas de Distribución Eléctrica.....	18
2.2.1. Lectura de clientes mayores en Abancay y Sectores	19
2.2.2. Software de lectura Alphasat:	22
2.2.3. Sistemas de Telemedida	26
2.2.4. Ventajas de la Telemedida	26
2.2.5. Sistemas de Telemedición.....	27

2.2.6. Global System for Mobile (GSM)	27
2.2.7. Confiabilidad de la Lectura	28
2.2.8. Ventajas para el Proyecto, mediante la Solución Inalámbrica propuesta.....	28
2.2.9. Facturación:.....	29
2.2.10. Análisis Calidad de Energía:.....	29
2.3 Definición de términos básicos	29
CAPÍTULO III	31
3.1. Modelo de solución propuesto:	31
3.1.1. Utilización del sistema de Telemetria para clientes mayores:.....	31
3.1.2. Cobertura:.....	32
3.1.3. Conexión de modem GPRS y Medidores Multitarifa (clientes mayores):.....	35
3.1.4. Software de lectura Metercat.....	36
3.2. Resultados	40
Telemetria vs lectura manual	41
Cálculo de la facturación en energía:	42
Cuadro de costos para realizar la lectura manual:.....	43
Cálculo total en soles.....	43
Cuadro comparativo de lectura manual y lectura remota	44
Cuadro comparativo Horas-Hombre	44
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXOS	50

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.....	12
Figura 2: Medidor electrónico marca Elster ALPHA A2.....	19
Figura 3: Cliente mayor en cajatoma.....	20
Figura 4: Cliente Mayor con medidor en tablero de trafomix.....	21
Figura 5: Plataforma de software Alphaset.....	22
Figura 6: Sonda para lectura manual	23
Figura 7: Bloc de notas de lectura manual Alphaset	24
Figura 8: Esquema de Telemedida	32
Figura 9: Cobertura en señal Claro 2G y 3G	33
Figura 10: Cobertura en señal Movistar	34
Figura 11: Instalación de tarjeta serial en medidor.....	35
Figura 12: Cable para transferir datos para tarjeta RS-232.....	35
Figura 13: Conexión e incremento de tarjeta RS-232	36
Figura 14: Plataforma de inicio software Metercat	37
Figura 15: Configuración de telemedida.....	38
Figura 16: Configuración de telemedida.....	38
Figura 17: Configuración de cada punto a teledir.....	39
Figura 18: Ping de cada IP creado	40
Figura 19: Lectura por telemedida software Metercat	40
Figura 20: Gráfico de costos	44
Figura 21: Gráfico comparativo de horas hombre	45

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Padrón de lecturas utilizado por Else	25
Tabla 2 Comparación de lectura por teled medida vs la manual	41
Tabla 3 Cálculo de la facturación en energía de lectura manual	42
Tabla 4 Cálculo de la facturación en energía de lectura por teled medida	42
Tabla 5 Gastos que se realizan por lectura manual	43
Tabla 6 Costo total de lectura manual	43
Tabla 7 Costo de lectura manual vs costo de lectura remota	44
Tabla 8 Horas hombre utilizados	44

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se refiere a la tecnología de teledistribución, que se puede definir como medición remota de medidores; en la empresa ELECTRO SUR ESTE S.A.A. el proceso de lecturas de clientes mayores del sistema comercial se encuentra con un 50% de deficiencia, por la digitación de cada función a un padrón de lecturas, generando así errores humanos; la tecnología de teledistribución evita la digitación de padrones.

La característica principal de este tipo de tecnología es la utilización de la señal de celular GPRS, y la comunicación 2G de Telefónica Movistar demostrando así que el presente trabajo es viable por lo que se está proponiendo dicha tecnología para los puntos más alejados de la ciudad que están siendo utilizados para alimentar Antenas de Telefónica Movistar con medidores ELSTER.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es el 30% de errores registrados entre máxima demanda, energía activa y energía reactiva, en el sistema SIELSE de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Por otro lado, otros de los factores por el cual se desarrollará este proyecto es la mucha demanda de tiempo que exige esta actividad, pérdida de horas hombre, se convierte en un trabajo de alto riesgo por estar en altura y viáticos para llegar a los puntos a intervenir.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente hay mayor crecimiento en la generación de energía eléctrica en el mundo es así, que grandes empresas de generación buscan maneras de aumentar su producción. Anualmente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos junto con la Agencia Internacional de Energía presentan estadísticas sobre el estado del sector eléctrico, en el año 2017 se experimentó un crecimiento del 16.7% con respecto al 2016 marcando el mayor incremento en la última década referente a esta categoría. Estas nuevas formas de generación y distribución requieren de un mejor monitoreo y control en el sector eléctrico, para esto es indispensable la incorporación de un nivel tecnológico superior, formando así las llamadas redes eléctricas inteligentes o Smart Grids, este tipo de redes se han desarrollado de manera paulatina en toda Sud América; en países como Brasil, Chile y Argentina se utilizan estas redes de medición inteligente, enfocadas al segmento residencial en el primer país e industrial y comercial en el segundo.

Para cualquier empresa, la inclusión de nuevas tecnologías, crea dudas por la desconfianza del éxito que tendrían, dudas que se van despejando cuando se conoce con detalles estas tecnologías; decidiendo finalmente la mejor opción para el desarrollo de la empresa. No se le puede dar la espalda la necesidad de mejorar tecnológicamente para poder competir en el mercado, y si este es regulado, el mismo sistema, tarde o temprano creará la necesidad de estas mejoras. A nivel mundial, se ha

superado la etapa de dudas en la implementación de nuevas tecnologías, debido al entendimiento del desarrollo sostenible y su importancia en el crecimiento de los países; y es así que las redes inteligentes vienen siendo implementadas en ciudades piloto, teniendo buenos resultados en la mayoría de ellas. Como consecuencia de esta implementación se han generado nuevas aplicaciones y conceptos. Es así que surge el concepto de Smart City o Ciudad inteligente, concepto emergente, y por tanto sus acepciones en español y en otros idiomas, e incluso en el propio idioma inglés, están sujetas a constante revisión.

Actualmente la empresa ELECTRO SUR ESTE S.A.A (Apurímac) que pertenece al sector eléctrico Abancay (S.E. Tamburco); presenta problemas con el registro de lecturas en clientes mayores, tal es el caso que se cuenta con el 20% de suministros con errores en el sistema (SIELSE); errores que se fueron cometiendo por error de digitación, resultando así errores en la facturación de recibos de dichos suministros. El registro de lecturas de los clientes mayores en sectores se hace complicado, por lo que se debe de realizar la filmación de las funciones displayadas en el medidor alrededor de 5 minutos, para luego ser plasmados en un padrón de lecturas en donde se digita cada una de las funciones como es máxima demanda total, máxima demanda hora punta, máxima demanda hora fuera punta, energía activa total, energía activa en hora punta, energía activa en hora fuera punta y energía reactiva. Muchos de estos clientes se encuentran muy alejados de la ciudad por lo que se necesita de tiempo para lecturar, por otro lado, también se ubican a la altura de poste por lo que el personal debe de subir para intervenir, la mayoría de estos medidores son utilizados para antenas de señal de celulares como Movistar, Claro, Bitel.

1.2. Justificación del proyecto

1.2.1. Teórica

El trabajo de suficiencia, se justifica porque el registro de la máxima demanda, energía activa y energía reactiva, serán tomados de manera correcta disminuyendo así los errores de digitación y evitando el llenado de padrón de lecturas.

1.2.2. Legal

Se justifica que el registro de lecturas será de manera correcta para así evitar errores de facturación de recibos y contrarrestar las refacturaciones que son penalizadas por Osinergmin en el proceso mensual de valorización del sistema comercial de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Que en conformidad con el artículo 64-A del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM, y modificado por Decreto Supremo N° 018-2016-EM las empresas distribuidoras de energía eléctrica están obligadas a tomar mensualmente la lectura de los medidores que registra el consumo de energía y en base a ello, emitir la factura del mes correspondiente; facultándose a Osinergmin a emitir las disposiciones normativas que complementen lo señalado.

1.2.3. Económico

Se justifica porque el registro de lecturas se efectuará mediante el sistema de telemedida, mediante medidores de energía inteligentes y de manera inmediata; que evitará el viaje de personal para lecturar, pérdida de horas hombre y viáticos para llegar a los puntos a intervenir.

1.3. Delimitación del problema

1.3.1. Teórica

Desde el punto de vista teórico se justifica que el presente proyecto se aplique tanto en la ciudad de Abancay y como en sectores para eliminar la lectura manual de clientes mayores en la empresa Electro sur este S.A.A., el proceso comercial de lecturas se verá beneficiado con la disminución de errores de consistencia en el proceso de facturación mensual de los usuarios.

1.3.2. Temporal

Desde el punto de vista temporal el presente proyecto se desarrollará durante el periodo del mes de octubre a diciembre de 2019.

1.3.3. Espacial

Desde el punto de vista espacial el informe del programa de titulación se llevará a cabo dentro del área de concesión de la Sub Gerencia de ELECTRO SUR ESTE S.A.A., que se encuentra ubicado en la provincia de Abancay, departamento de Apurímac – Perú.

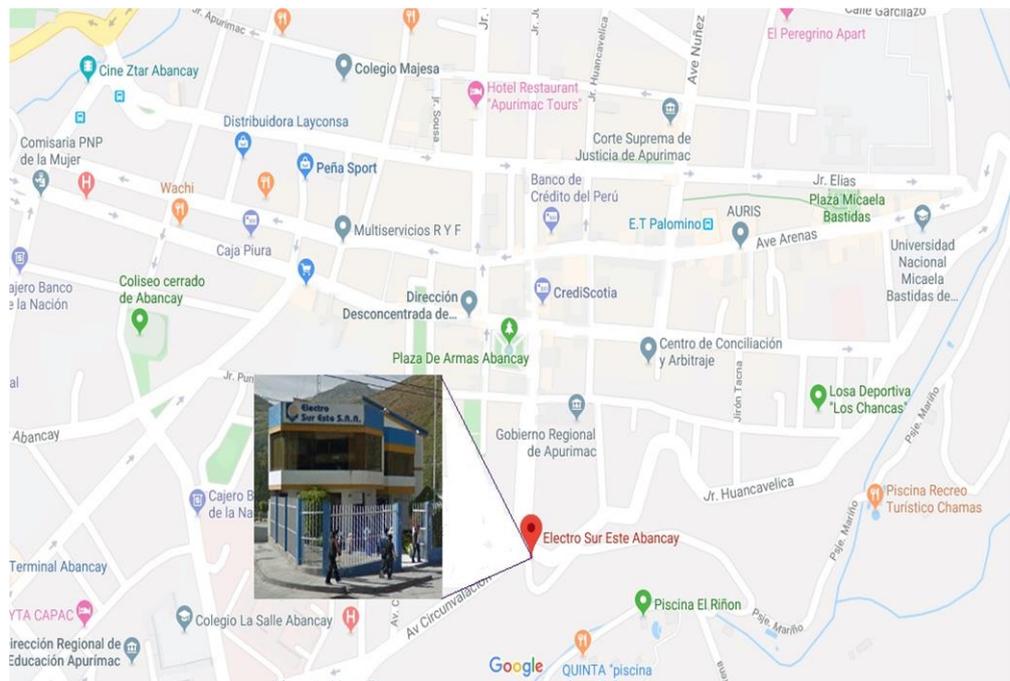


Figura 1: Ubicación de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
Fuente: Elaboración propia

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

- ¿Cómo la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de lecturas de medidores inteligentes en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. - 2019?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿Cómo la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Máxima Demanda en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019?
- ¿Cómo la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Energía Activa en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019?
- ¿Cómo la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Energía Reactiva en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Determinar si la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de lecturas de medidores inteligentes en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar si la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Máxima Demanda en clientes

mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019.

- Determinar si la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Energía Activa en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019.
- Determinar si la utilización del sistema de teledata optimizará el registro de consumo de la Energía Reactiva en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

(Quispe, 2014), en su tesis “Evaluación de la rentabilidad de los Smart Grids en un sistema de distribución de energía eléctrica en marco del SNIP”, para optar el Grado de Maestro en Gestión de la Energía, con mención en Electricidad de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, concluyó que: Nuestra flaqueza tecnológica viene de una deficiencia en la arquitectura de comunicación de los sistemas que conforman la red inteligente definitiva, a nivel social el desconocimiento de esta tecnología al existir varios enfoques se debe estudiar el más conveniente de acuerdo a las necesidades de demanda como es la lectura remota, ya que hasta la fecha la única organización que verifica la política de tarifación a nivel nacional es OSINERGMIN con direccionalidad de energía, y tampoco se tiene un enfoque de gestión de la demanda para los usuarios con equipos de lectura remota y el uso con respecto a la seguridad de la información en consumo.

(Guerra, 2015), en su tesis “*Implementación del sistema de Teledetección de energía al alimentador c 12 y su influencia en la calidad de servicio a clientes regulados de la empresa ELECTRO UCAYALI S.A.*”, para obtener el título de Ingeniero en Energía de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería en Energía, concluyó que: Logró establecer mecanismos para la detección rápida y oportuna de los cuatro inconvenientes más comunes en la facturación de los clientes mayores como

error en el proceso de facturación, error en la instalación del sistema de medición, error en el sistema de medición y Vulneración de las condiciones de suministro; a través de la Telemedición de los perfiles de carga, perfiles de instrumentación y registros de eventos almacenados en los medidores.

(Quispe, 2014), en su tesis *“Evaluación de la rentabilidad de los Smart Grids en un sistema de distribución de energía eléctrica en marco del SNIP”*, para optar el Grado de Maestro en Gestión de la Energía, con mención en Electricidad de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, definió las siguientes características:

La medición inteligente se ha visto impulsada por lo siguiente:

- Control de la potencia contratada (por la medición de la máxima demanda y por el interruptor de control de potencia).
- La programación remota de los parámetros contratados, tales como la potencia máxima y hasta por encima de los seis períodos.
- Lectura remota de energía activa y reactiva, potencia máxima.
- Lectura remota de los parámetros de calidad de suministro.
- Consistencia o corrección instantánea de la lectura al cometer un error humano.
- Capacidad de gestión, con el fin de reducir la demanda en momentos críticos.
- Seguridad de datos y control de acceso.
- Registro de eventos.

A su vez, las compañías eléctricas pueden enviar información a los consumidores como se viene haciendo actualmente enviado una información de consumo promedio por día en soles, lo que les permite a los consumidores distribuir mejor su carga y/o consumo de energía con el fin de ahorrar dinero, y al mismo tiempo, mantener la estabilidad en los niveles de consumo eléctrico de la red (evitando los picos de consumo).

Los medidores inteligentes son captadores de electricidad consumida y también de la electricidad generada por fuentes de generación distribuidas.

También registran el tiempo de uso de la energía, hora y fecha, energía activa y reactiva en horas punta y horas fuera de punta, nombre del usuario. Estos medidores permiten a los usuarios finales saber cuánta energía están consumiendo en un determinado momento, y por lo tanto verificar su consumo de energía para reducir sus facturas.

Los medidores inteligentes hacen posible que las lecturas sean de forma totalmente remota; la tecnología de la comunicación en la medición inteligente permite centralizar la lectura de los medidores, de este modo los técnicos lecturadores no tienen que visitar a los usuarios individualmente para la recolección de datos. Sin embargo, los medidores pueden necesitar ser examinados de vez en cuando para pruebas y mantenimiento.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Electro Sur Este S.A.A.

La empresa ELSE, a través de la Sugerencia Regional de Abancay, se encuentra en la Departamento de Apurímac, en el sector eléctrico de la ciudad de Abancay es una empresa dedicada a la distribución y comercialización de la energía eléctrica, encargada de supervisar los procesos comerciales (lecturas), cuenta con Clientes Menores y Clientes Mayores., donde precisa los siguiente

1. Clientes Menores.

Son los usuarios que utilizan la energía en baja tensión con opciones tarifarias como BT2, BT3, BT4, BT5A.

2. Clientes Mayores

Son los usuarios que utilizan la energía en media tensión especialmente para grandes industrias con opciones tarifarias como MT2, MT3, MT4 que necesitan de una subestación de uso exclusivo y medición Multitarifa.

Según la ley de concesiones eléctricas Artículo modificado por la Única Disposición Complementaria de la Ley N.º 28832 Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación

Eléctrica, publicada el 23/07/2006. las tarifas máximas a los Usuarios Regulados, comprenden:

- Los Precios a Nivel Generación.
- Los peajes unitarios de los sistemas de transmisión correspondientes.
- El Valor Agregado de Distribución.

2.2.2. Sistemas de Distribución Eléctrica

El sistema de distribución eléctrica es un conjunto de elementos que operan de forma individual o en conjunto, para transportar la energía y reducirlas para su utilización.

(Espinoza, 2016), en su tesis “*Mejoramiento del sistema eléctrico de la ciudad de Puerto Maldonado en media tensión*”, para obtener el grado de Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco definen lo siguiente:

- **Carga:** Es la cantidad de potencia dada o recibida en un punto sobre un intervalo de tiempo. Este puede aplicarse a un sistema, parte del sistema, consumidor individual o conjunto de consumidores.
- **Carga Conectada:** Es la suma de la medida continua de potencia eléctrica consumida por los aparatos conectados a un sistema, parte de un sistema o consumidores.
- **Carga Contratada:** Valor coordinado entre el usuario y la empresa con respecto a la potencia que debe suministrar esta.
- **Medidor Electrónico Trifásico Multitarifa:** Es un contador de energía preciso y avanzado, que muestra múltiples funciones como máxima demanda, energía activa, energía reactiva, históricos mensuales de estas funciones; en ELECTRO SUR ESTE S.A.A. contamos con las marcas

ELSTER, ACTARIS, ABB, SCHLUMBERGER de los clientes mayores también llamados clientes regulados.



Figura 2: Medidor electrónico marca Elster ALPHA A2
Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Lectura de clientes mayores en Abancay y Sectores

Actualmente en Else se maneja dos tipos de instalaciones de clientes mayores según su altura, las que se encuentran en cajatoma donde una persona tiene alcance fácilmente para lecturar, este proceso se realiza a través del software alphaset donde se hace uso del lector óptico y la otra que se encuentra aérea exactamente debajo del trafomix en un tablero de medición, este proceso es el mismo pero en este caso se tiene que escalar el poste con los pasos respectivos y el arnés del técnico, por lo que se vuelve un trabajo de alto riesgo.

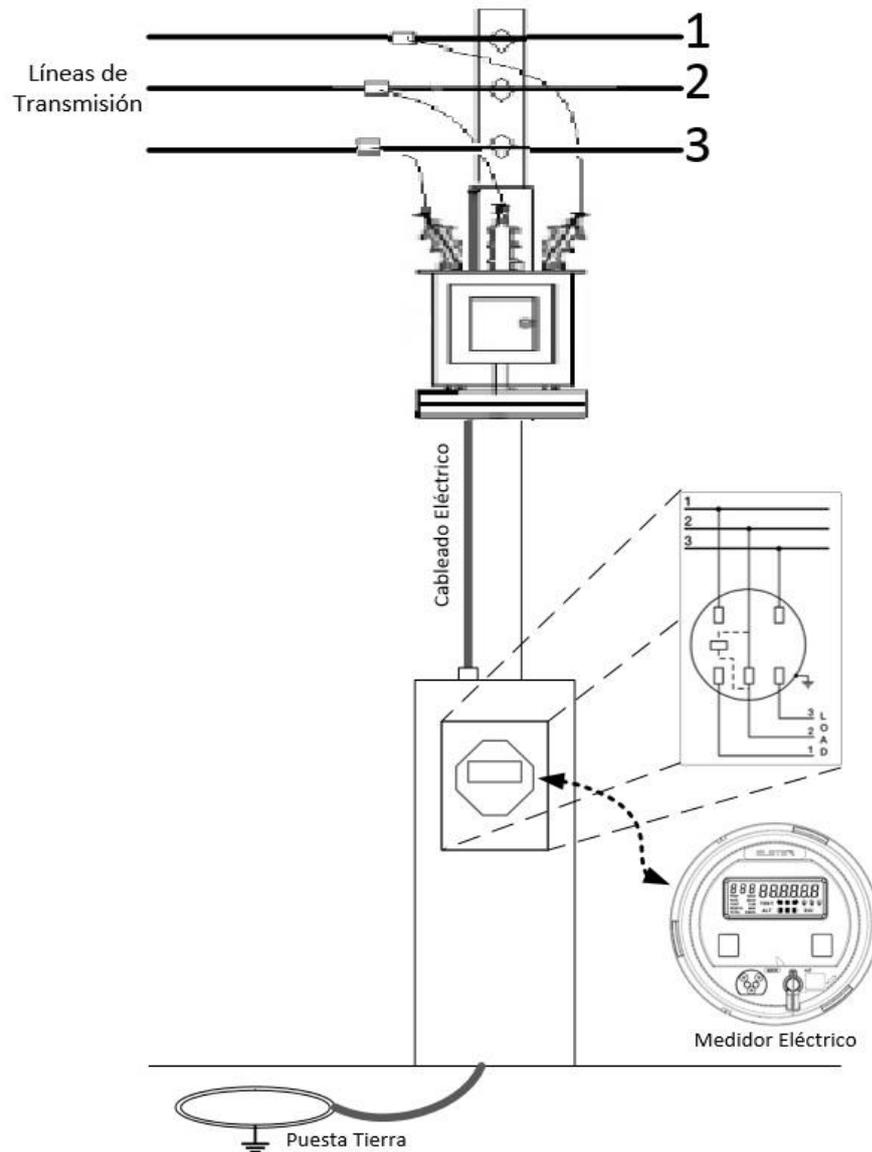


Figura 3: Cliente mayor en cajatoma
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 se puede ver la ubicación del medidor de un cliente mayor que se encuentra en cajatoma, la gran parte de estas instalaciones se puede apreciar en los bancos, minera, chancadora y hasta del municipio de Abancay.

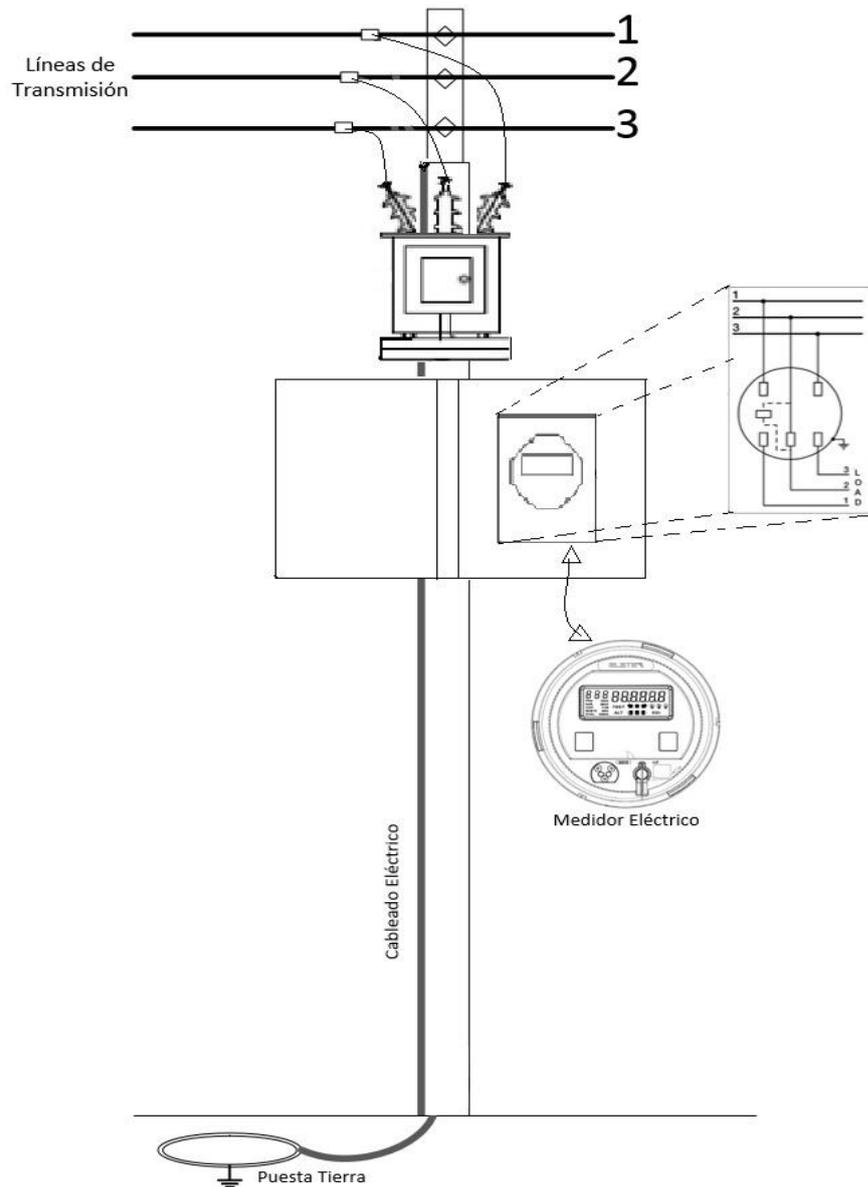


Figura 4: Cliente Mayor con medidor en tablero de trafomix
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se puede ver el otro tipo de instalación donde el medidor se encuentra en una altura pronunciada este tipo de instalaciones se pueden apreciar en la mayor parte en clientes como antenas de Claro, Movistar y Bitel.

2.2.2. Software de lectura Alphaset:

Es un programa propio de medidores elster utilizado para parametrizar registro de lecturas manualmente con lente óptico, esto se realiza fácilmente en medidores que se encuentran en altura poco pronunciada.

El software alphaset puede ser utilizado para los siguientes modelos:

- A220
- AS220
- A1350
- A1440
- A1500
- A2500



Figura 5: Plataforma de software Alphaset
Fuente: Elaboración propia.

Este software es muy útil porque nos ahorra de mucho tiempo, porque si no contaríamos con el lector óptico o sonda para lecturas deberíamos registrar un video de todas las funciones que displaya el

medidor alrededor de 5 minutos, pero no es suficiente ya que seguimos viajando al punto para intervenir.



Figura 6: Sonda para lectura manual

Fuente: https://www.elster.com.ar/downloads/ar_ri_Sonda_para_Lectura.pdf

Después de terminar de lecturar con esta modalidad estos registros son enviados al área de ingeniería (supervisión de lecturas) donde son analizados y registrados en un padrón de lecturas propios de la contratista de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

En la figura 7 se ve como el software alphaset parametriza el registro manual de lecturas de estos medidores elster representando así 22,3% del registro de todos los clientes del sector de Abancay, el resto es registrado en video.

30-23: Bloc de notas		
Archivo Edición Formato Ver Ayuda		
alphaset datafile [Leer Registro] written by Lecturista 26/08/2019 9:53:48 a. m.		
;		
/ELS5\@v9.35		
Id.	Cantidad	Explicacion

8888888	(888888888888)	??
F.F	(00000000)	Errores Fatales
0.0.0	(041889520000000000000000)	Id. de usuario 1
0.9.1	(095129)	Hora actual del medidor
0.9.2	(190826095129)	Fecha actual del medidor
1.8.0	(003166.61*kwh)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*13	(002982.74)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*12	(002744.95)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*11	(002460.58)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*10	(002130.34)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*09	(001808.97)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*08	(001477.84)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*07	(001185.24)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*06	(000918.09)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*05	(000661.30)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*04	(000402.94)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*03	(000223.66)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*02	(000053.51)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*01	(000000.00)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.1	(002619.03*kwh)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*13	(002466.78)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*12	(002270.38)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*11	(002033.71)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*10	(001760.94)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*09	(001492.69)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*08	(001219.41)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*07	(000978.99)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*06	(000759.53)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*05	(000543.41)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*04	(000329.09)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*03	(000183.02)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*02	(000043.59)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*01	(000000.00)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.6.1	(00.483*kwh)(1908231100)	+P, Demanda, M1
1.6.1*13	(00.449)(1907121445)	+P, Demanda, M1
1.6.1*12	(00.543)(1906191600)	+P, Demanda, M1
1.6.1*11	(00.660)(1905031545)	+P, Demanda, M1
1.6.1*10	(00.596)(1904281715)	+P, Demanda, M1
1.6.1*09	(00.617)(1903141400)	+P, Demanda, M1
1.6.1*08	(00.542)(1902111800)	+P, Demanda, M1
1.6.1*07	(00.445)(1901280715)	+P, Demanda, M1
1.6.1*06	(00.412)(1812271045)	+P, Demanda, M1
1.6.1*05	(00.561)(1811011100)	+P, Demanda, M1
1.6.1*04	(00.469)(1810051500)	+P, Demanda, M1
1.6.1*03	(00.482)(1809281200)	+P, Demanda, M1
1.6.1*02	(00.458)(1808231630)	+P, Demanda, M1

Figura 7: Bloc de notas de lectura manual Alphaset
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se puede ver el padrón en cual es llenado obteniendo estos datos.

Tabla 1

Padrón de lecturas utilizado por Else

					NOMBRE: GILAT NETWORKS PERU S.A.	
					AV. BELLA ABANQUINA S/N CONDEBAMBA ABANCAY	
E	A	V	DESCRIPCION	UNIDAD	M/S : ELSTER / 4188952	
					ruta : 1010130000023	
					HORA:	
			MAXIMA DEMANDA TOTAL	KW		
1.8.0	11	11	ENERGIA ACTIVA TOTAL	KW H		3166.61
1.8.2	12.1	12	ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	KW H		547.58
1.6.2	13.1	13	MAXIMA DEMANDA HORA PUNTA	KW		0.413
1.8.1	12.2	14	ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	KW H		2619.03
1.6.1	13.2	15	MAXIMA DEMANDA HORA FUERA PUNTA	KW		0.483
3.8.0	16	16	ENERGIA REACTIVA TOTAL	KVAR H		580.61
4.8.0	4.8	48	ENERGIA CAPACITIVA TOTAL	KVAR H		50.73

Fuente: Consorcio Mantelsur (contratista)

2.2.3. Sistemas de Telemedida

(Creara, 2019), el sitio web experto en telemetria define que: La telemetria es la medici3n remota de los consumos energ3ticos de electricidad con el fin de llevar acciones de gesti3n y ahorro de energ3a. Tradicionalmente, esta medici3n se hace de manera presencial dado que los contadores de energ3a, aun siendo digitales, no cuentan con un m3dem que env3e los datos de consumo registrados, esta realidad es la que se vive en El Salvador. Sin embargo, es posible monitorizar los consumos de electricidad si los contadores correspondientes cuentan con un m3dem. De esta manera, se consigue hacer una medici3n remota. Esto permite llevar a cabo acciones de seguimiento, gesti3n y ahorro de energ3a sobre los consumos de la instalaci3n.

2.2.4. Ventajas de la Telemetria

Una de las tantas ventajas de la telemetria ser3 de monitorizar en tiempo real el consumo de energ3a en la empresa u organizaci3n, una de las opciones m3s convenientes es tener bajo control las variables por las que se paga en la factura: energ3a activa, potencia y energ3a reactiva. Desarrollar un proyecto de optimizaci3n de estas tres variables, mediante sistemas de comunicaci3n y herramientas de optimizaci3n de factura, permitir3 generar ahorros gracias a la reducci3n de consumos, y las penalizaciones que se pagan por dichos conceptos.

En resumen, conocer los consumos permite ahorrar al disponer de mejor informaci3n para negociar el precio del contrato y conseguir una reducci3n en el importe derivado del mismo.

(Araujo, 2008), en su tesis *“Dise1o de un sistema de Telemetria de la energ3a el3ctrica de la red subterr3nea para la empresa el3ctrica Ambato regional centro norte s.a.”*, para obtener el grado de Ingeniero Electr3nico y de Comunicaciones, de la Universidad T3cnica de Ambato, define lo siguiente:

2.2.5. Sistemas de Telemedición

Radio Enlace: Como ventaja principal es el tiempo mínimo de instalación, se puede usar como método de comunicación provisorio o permanente en aquellas zonas que no exista una distancia considerable sin embargo el ancho de banda es relativamente estrecho.

Línea telefónica o celular: La tecnología celular en lo referente a transmisión de datos CDPD es un importante medio de comunicación al igual que la telefonía fija, como el caso de totalizadores que se encuentren geográficamente aislados o que presenten interferencia al enlace radio al. En el caso de clientes con consumos muy importantes se favorece este sistema de comunicación de la medición se envía normalmente de manera directa a los centros de control.

(Pimentel, 2014), en su tesis *“Estudio de la mejora en el sistema de lectura de medidores eléctricos de la división de agua potable y energía eléctrica del proyecto especial Chavimochic mediante una solución inalámbrica”* para obtener el grado de Ingeniero Electrónico de la Universidad Privada Antenor Orrego, define lo siguiente:

2.2.6. Global System for Mobile (GSM)

El Sistema Global de comunicaciones Móviles, también conocido como Sistemas 2G (Segunda Generación), es muy utilizado para transmisión de datos, es un tipo de tecnología que comprende el comienzo de los sistemas digitales en los equipos móviles.

El grupo GSM definió requisitos básicos para este nuevo sistema, como los siguientes:

- Tecnología digital.
- Transmisión de datos.
- Gran capacidad de tráfico de voz.

- Servicio básico de voz y datos.
- Utilización de teléfonos portátiles.

2.2.7. Confiabilidad de la Lectura

Uno de los ítems de mayor prioridad será la confiabilidad en las lecturas, el resultado fue muy bueno en las dos soluciones inalámbricas, modem vía radio y modem vía red celular, ya que la obtención de datos es directa desde el medidor, reflejando exactamente los datos de lectura directamente. La solución de implementar módems vía red celular es la más conveniente que la de contratar más personal, esta queda en último lugar, debido a que, en las lecturas manuales la probabilidad de cometer un error al digitar el padrón de lecturas para obtener los datos es mayor y en el ámbito económico no es rentable.

2.2.8. Ventajas para el Proyecto, mediante la Solución Inalámbrica propuesta.

La aplicación de una solución inalámbrica en el sistema de lecturas de medidores eléctricos tiene las siguientes ventajas:

1. Capacidad de Comunicación en tiempo real:

Se va lograr monitorear y controlar el consumo de energía eléctrica de cada usuario, ver también el consumo diario en línea para comprender mejor los hábitos de consumo de cada usuario.

2. Visualización en tiempo real de:

- Tensión (por fase, por línea, promedio)
- Corriente (por fase, promedio)
- Frecuencia
- Factor de potencia (por fase y promedio)
- Energía activa, reactiva
- Fecha y Hora
- Máxima Demanda (MDHP-MDHFP)
- Históricos de las medidas.

2.2.9. Facturación:

Tendremos un mejor control en cuanto a la facturación del recibo que se emite mensualmente a cada usuario, ya que nuestras lecturas realizadas serán en tiempo real, sin correr el riesgo de que estas estén erróneas como sucedía cuando se realizaba la toma de lecturas de manera manual, por otro lado el proceso de consistencia de lecturas se verá beneficiado ya que agilizará el proceso por tener los valores al instante, todo lo contrario a las lecturas manuales como cuando se cometía algún error de recolección de datos se tenía que volver al punto a repetir el proceso. Por lo que obtendremos facturaciones a corde con el consumo del cliente.

2.2.10. Análisis Calidad de Energía:

Con esta tecnología nos podremos dar cuenta si la instalación cuenta con ausencia de servicio sin necesidad de estar en el punto. Así también podremos dar informes de manera eficiente y rápida a Osinergmin cuando lo requieran por un tema de análisis ya que esta organización es la que nos fiscaliza la calidad de energía.

Información requerida por Osinergmin:

- Registro de Tensión
- Registro de Frecuencia
- Registro de Armónicas (Norma IEC61000-4-7)
- Interrupciones
- Análisis de Fallas
- Transitorios
- Direccionalidad de armónicas
- Oscilografía

2.3 Definición de términos básicos

1. Telemedida

Es la naturaleza de los sistemas de trasmisión, que incluyen la conversión de la cantidad medida en una magnitud representativa de

otra clase (que puede transmitirse convenientemente para la medición a distancia).

2. Medidor Electrónico:

Es un contador de energía eléctrica que mide el consumo de un circuito eléctrico.

3. Máxima Demanda:

Es la carga máxima que se puede llegar a consumir en un circuito eléctrico.

(IBERDROLA, 2013) el sitio web dedicado a la energía define lo siguiente:

4. Energía activa:

Los aparatos eléctricos alimentados por corriente eléctrica que transforman la electricidad en trabajo mecánico y en calor en su mayoría motores, a este efecto útil se le denomina “energía activa” y se mide en kWh. Los receptores formados por resistencias puras (aparatos de calefacción, resistencias, lámparas incandescentes etc.) consumen, exclusivamente, este tipo de energía.

5. Energía reactiva:

Los muchos receptores eléctricos que absorben la energía de la red para crear los campos magnéticos y la devuelven mientras desaparecen, con este intercambio de energía, se provoca un consumo suplementario que no es aprovechable por los receptores. A esta energía se le denomina “energía reactiva” y se mide en kVArh. Algunos de estos son los motores, equipos fluorescentes, etc. La energía reactiva provoca una sobrecarga en líneas, transformadores y generadores, sin llegar a producir un rendimiento útil. Sin embargo, la factura de energía sí la contabiliza, por lo que puede llegar a incrementarla en cantidades importantes.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1. Modelo de solución propuesto:

3.1.1. Utilización del sistema de Telemedida para clientes mayores:

Actualmente en ELECTRO SUR ESTE S.A.A. contamos con 35 medidores con sistema de telemedida piloto; el presente proyecto demuestra la viabilidad del sistema por ser de carácter obligatorio contar con señal 2G, GPRS (señal de celular), nos enfocaremos en los clientes mayores de los sectores alejados de Abancay. Un error de registro de lectura genera excesivo consumo y malestar del usuario, por ende, reclamos de facturación y refacturaciones posteriores siendo así penalizado por Osinergmin.

En los anexos 1 y 2 se muestra la cantidad y el listado de los tipos de medidores utilizados en la empresa de los cuales la mayor parte es usado para antenas de telefonía en señal 2G Movistar, Claro y Bitel.

Sin embargo, para poder empezar a interactuar entre el medidor electrónico y la señal GPRS necesitaremos de una interfaz de conexión; para este propósito tenemos las siguientes opciones:

- Tarjeta opcional RS-232
- Tarjeta opcional RS-485
- Modem externo GPRS
- Modem interno

- Módem externo GSM/GPRS.
- Módem externo para comunicación vía Radiofrecuencia.

Para nuestra finalidad como utilización del sistema de telemedida escogeremos la tarjeta serial RS-232 ya que se cuenta con una experiencia previa de la empresa con un medidor piloto y es una tarjeta instalable propio de la marca, se necesitará de un modem externo para establecer la comunicación entre este y el internet.

Otra de las ventajas que tenemos a nuestro favor de este método de utilización de la tarjeta serial RS-232 es que es compatible con las marcas y modelos que tenemos instalados en los clientes mayores de ELSE.

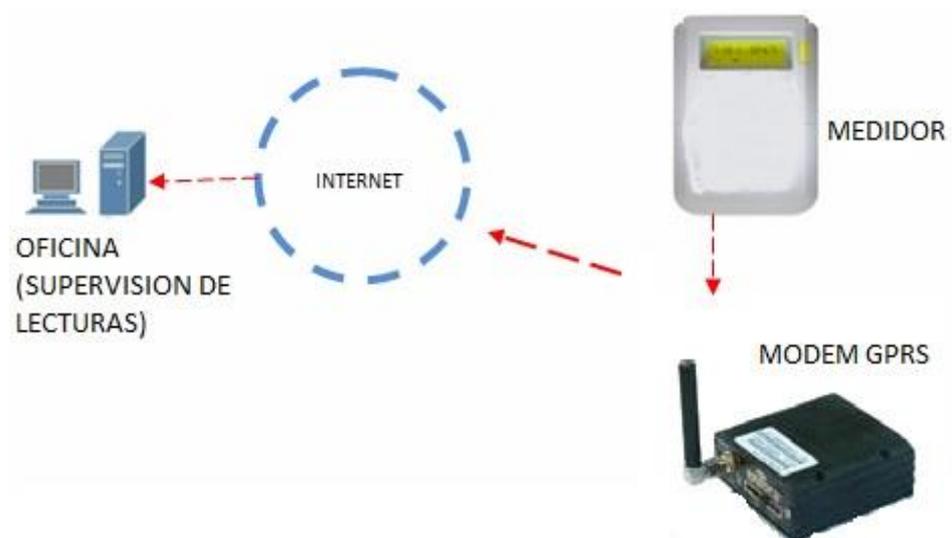


Figura 8: Esquema de Telemedida
Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Cobertura:

Se comprobó mediante la aceptación de los técnicos de la empresa y llamadas desde cada punto del listado afirmado que se cuenta con señal 2G e incluso 3G(internet).

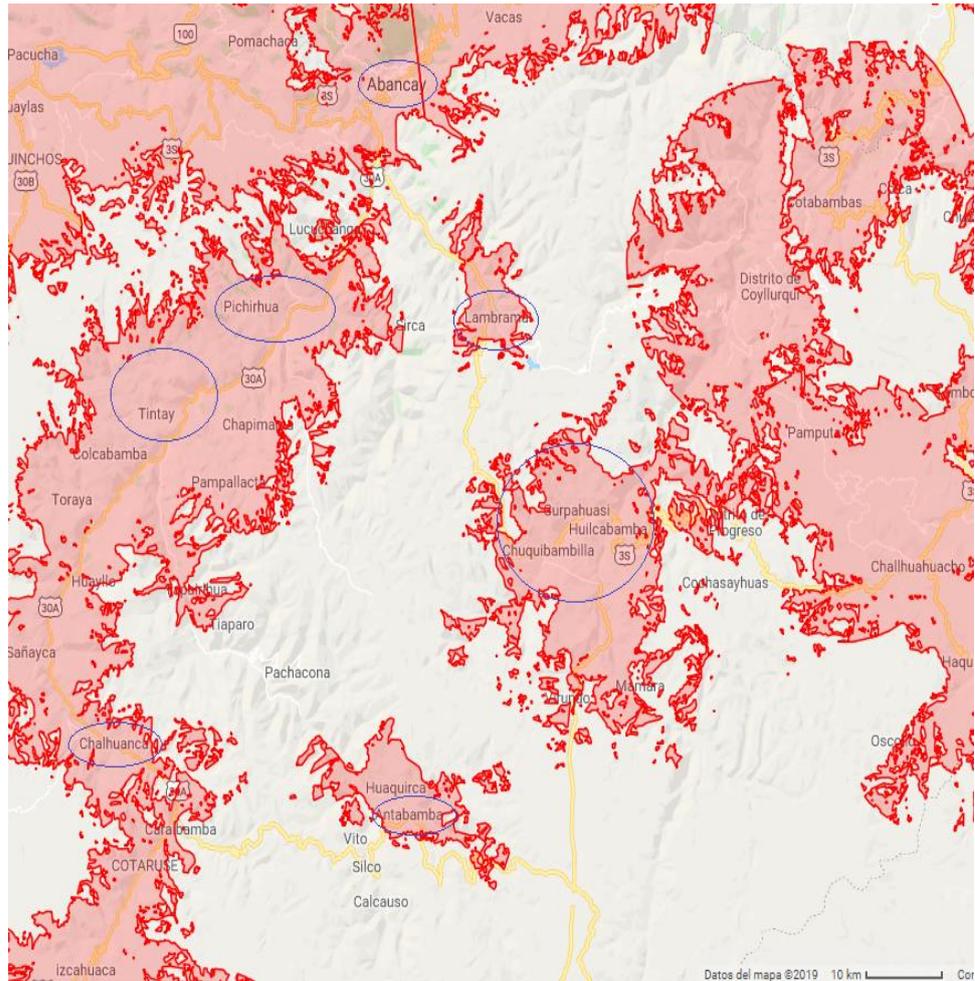


Figura 9: Cobertura en señal Claro 2G y 3G
 Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se muestra la cobertura de la señal que se cuenta del operador Claro, así como también los lugares en las cuales la necesitamos.

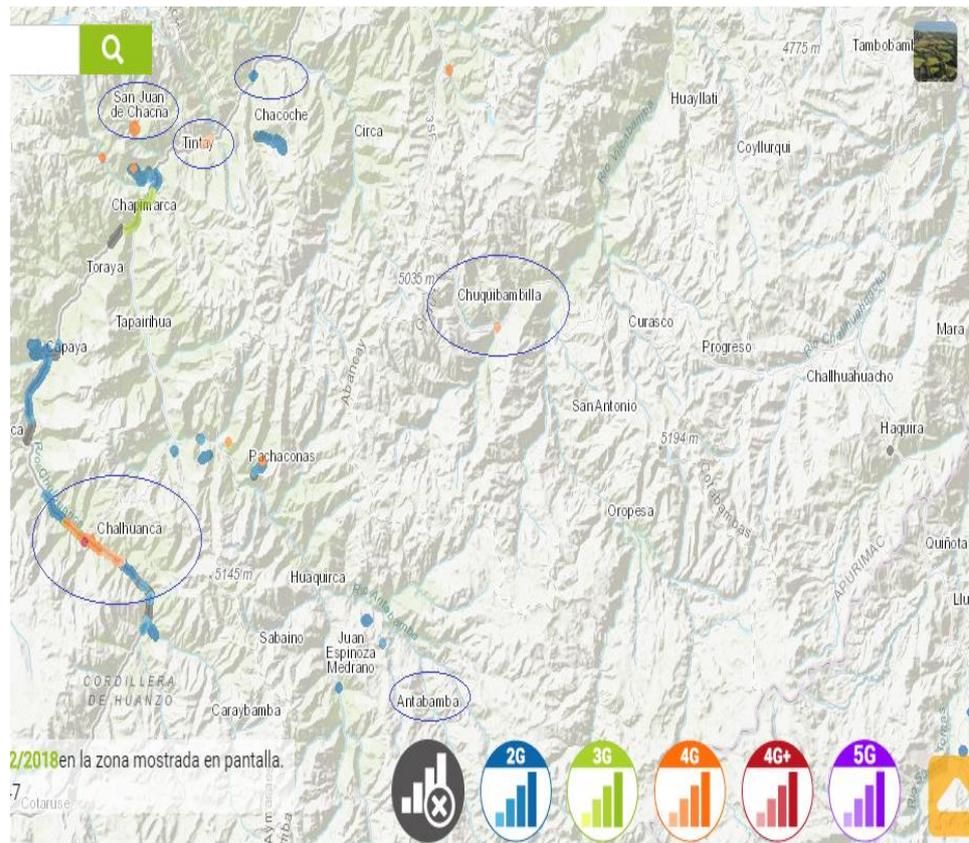


Figura 10: Cobertura en señal Movistar
Fuente: Elaboración propia

En la figura 10 se muestra la cobertura de la señal que se cuenta del operador Movistar, así como también los lugares en los cuales la necesitamos.

3.1.3. Conexión de modem GPRS y Medidores Multitarifa (clientes mayores):

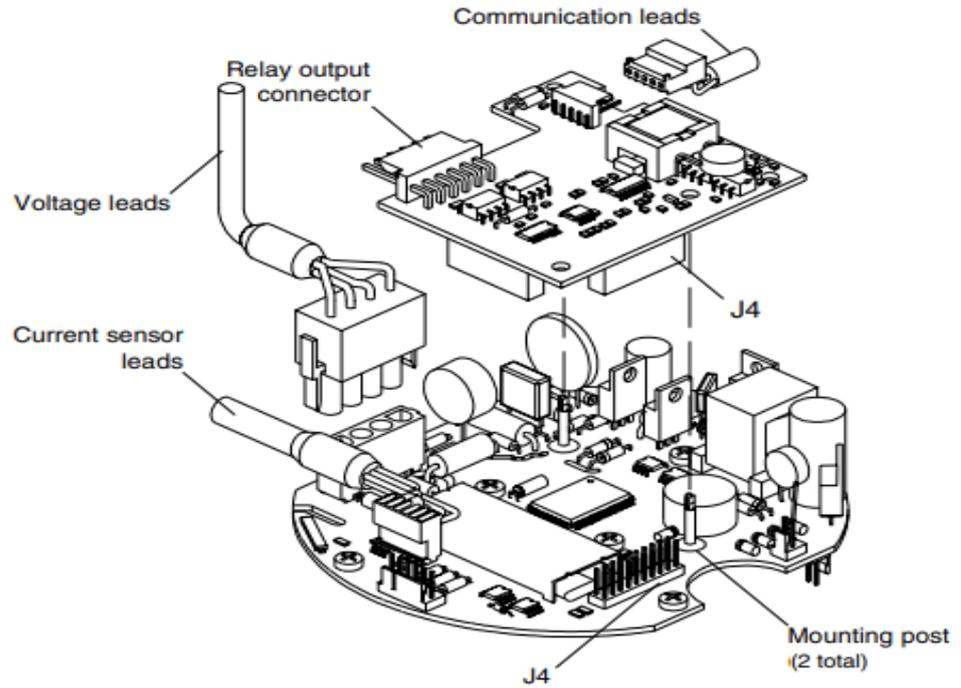


Figura 11: Instalación de tarjeta serial en medidor
Fuente: Manual técnico de ALPHA PLUS Y A3 ALPHA

Para la siguiente conexión se debe contar con un cable adicional para transferir datos RS-232.

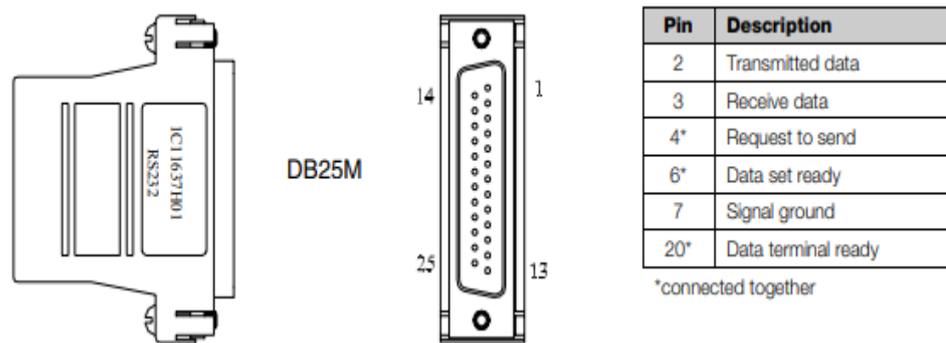


Figura 12: Cable para transferir datos para tarjeta RS-232
Fuente: Manual técnico de ALPHA PLUS Y A3 ALPHA

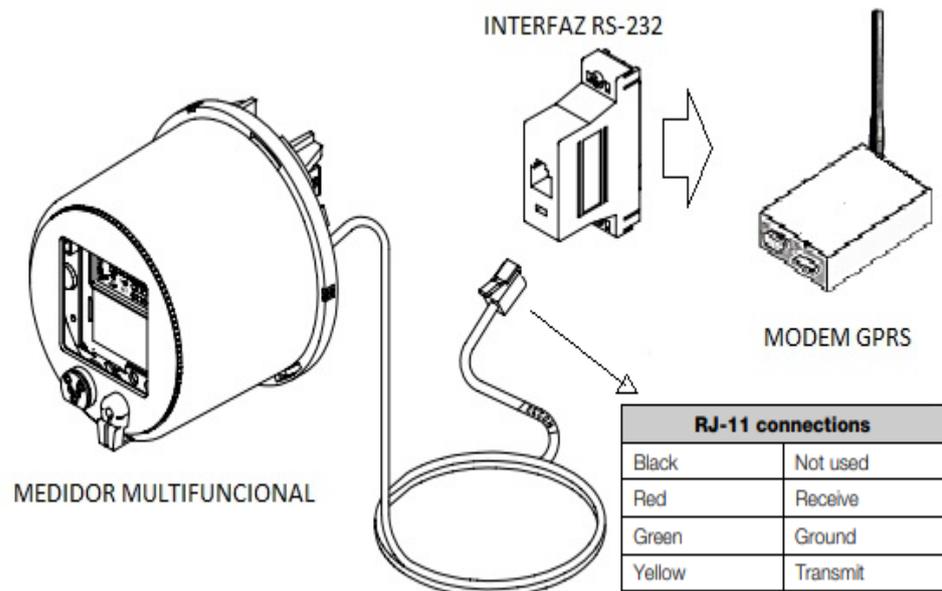


Figura 13: Conexión e incremento de tarjeta RS-232
Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Software de lectura Metercat

Este software es utilizado para las dos modalidades de lectura la manual que es por el puerto óptico y la otra que es la telemedida por medio de TCP/IP configuración que se le hace a cada uno de los módems conectado al medidor por medio de la tarjeta serial para así poder acceder a ellos. En la actualidad existen más software que se utilizan en diferentes países como el smarkia y el primeread las cuales pueden incluir diferentes tipos de marcas de medidores no solo con los Elster, para nuestro propósito se utiliza el metercat por el hecho que contamos con la mayoría de medidores instalados en marca Elster y un medidor piloto con aquella tecnología.

Modelos al que se puede acceder por medio de la tarjeta serial propio de Elster con señal 2G, GPRS:

- A3 ALPHA
- A1800 ALPHA
- ABB
- AS1440
- ALPHA A2

- ALPHA A3
- ALPHA PLUS



Figura 14: Plataforma de inicio software Metercat
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hará una simulación de la configuración de la Telemedida para la conexión inalámbrica de los módems conectados con la tarjeta serial RS-232:

1 Ya en el software ingresamos a herramientas luego a configuración de la maquina y finalmente nuevo al cual le llamaremos SISTEMA DE TELEMEDIDA

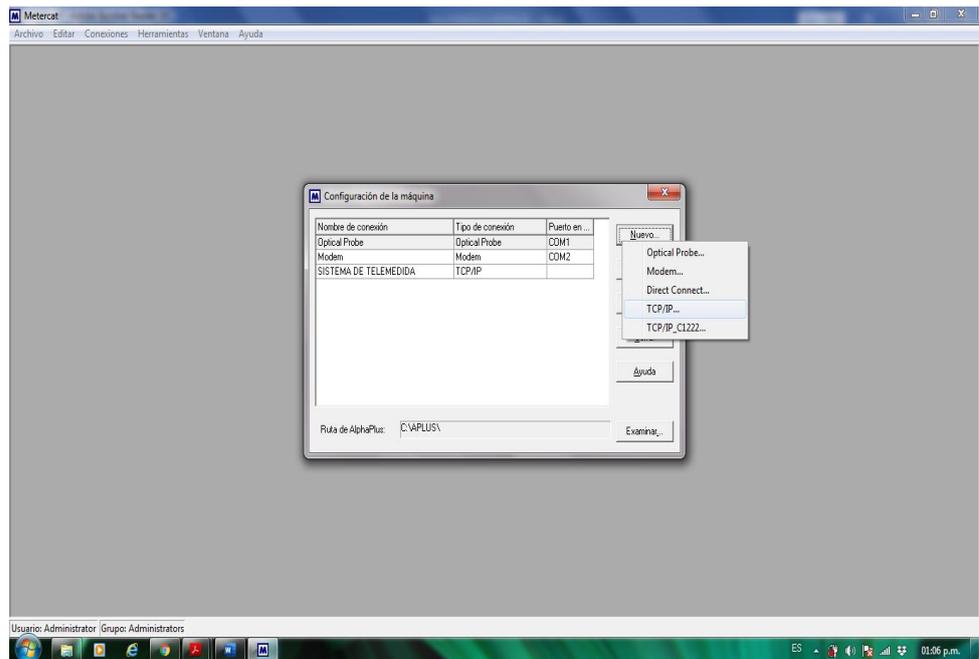


Figura 15: Configuración de telemedida
Fuente: Elaboración propia

2 Configuración de la conexión TCP/IP

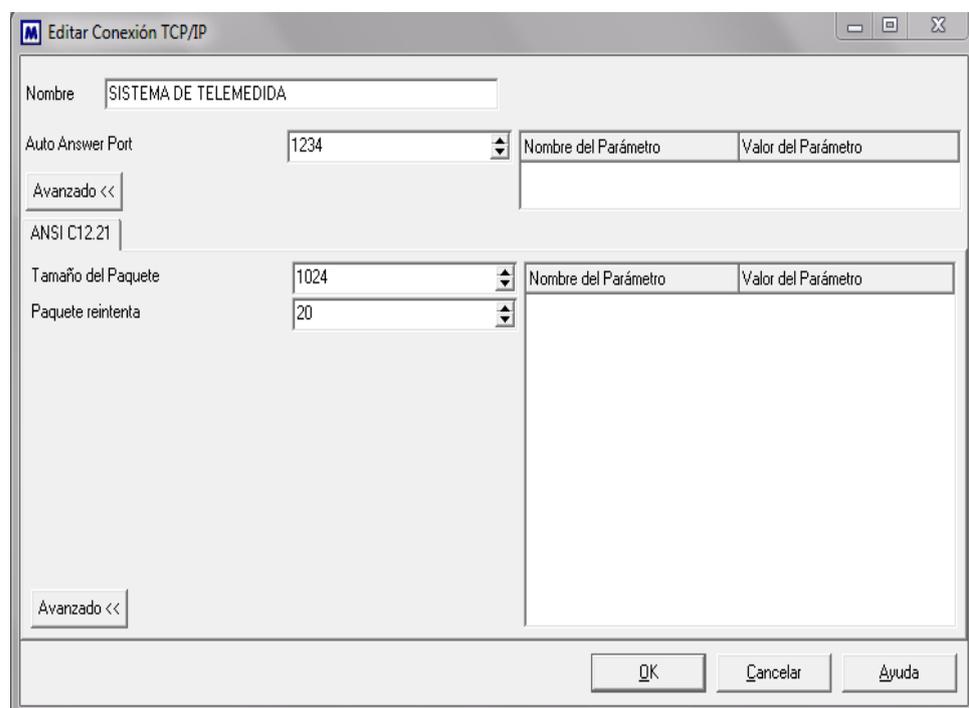


Figura 16: Configuración de telemedida
Fuente: Elaboración propia

3 En editar instalación creamos todos los puntos a telemedir asignándoles un IP diferente a cada uno recordando que

también podemos rotularlos para no volver a repetir el IP con otro de los medidores para así no generar conflictos de conexión y para opciones futuras de intervención.

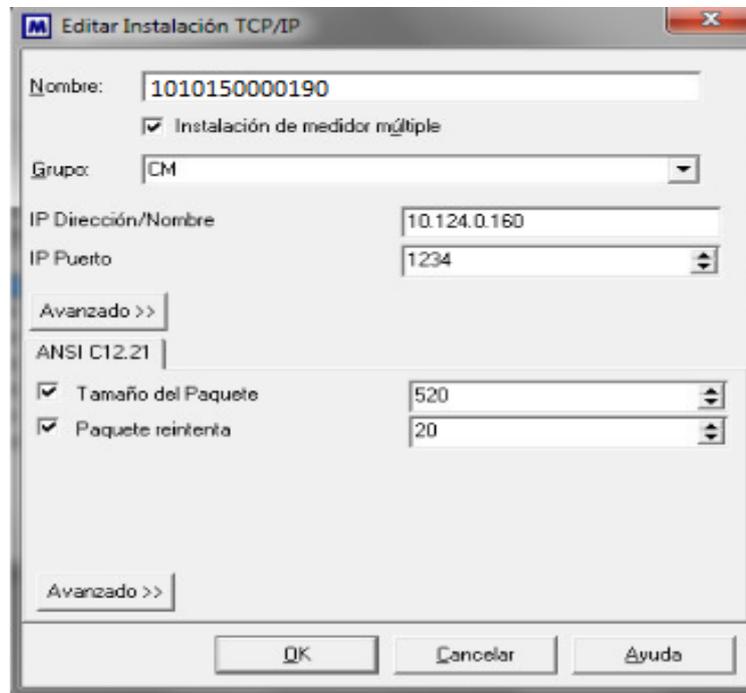


Figura 17: Configuración de cada punto a teledir
Fuente: Elaboración propia

Para los demás medidores de igual manera se creará uno por uno con el mismo método. Una vez conectados los módems se puede hacer la prueba de conexión haciendo pings en cada IP de cada módem creado ingresando a cmd por medio del inicio le damos en buscar cmd e ingresamos las palabras **ping 192.168.1.1** dependiendo del IP que tengamos asignado, así garantizaremos el buen funcionamiento del módem y la respuesta instantánea del sistema.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\ERWIN>ping 192.168.1.1

Haciendo ping a 192.168.1.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 2ms

C:\Users\ERWIN>

```

Figura 18: Ping de cada IP creado
Fuente: Elaboración propia

3.2. Resultados

Lectura obtenida por telemedida en medidor piloto.

SAGRADO CORAZON JESUSU JUL19: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

alphaset datafile [Leer Registro] written by Lecturista 31/07/2019 08:05:17 a.m. ^

No. de serie del medidor: 04200557

/EL55\@v9.36

Id.	Cantidad	Explicacion
8888888	(888888888888)	??
F.F	(00000000)	Errores Fatales
0.0.0	(04200557)	Id. de usuario 1
0.9.1	(090537)	Hora actual del medidor
0.9.2	(190731)	Fecha actual del medidor
1.8.0	(000460.43*kwh)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*31	(000458.57)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*30	(000455.10)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*29	(000451.06)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*28	(000435.02)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*27	(000421.39)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*26	(000406.27)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*25	(000388.71)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*24	(000372.32)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*23	(000355.41)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*22	(000341.26)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*21	(000324.30)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*20	(000304.03)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*19	(000283.72)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*18	(000263.65)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.0*17	(000245.22)	+A, Intervalo de Integracion 1, T0
1.8.1	(000332.21*kwh)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*31	(000330.55)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*30	(000328.09)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*29	(000325.18)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*28	(000314.28)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*27	(000304.06)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*26	(000293.02)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*25	(000280.37)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*24	(000267.97)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*23	(000256.08)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*22	(000244.92)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*21	(000231.11)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*20	(000216.64)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*19	(000202.31)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*18	(000188.27)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.8.1*17	(000174.79)	+A, Intervalo de Integracion 1, T1
1.6.1	(00.045*kwh)(1907310600)	+P, Demanda, M1
1.6.1*31	(00.135)(1907231000)	+P, Demanda, M1
1.6.1*30	(00.072)(1902280230)	+P, Demanda, M1
1.6.1*29	(00.100)(1902272315)	+P, Demanda, M1
1.6.1*28	(00.044)(1901091300)	+P, Demanda, M1
1.6.1*27	(00.073)(1812211800)	+P, Demanda, M1
1.6.1*26	(00.122)(1810301630)	+P, Demanda, M1

Figura 19: Lectura por telemedida software Metercat
Fuente: Consorcio Mantelsur (contratista)

Telemetida vs lectura manual

Tabla 2

Comparación de lectura por telemetida vs la manual

Descripción	Lectura Manual	Lectura por Telemetida	Error
MAXIMA DEMANDA TOTAL	0.05	0.05	0%
ENERGIA ACTIVA TOTAL	460.38	460.40	0.004%
ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	128.18	128.19	0.007%
MAXIMA DEMANDA HORA PUNTA	0.05	0.05	0%
ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	332.19	332.21	0.006%
MAXIMA DEMANDA HORA FUERA PUNTA	0.045	0.045	0%
ENERGIA REACTIVA TOTAL	1175.61	1175.61	0%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro comparativo mostrado se puede ver como la lectura por telemetida no varía mucho por lo cual no es afectado en la facturación del mes otros de los puntos del cual hay que tomar en cuenta es la hora y las fechas que se toman las lecturas esto puede causar variaciones leves en el registro por lo que variaría tan solo en el registro de energía activa.

Cálculo de la facturación en energía:

Tabla 3

Cálculo de la facturación en energía de lectura manual

DESCRIPCIÓN	CONSUMO	FACTOR	PRECIO UNIT	TOTAL
ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	7.68	1.0250	0.1960	1.5429
ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	3.19	1.0250	0.2414	0.7893
ENERGIA REACTIVA	25.56	1.0250	0.0440	1.1527
POTENCIA POR DISTRIBUIDORA	0.050	1.0250	20.87	1.0695
POTENCIA POR GENERADORA	0.045	1.0250	52.87	2.4386

Fuente: Elaboración propia

El total de la facturación solo en energía será de s/6.99 tomando en cuenta que este usuario que utiliza este medidor con telemedida es un colegio en una zona rural que su consumo es bajo, pero se demuestra la veracidad de la lectura manual.

Tabla 4

Cálculo de la facturación en energía de lectura por telemedida

DESCRIPCIÓN	CONSUMO	FACTOR	PRECIO UNIT	TOTAL
ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	7.70	1.0250	0.1960	1.5469
ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	3.21	1.0250	0.2414	0.7942
ENERGIA REACTIVA	25.56	1.0250	0.0440	1.1527
POTENCIA POR DISTRIBUIDORA	0.050	1.0250	20.87	1.0695
POTENCIA POR GENERADORA	0.045	1.0250	52.87	2.4386

Fuente: Elaboración propia

El total de la facturación de la lectura en teledemanda solo en energía sería de S/7.00 demostrando que la lectura en teledemanda es la misma; para este propósito se tomó en cuenta el pliego tarifario de la empresa la misma que se muestra en el anexo 6.

Cuadro de costos para realizar la lectura manual:

Tabla 5

Gastos que se realizan por lectura manual

ZONA	CLIENTES	N° TÉCNICOS	N° DE HORAS	COMBUSTIBLE X GLS
ABANCAY	68	1	8	6
PALPACACHI	1	1	4	2
LAMBRAMA	2	1	4	6
CHUQUIBAMBILLA	13	3	8	8
ANTABAMBA	3	2	4	4
SANTA ROSA	5	1	8	6
HUANCARAMA	7	1	8	6
CHALHUANCA	13	3	8	8
HUANIPACA	2	1	4	4
CURAHUASI	7	2	4	6
TOTAL	121	16	60	56

Fuente: Elaboración propia

Cálculo total en soles

Tabla 6

Costo total de lectura manual

COSTO DE HH X DIA	N° DE TÉCNICOS	N° DE DIAS	TOTAL
58	16	1	928
COSTO DE COMBUSTIBLE	N° DE GALONES	N° DE DIAS	
13	56	1	728
COSTO DE VIATICOS	N° DE TÉCNICOS	N° DE DIAS	
7	16	1	112
TOTAL S/			1768

Fuente: Elaboración propia

Cuadro comparativo de lectura manual y lectura remota

Tabla 7

Costo de lectura manual vs costo de lectura remota

DESCRIPCIÓN	COSTO LECTURA
LECTURA MANUAL	1768
LECTURA REMOTA	50

Fuente: Elaboración propia

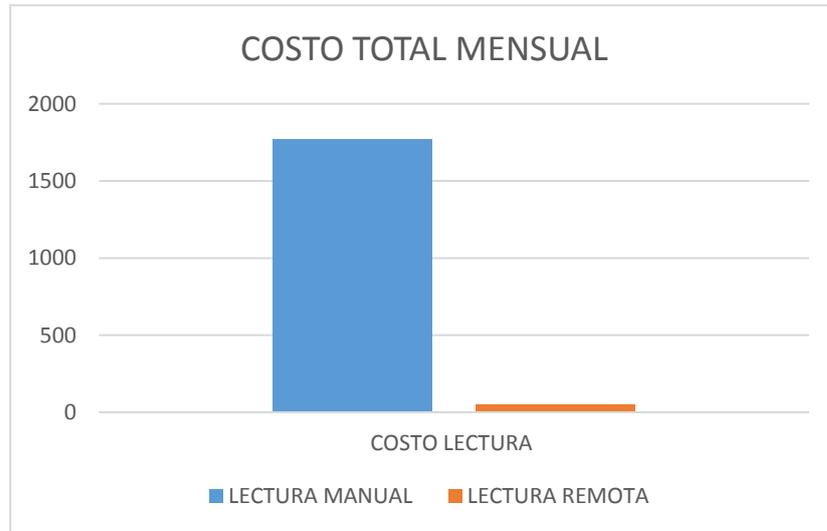


Figura 20: Gráfico de costos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se observa la cantidad de horas hombre utilizados para la lectura manual vs si la haríamos desde oficina; tomando en cuenta que esta operación lo realizan 16 técnicos en total por cada mes pudiendo realizar otras actividades comerciales como corte-reconexión, instalaciones nuevas, inspecciones, y todo lo concerniente al área.

Cuadro comparativo Horas-Hombre

Tabla 8

Horas hombre utilizados

DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE
LECTURA MANUAL	60
LECTURA REMOTA	4

Fuente: Elaboración propia

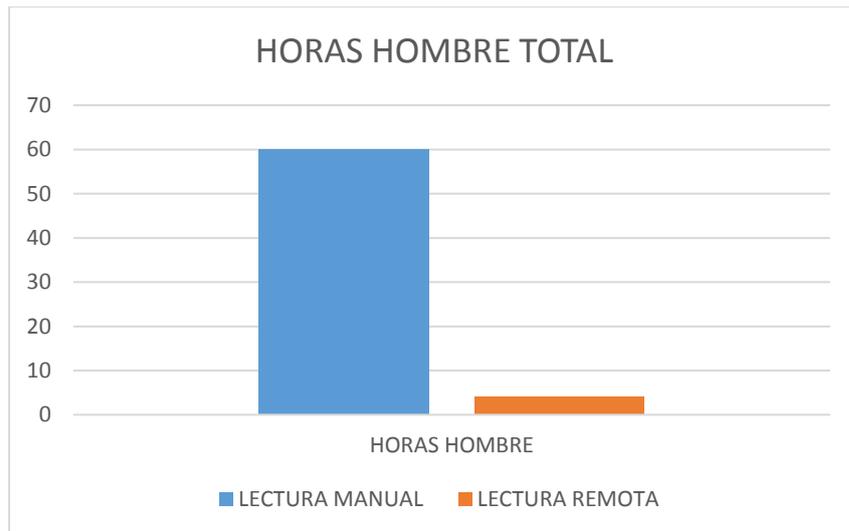


Figura 21: Gráfico comparativo de horas hombre
Fuente: Elaboración propia

El presente informe se dió pie con una investigación de los casos mal facturados en la empresa recolectando información desde marzo de 2019 hasta la fecha con el fin de mejorar el proceso de toma de lectura manual que aún se realiza.

CONCLUSIONES

- La utilización del sistema de teledatificación optimizó positivamente el registro de lecturas de medidores inteligentes en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A.
- Se determinó que la utilización del sistema de teledatificación optimizó el registro de consumo de la Máxima Demanda en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. ya que no se registró algún error respecto a la lectura manual al lecturar en diferentes horarios.
- Se determinó que la utilización del sistema de teledatificación optimizó el registro de consumo de la Energía Activa en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. obteniendo así solo 0.004% de error respecto a la lectura manual al lecturar en diferentes horarios.
- Se determinó que la utilización del sistema de teledatificación optimizó el registro de consumo de la Energía Reactiva en clientes mayores del sector eléctrico Abancay de la empresa Electro Sur Este S.A.A. ya que no se registró algún error respecto a la lectura manual al lecturar en diferentes horarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con la verificación de lecturas en consistencia.
- Se recomienda seguir con la verificación de lecturas históricas en consistencia de la Máxima Demanda.
- Se recomienda seguir con la verificación de lecturas históricas en consistencia de la Energía Activa.
- Se recomienda seguir con la verificación de lecturas históricas en consistencia de la Energía Reactiva.

BIBLIOGRAFIA

- Araujo, A. P. (2008). Diseño de un sistema de telemedición de energía eléctrica de una red subterránea para la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. 18.
- Creara. (2019). *Creara Energy Experts*. Obtenido de <https://www.creara.es/gestion-energetica/telemedida-gestion-consumo>
- Espinoza, N. M. (2016). Mejoramiento del sistema eléctrico de la ciudad de Puerto Maldonado en Media Tensión. *Tesis*, 17.
- Gaona, R. A. (2014). PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE REDES INTELIGENTES CON TECNOLOGIA PLC (POWER LINE COMMUNICATION) EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA, EN LAS REDES DE LA EMPRESA ELECTRICA ELECTROSUR S.A. . *tesis*, 3.
- Guerra, E. H. (2015). Implementación del Sistema de telemedición de energía al alimentador C12 y su influencia en la calidad de servicios en clientes regulados de la empresa ELECTRO UCAYALI S.A. 95.
- IBERDROLA, G. (1 de 11 de 2013). *IBERDROLA*. Obtenido de IBERDROLA: <http://ayuda.clientes.iberdrola.es/pregunta-frecuente/que-es-la-energia-activa-la-energia-reactiva-y-el-factor-de-potencia/>
- ISO 9000:2015. (2015). *ISO 9000:2015*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Mares Domínguez, Y. (2018). *Criterios de control de calidad en obras de estructura metálica*. Tecamachalco.
- Morales, J. C. (2018). EQUIPO DE TELEMEDICIÓN ELÉCTRICA PARA CLIENTES RESIDENCIALES MEDIANTE TECNOLOGÍA INALÁMBRICA. *tesis*, 1.
- Pimentel, A. R. (2014). ESTUDIO DE LA MEJORA EN EL SISTEMA DE LECTURA DE MEDIDORES ELÉCTRICOS DE LA DIVISIÓN DE AGUA POTABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PROYECTO ESPECIAL CHAVIMOCHIC MEDIANTE UNA SOLUCIÓN INALÁMBRICA. *Tesis*, 36.

Quispe, J. (2014). Evaluacion de la rentabilidad de los smart grids en un sistema de distribucion de energia electrica en marco del SNIP. *Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa*, 122.

RAE. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=6nVpk8P|6nXVL1Z>

ANEXOS

ANEXO 1:

Listado de clientes mayores pertenecientes a Abancay:

N°	NOMBRE	MARCA
1	BANCO DE CREDITO DEL PERU	ELSTER
2	ASOCIACIÓN CIVIL SANTA TERESA – ABANCAY	ELSTER
3	RECREATIVOS FARGO SAC	ELSTER
4	CONAFOVICER	ELSTER
5	ESSALUD	ELSTER
6	ME CSM V INDUSTRIAL PUEBLO LIBRE	ELSTER
7	MERCADO CENTRAL DE ABANCAY	ELSTER
8	UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC	ELSTER
9	HOSPITAL DE ABANCAY	ELSTER
10	DIRECCION REGIONAL DE SALUD APURIMAC	ELSTER
11	SENATI ABANCAY	ELSTER
12	MAISAGA S.R.L.	ELSTER
13	MUNICIPIO ABANCAY (CHANCADORA PIEDRA)	ABB
14	I.E NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	ELSTER
15	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	ABB
16	I.E NRO. 54006 SAGRADO CORAZON DE JESUS	ELSTER
17	I.E NRO. 54004 FRAY ARMANDO BONIFAZ	ELSTER
18	AMERICA MOVIL PERU S.A.C	ELSTER
19	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	ABB
20	UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS	ABB
21	INDUSTRIA TAMBO GRANDE EIRL	ELSTER
22	TAMBO GRANDE SAC	ELSTER
23	ENTEL PERU S.A.	ELSTER
24	HOTELES Y TURISMO ABANCAY	ACTARIS
25	AMERICA MOVIL PERU S.A.C.	ELSTER
26	PACHACAMA CCAURAPILLO, ANA MARIA	ELSTER
27	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES	ELSTER
28	UTEA CIP SANTO TOMAS	ACTARIS
29	AMERICA MOVIL PERU SAC	ABB
30	AGROINDUSTRIAS RENACER E.I.R.L.	ELSTER
31	WARI SERVICE S.A.C.	ACTARIS
32	INDUSTRIAS E INVERSIONES DEL SUR E.I.R.L.	ELSTER
33	PLASTICOS GLOBAL S.A.C.	ELSTER
34	PETER & MILA SERVICES S.A.C ABANCAY	ELSTER
35	ALVARADO PALOMINO, ANDRES	ELSTER
36	AGROINDRUSTRIAS DONAIRES	ELSTER
37	APUGAS S. A. C.	ELSTER
38	RCASA E.I.R.L.	ELSTER

39	REPRESENTACIONES MINORCO SCRL	ELSTER
40	BALLON RAMOS, HILARIO	ELSTER
41	QUISPE AYMITUMA, VALERIO	ELSTER
42	ARCE ACOSTUPA, YESSICA ROSANALE	ELSTER
43	BANCO INTERNACIONAL DEL PERU-INTERBANK	ACTARIS
44	MINISTERIO PUBLICO	ACTARIS
45	BANCO DE LA NACION	ELSTER
46	BANCO DE LA NACION ABANCAY	SCHLUMBERGER

ANEXO 2:

Listado de clientes mayores pertenecientes a sectores de Abancay:

N°	NOMBRE	MARCA
1	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
2	AMERICA MOVIL PERU SAC.	ELSTER
3	MARTINEZ HERRERA, JESUS	ELSTER
4	CELL SITE SOLUTIONS PERU S.A.C.	ELSTER
5	AMERICA MOVIL PERU SAC. PATAYPAMPA	ELSTER
6	RADIO PEREGRINO	ELSTER
7	AMERICA MOVIL PERU SAC.	ELSTER
8	AMERICA MOVIL PERU SAC - VILCABAMBA - GRAU	ELSTER
9	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
10	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
11	EL AMIGO CALICHIN SRL	ELSTER
12	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
13	EMPRESA MINERA SANTA MARIA PERU SAC	ELSTER
14	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
15	WARTHON VALENZUELA, TITO BAUTISTA	ELSTER
16	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
17	ECO-MET PERU S.A.C.	ELSTER
18	VIETTEL PERU S.A.C.	ELSTER
19	AMERICA MOVIL PERU SAC – ANTABAMBA	ELSTER
20	AMERICA MOVIL PERU SAC – PICHIRHUA	ELSTER
21	AMERICA MOVIL PERU S.A.C. – CASINCHIHUA	ELSTER
22	LA CALERA YACA S.R.L.	ELSTER
23	AMERICA MOVIL PERU S.A.C.	ELSTER
24	AMERICA MOVIL PERU SAC - SAN JUAN DE CHACÑA	ELSTER
25	TORRES ANDINAS S.A.	ELSTER
26	AMERICA MOVIL PERU SAC. HUANCARAMA	ELSTER
27	AMERICA MOVIL PERU SAC PACOBAMBA	ELSTER
28	VIETTEL PERU S.A.C.	ELSTER
29	TORRESEC PERU S.A C	ELSTER
30	AMERICA MOVIL PERU SAC KISHUARA	ELSTER
31	DIRECCION DE SALUD APURIMAC II	ELSTER
32	AMERICA MOVIL PERU SAC – COLCABAMBA	ELSTER
33	AMERICA MOVIL PERU SAC.	ELSTER
34	EL PORTON S.R.L	ACTARIS
35	CALLUCHE CERON, GERMAN	ELSTER
36	WARI SERVICE S.A.C.	ACTARIS
37	RED DE SALUD AYMARAE	ELSTER
38	AMERICA MOVIL PERU SAC CHALHUANCA	ACTARIS
39	TELEFONICA DEL PERU SAA	ABB
40	EURALT S.A.C.	ACTARIS

41	TELEFONICA DEL PERU SAA	ELSTER
42	MULTISERVICIOS RIO BLANCO EIRL	ELSTER
43	AMERICA MOVIL PERU SAC IZCAHUACA	ELSTER
44	LLAHUILLA LAURA, ROGER BENITO	ELSTER
45	MAGRI., MARCO	ELSTER
46	RED DE SALUD ABANCAY	ELSTER
47	ASOC. "VILLAGE OF THE CHILDREN"	ELSTER
48	TORRESEC PERU S.A C	ELSTER
49	CONSORCIO TRANSMANTARO S.A.	ELSTER
50	AMERICA MOVIL PERU SAC CACHORA	ELSTER
51	AMERICA MOVIL PERU SAC – CURAHUASI	ELSTER
52	ASOCIACION CIVIL RELIGIOSA DIOSPI SUYANA (HOSPITAL)	ELSTER
53	ASOCIACION CIVIL RELIGIOSA DIOSPI SUYANA (HOSPITAL)	ELSTER

ANEXO 3:

RECIBO N° 41 - 13664

Para Consultas su número de Cliente es

100-0052882

MES FACTURADO:	Junio-2019
TOTAL:	70,233.10
VENCIMIENTO:	22 Jul 2019
EMISIÓN:	02 Jul 2019

NOMBRE LLAHULLA LAURA, ROGER BENITO		R.U.C.	MEDIDORES DE ENERGIA	FECHAS DE LECTURA
DIRECCION PREDIO SECTOR DE CAMPANAYOC-COMUNIDAD IZCAHUACA		902-ZONA ABANCAY MAYORES	SISTEMA TRIFASICO 4 Hilos ELECTRONICO	ANTERIOR 25/05/2019
DPTO / PROV	APURIMAC/AYMARAES/COTARU	RUTA 101-01-50-000260	MEDIDOR 02817573	ACTUAL 25/06/2019
ALIMENTADOR	CP-02 (1216)	Sec. Tipico: 8	ACOMETIDA Aerea	LECTURA CORRECTA
SISTEMA	SE0241 - ABANCAY RURAL		CONEXION C5.2	

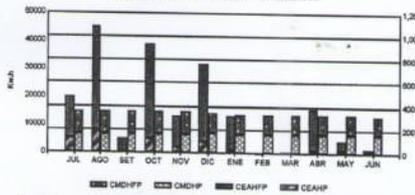
TARIFA	MT2	POTENCIAS (Kw)	HP 20.00	HFP 185.00	NIVEL DE TENSION (V)	23 Kv
--------	-----	----------------	----------	------------	----------------------	-------

CONCEPTO	ANTERIOR	ACTUAL	DIFERENCIA	FACTOR	CONSUMO	CONSUMOS A CUENTA	FACTURADO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL S	
ENERGIA HORA FUERA PUNTA	639.180	640.910	1.730	624.540	1,080.45		1,080.45	KW.h	0.2042	220.63	
ENERGIA HORA PUNTA	99.930	100.410	0.480	624.540	299.78		299.78	KW.h	0.2513	75.33	
ENERGIA REACTIVA	637.210	637.210	0.000	624.540	0.00						
EXCESO POTENCIA HFP DISTRIBUIDORA									10.62	21.2800	225.99
POTENCIA HORA PUNTA DISTRIBUIDORA									157.39	18.6300	2,932.18
POTENCIA HORA FUERA GENERADORA		0.004		624.540					2.50	56.8900	142.23

SU CONSUMO PROMEDIO DIARIO FUE : S/	119.88
-------------------------------------	--------

TOTAL ENERGIA	3,596.36
---------------	----------

EVOLUCIÓN DE SU CONSUMO DE ENERGIA



MES	CMCHFP	CMCHP	CEAHFP	CEANP
JUL	1800	1000	1000	1000
AGO	2000	1200	1200	1200
SET	1500	800	800	800
OCT	1800	1000	1000	1000
NOV	1500	800	800	800
DIC	1800	1000	1000	1000
ENE	1500	800	800	800
FEB	1500	800	800	800
MAR	1500	800	800	800
ABR	1500	800	800	800
MAY	1500	800	800	800
JUN	1500	800	800	800

MENSAJES AL CLIENTE

Afecto a Recargo Ley 27510 FOSE, Monto S/ 132.27

Ultimo pago en CAR donde se realizo el pago del anterior comprobante

SUMINISTRO CON ORDEN DE CORTE, EVITE EL CORTE PAGANDO ESTE RECIBO EN EL CENTRO AUTORIZADO HASTA EL 22 JUL 2019. PASADA ESTA FECHA SU SUMINISTRO SERA CORTADO. SUMINISTRO VENCIDO-CORTE.

MESES DEUDA : 1

(*) Afecto a factor de Recargo

ULTIMO DIA DE PAGO	22 Jul 2019
--------------------	-------------

ALUMBRADO PUBLICO (Alícuota AP: S/ 0.5599)	67.19
CARGO FIJO	16.65
INTERES POR FACILIDADES	332.49
INTERESES COMPENSATORIOS	108.59
MANTENIMIENTO Y REPOS. DE LA CONEXION	16.89

SUB TOTAL	4,138.17
-----------	----------

IGV 18%	744.87
---------	--------

DEUDA	53,140.70
FACILIDAD POR RECIBO DE ENERGIA	12,186.27
INTERES MORATORIO	11.46
LEY 26749 ELECTRIFICACION RURAL	11.59
REDONDEO DEL MES	0.04

entregado online

OTROS CONCEPTOS	65,350.06
-----------------	-----------

SON : SETENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES CON 10/100 SOLES	TOTAL S/	70,233.10
--	----------	-----------

PAGUE SOLO EN CENTROS AUTORIZADOS NO AL MENSAJERO

LOCALIDAD	APURIMAC	100-0052882	
	Apurimac-2	101-01-50-000260	
NOMBRE	LLAHULLA LAURA, ROGER BENITO		
DIRECCION	SECTOR DE CAMPANAYOC-COMUNIDAD IZCAHUACA		
SON	SETENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES CON 10/100 SOLES		

ANEXO 4:

RECIBO N° 41 - 13654

Para Consultas su número de Cliente es

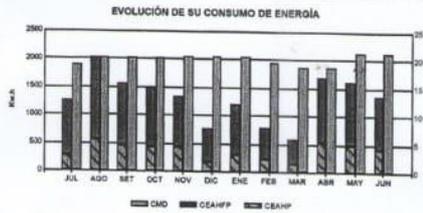
100-0012044

MES FACTURADO:	Junio-2019
TOTAL:	3,500.00
VENCIMIENTO:	22 Jul 2019
EMISIÓN:	02 Jul 2019

NOMBRE EL PORTON S.R.L		R.U.C.20325225727	MEDIDORES DE ENERGIA	FECHAS DE LECTURA
DIRECCION PREDIO PASAJE CHAYA S/N			SISTEMA TRIFASICO 3 Hilos ELECTRONICO	ANTERIOR 25/05/2019
DPTO / PROV ALIMENTADOR SISTEMA	APURIMAC/ABANCAY/ABANCAY CP-02 (0493) SE0241 - ABANCAY RURAL	902-ZONA ABANCAY MAYORES RUTA 101-01-50-000200 Sec. Tipico: 8	MEDIDOR 3258 ACOMETIDA Aerea CONEXION C5.1	ACTUAL 25/06/2019 LECTURA CORRECTA
TARIFA MT3	POTENCIA CONTRATADA (Kw) 40.00		NIVEL DE TENSION (V)	23 Kv

CONCEPTO	ANTERIOR	ACTUAL	DIFFERENCIA	FACTOR	CONSUMO	CONSUMOS A CUENTA	FACTURADO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL S/
ENERGIA HORA FUERA PUNTA	194,511.000	195,427.000	916.000	1.025	938.90		938.90	KW.h	0.2042	191.72
ENERGIA HORA PUNTA	72,308.000	72,718.000	410.000	1.025	420.25		420.25	KW.h	0.2513	105.61
ENERGIA REACTIVA	97,344.000	97,921.000	577.000	1.025	591.43		183.68	kvarh	0.0428	7.86
POTENCIA POR DISTRIBUIDORA		3.140		1.025	21.24		21.24	KW	21.1800	449.86
POTENCIA POR GENERADORA		3.140		1.025	3.22		3.22	KW	57.8000	186.12

SU CONSUMO PROMEDIO DIARIO FUE : S/ 31.37



	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
CMO	181	191	181	191	181	191	181	191	181	191	181	191
CEANPP	120	130	120	130	120	130	120	130	120	130	120	130
CEANP	80	90	80	90	80	90	80	90	80	90	80	90
Monto S/	1,773.55	2,008.55	1,888.55	2,008.55	1,888.55	2,008.55	1,773.55	2,008.55	1,773.55	2,008.55	1,888.55	2,008.55

MENSAJES AL CLIENTE

Afecto a Recargo Ley 27510 FOSE, Monto S/ 34.99

Ultimo pago en CAR donde se realizo el pago del anterior comprobante

SUMINISTRO CON ORDEN DE CORTE, EVITE EL CORTE PAGANDO ESTE RECIBO EN EL CENTRO AUTORIZADO HASTA EL : 22 Jul 2019 PASADA ESTA FECHA SU SUMINISTRO SERA CORTADO - SUMINISTRO VENCIDO-CORTE.

CALIFICACION DEL USUARIO

Energia Hora Punta	420.25	KWH
Maxima Demanda del Mes	3.22	KW
Horas Hora Punta del mes	130	Horas
Grado de Utilización	1.000	Horas
Calificación	PRESENTE EN PUNTA	

MESES DEUDA : 1
(*) Afecto a factor de Recargo

ULTIMO DIA DE PAGO **22 Jul 2019**

SON : TRES MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES

PAGLE SOLO EN CENTROS AUTORIZADOS NO AL MENSAJERO

TOTAL ENERGIA 941.17

ALUMBRADO PUBLICO (Alicuota AP: S/ 0.5599)	67.19
CARGO FIJO	14.67
INTERESES COMPENSATORIOS	7.32
MANTENIMIENTO Y REPOS. DE LA CONEXION	26.76

SUB TOTAL 1,057.11

IGV 18% 190.28

DEUDA	2,240.80
INTERES MORATORIO	0.41
LEY 28749 ELECTRIFICACION RURAL	11.42
REDONDEO DEL MES	-0.04
REDONDEO MES ANTERIOR	0.02

[Handwritten Signature]
1007-19

OTROS CONCEPTOS 2,252.61

TOTAL S/ **3,500.00**

LOCALIDAD	APURIMAC	100-0012044	
Apurimac -2		101-01-50-000200	
NOMBRE	EL PORTON S.R.L		
DIRECCION	PASAJE CHAYA S/N	SON TRES MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES	

ANEXO 5:

Página 1 de 1

RECIBO N° 41 - 13662
 Para Consultas su número de Cliente es
100-0015881

MES FACTURADO **Junio-2019**
 TOTAL **1,074.10**
 VENCIMIENTO **22 jul 2019**
 EMISION **02 Jul. 2019**

NOMBRE MULTISERVICIOS RIO BLANCO EIRL	R.U.C.:20490256882	MEDIDORES DE ENERGIA	FECHAS DE LECTURA
DIRECCION PREDIO SECTOR CHACHUAYLLA - CHALHUANCA		SISTEMA TRIFASICO 3 Hilos ELECTRONICO	ANTERIOR 25/05/2019
DPTO / PROV APURIMAC/ABANCAY/ABANCAY	902-ZONA ABANCAY MAYOR	SERIE 03299727	ACTUAL 25/06/2019
ALIMENTADOR CP-02 (0270)	RUTA 101-01-50-000247	ACOMETIDA Aerea	LECTURA CORRECTA
SISTEMA SE1042 - CHACAPUENTE	Sec. Típico: 6	CONEXION C3.1	

TARIFA **MT3** POTENCIA CONTRATADA (Kw) **8.00** NIVEL DE TENSION (V) **23 Kv**

CONCEPTO				FACTOR	CONSUMO	CONSUMOS A CUENTA	FACTURADO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL S/.
	ANTERIOR	ACTUAL	DIFERENCIA							
ENERGIA HORA FUERA PUNTA	19,909.83	20,369.36	459.53	1.0250	471.02		471.02	kWh	0.2042	96.18
ENERGIA HORA PUNTA	7,154.66	7,309.19	154.53	1.0250	158.39		158.39	kWh	0.2513	39.80
ENERGIA REACTIVA	12,781.68	13,106.92	325.24	1.0250	333.37		144.55	kvarh	0.0428	6.19
POTENCIA POR DISTRIBUIDORA		1.79		1.0250	2.36		2.36	KW	21.1800	49.98
POTENCIA POR GENERADORA		1.79		1.0250	1.83		1.83	KW	57.8000	105.77

SU CONSUMO PROMEDIO DIARIO FUE : S/ **9.93**

TOTAL ENERGIA **297.92**

EVOLUCION DE SU CONSUMO DE ENERGIA

	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
CMD	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20
CEAHFP	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
CEAMP	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30
Monto S/.	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20	4.50	4.80	5.10

MENSAJES AL CLIENTE

Afecto a Recargo Ley 27510 FOSE, Monto S/ 11.44

Ultimo pago en CAR donde se realizo el pago del anterior comprobante

SUMINISTRO CON ORDEN DE CORTE, EVITE EL CORTE PAGANDO ESTE RECIBO EN EL CENTRO AUTORIZADO HASTA EL PASADA ESTA FECHA SU SUMINISTRO SERA CORTADO - SUMINISTRO VENCIDO-CORTE.

CALIFICACION DEL USUARIO
 Energia Hora Punta **168.39** KWH
 Maxima Demanda del Mes **1.83** KW
 Horas Hora Punta del mes **130** Horas
 Grado de Utilizacion **0.660**
 Calificación **PRESENTE EN PUNTA**

MESES DEUDA : **1**
 (*) Afecto a Factor de Recargo

ULTIMO DIA DE PAGO **22 jul 2019**

SUB TOTAL **369.78**

IGV 18% **66.56**

DEUDA **632.40**

INTERES MORATORIO **0.04**
 LEY 28749 ELECTRIFICACION RURAL **5.29**
 REDONDEO DEL MES **0.04**
 REDONDEO MES ANTERIOR **-0.01**

OTROS CONCEPTOS **637.76**

TOTAL S/ **1,074.10**

SON : **MIL SETENTA Y CUATRO CON 10/100 SOLES**

PAGUE SOLO EN CENTROS AUTORIZADOS NO AL MENSAJERO

LOCALIDAD APURIMAC	100-0015881
Apurimac - 2	101-01-50-000247
NOMBRE MULTISERVICIOS RIO BLANCO EIRL	
DIRECCION SECTOR CHACHUAYLLA - CHALHUANCA	SON MIL SETENTA Y CUATRO CON 10/100 SOLES

SUMINISTRO	RECIBO N°	MES FACTURADO	EMISION	VENCIMIENTO	TOTAL S/.
	41 - 13662	Junio-2019	02 Jul. 2019	22 jul 2019	1,074.10

ANEXO 6:

PLIEGO TARIFARIO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD (SIN IGV) septiembre-19		Anexo 01 VIGENTE A PARTIR DEL DÍA 01											
		Cusco	Valle Sagrado 1	Valle Sagrado 2	Valle Sagrado 3	Sicuani	Sicuani Rural	Conchata-Chumbivilcas	Yauri	La Convención	Macapicchu	La Convención Rural	Abancay
SISTEMA ELECTRICO													
MEDIA TENSION													
MT2		UNIDAD	6.75	14.82	16.34	16.77	8.72	16.77	16.34	14.82	6.75	16.34	6.75
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.75	14.82	16.34	16.77	8.72	16.77	16.34	14.82	6.75	16.34	6.75
	Cargo por Energía Activa en Horas de Punta	ctm.S./kW.h	24.22	24.34	24.82	24.50	24.58	24.83	25.08	24.83	23.56	24.14	23.56
	Cargo por Energía Activa en Horas Fuera de Punta	ctm.S./kW.h	19.64	19.75	20.12	19.88	19.96	20.16	20.37	20.23	19.16	19.63	19.16
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./KW-mes	56.74	59.48	55.84	55.49	56.72	55.49	55.84	59.48	56.74	55.84	56.74
	Cargo por Potencia Activa por uso de redes de Distribución en HP	S./KW-mes	16.28	20.49	18.75	18.75	19.64	18.75	18.75	20.49	19.85	18.75	19.85
	Cargo por Exceso de Potencia Activa por uso de redes de Distribución en HFP	S./KW-mes	16.15	17.52	22.03	21.40	18.29	21.40	22.03	17.52	19.70	22.03	19.70
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm.S./KVar.h	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
MT3	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.75	13.49	14.54	14.78	8.72	14.78	14.54	13.49	6.75	14.54	6.75
	Cargo por Energía Activa en Horas de Punta	ctm.S./kW.h	24.22	24.34	24.82	24.50	24.58	24.83	25.08	24.83	23.56	24.14	23.56
	Cargo por Energía Activa en Horas Fuera de Punta	ctm.S./kW.h	19.64	19.75	20.12	19.88	19.96	20.16	20.37	20.23	19.16	19.63	19.16
	Cargo por Potencia Activa de Generación para Usuarios: Presentes en Punta	S./KW-mes	52.84	55.71	57.94	56.37	48.91	56.37	57.94	55.71	52.84	57.94	52.84
	Presentes Fuera de Punta	S./KW-mes	26.08	35.95	36.89	37.86	30.48	37.86	36.89	35.95	26.08	36.89	26.08
	Cargo por Potencia Activa por uso de redes de Distribución para Usuarios: Presentes en Punta	S./KW-mes	17.12	20.68	21.49	21.30	20.25	21.30	21.49	20.68	20.87	21.49	20.87
	Presentes Fuera de Punta	S./KW-mes	16.62	19.31	21.67	21.34	19.56	21.34	21.67	19.31	20.27	21.67	20.27
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm.S./KVar.h	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40

ANEXO 7:

				PADRON DE CLIENTES MAYORES ABANCAY OCTUBRE - 2019			
E	A	V	DESCRIPCION	UNID AD	NOMBRE: CARCEL PUBLICA ABANCAY	NOMBRE: BANCO DE CREDITO DEL PERU	NOMBRE: CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA
					AV. DIAZ BARCENAS 51N	JR. AREQUIPA MRO. 214	AV. NUÑEZ 51N - ABANCAY
					M/S : ACTARIS 7 00000000	M/S : ELSTER / 03316787	M/S : ABB / 03420636
					RUTA : 1010130000010	RUTA : 1010130000015	RUTA : 1010130000017
					HORA:	HORA:	HORA:
			MAXIMA DEMANDA TOTAL	KW			
1.8.0	11	11	ENERGIA ACTIVA TOTAL	KWH			
1.8.2	12.1	12	ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	KWH			
1.6.2	13.1	13	MAXIMA DEMANDA HORA PUNTA	KW			
1.8.1	12.2	14	ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	KWH			
1.6.1	13.2	15	MAXIMA DEMANDA HORA FUERA PUNTA	KW			
3.8.0	16	16	ENERGIA REACTIVA TOTAL	KVAR H			
4.8.0	4.8	48	ENERGIA CAPACITIVA TOTAL	KVAR H			
HISTORICO							
			MAXIMA DEMANDA TOTAL	KW			
	21	21	ENERGIA ACTIVA TOTAL	KWH			
	22.1	22	ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA	KWH			
	22.2	23	MAXIMA DEMANDA HORA PUNTA	KW			
	23.1	24	ENERGIA ACTIVA HORA FUERA PUNTA	KWH			
	23.2	25	MAXIMA DEMANDA HORA FUERA PUNTA	KW			
	26	26	ENERGIA REACTIVA TOTAL	KVAR H			