

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y**  
**SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA**



**“REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS DE ENERGÍA EN EL  
SISTEMA MT2, MT3, MT4 DE LA EMPRESA ELECTRO PUNO S.A.A.”**

**TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**YONY JANO HUALLPA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**PUNO - PERU**

**2017**

*Universidad Nacional del Altiplano*

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA  
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

“REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS DE ENERGÍA EN EL SISTEMA  
MT2, MT3, MT4 DE LA EMPRESA ELECTRO PUNO S.A.A.”

**TESIS PRESENTADA POR:**

YONY JANO HUALLPA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:



PRESIDENTE :

Mg. OLGER ALEJANDRINO ORTEGA ACHATA

PRIMER MIEMBRO :

M.Sc. JUAN RENZO ILLACUTIPA MAMANI

SEGUNDO MIEMBRO :

Ing. MARCO JOSE VILLANUEVA CORNEJO

DIRECTOR DE TESIS :

M.Sc. LEONARDO PAYE COLQUEHUANCA

Puno – Perú  
2017

Área: Electricidad

Tema: Distribución y Comercialización de Energía

FECHA DE SUSTENTACION: 03-02-2017

## DEDICATORIA

DEDICO Y AGRADESCO

A DIOS POR GUARDAR CADA UNO DE MIS PASOS

AMIS PADRES (EMILIO Y JOSEFA Q.E.D.D.G.) POR SU APOYO

CONSTANTE E INCANSABLE EN MI FORMACION

PROFESIONAL.

A MIS FAMILIARES POR LA MOTIVACION Y APOYO

INCONDICIONAL BRINDADO DURANTE Y DESPUES DE MI

FORMACION ACADEMICA.

A MARIA POR SU AMOR, COMPRENSION Y CONFIANZA

DEPOSITADA.

A MIS HIJAS Y. MITZUE y YENIFERTH LAS CUALES SON LA

RAZON Y EL SENTIDO PARA SEGUIR DESARROLLANDOME

PROFESIONALMENTE

## AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, por las enseñanzas impartidas y experiencias volcadas en mi formación académica y a los miembros de jurado calificador del presente trabajo por sus sabias orientaciones y aportes para la correcta ejecución de la misma.

A la Concesionaria de distribución de energía eléctrica de la región Puno Electro Puno S.A.A. por haberme brindado la oportunidad para desarrollar el presente trabajo de investigación en especial al personal que desarrolla las actividades de clientes mayores quienes nunca dudaron en brindarme su apoyo incondicional en la inspección de suministros y detección de las pérdidas no técnica de energía.

**INDICE**

RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCION .....	16
CAPITULO I.....	18
1.1    Problema de la Investigación .....	18
1.2    Antecedentes de la Investigación.....	18
1.3    Formulación del Problema.....	19
1.4    Importancia y Utilidad del Estudio .....	20
1.5    Objetivos de la Investigación.....	20
1.6    Caracterización del Área de Investigación .....	20
CAPITULO II .....	21
REVISION DE LITERATURA.....	21
2.1 Marco Teórico.....	21
2.1.1    Pérdidas de Energía Eléctrica. ....	21
2.1.2    Pérdidas Técnicas. ....	22
2.1.3    Pérdidas no Técnicas (Comerciales).....	22
2.1.4    Pérdidas Totales.....	22
2.1.5    Diferencia de la Precisión de los Equipos de Medición. ....	23
2.1.6    Error de Lectura. ....	23
2.1.7    Robo de Energía.....	23

2.1.8	Estimación de Energía Consumida por Falta de la Lectura o Imposibilidad de Realizarla.....	24
2.1.9	Transformadores.....	24
2.1.10	Transformador de Corriente (TC).....	24
2.1.11	Transformadores de medida.....	25
2.1.12	Medidores.....	25
2.1.13	Clasificación de los medidores de energía Eléctrica.....	25
2.1.14	Medidores Electromecánicos.....	26
2.1.15	Medidores electromecánicos con registrador electrónico.....	26
2.1.16	Medidores Totalmente Electrónicos.....	26
2.1.17	Medidores de demanda.....	26
2.1.18	Medidores multitarifa.....	27
2.1.19	Carga.....	28
2.1.20	Esquema de Sistemas de Medición.....	28
2.2	Marco Conceptual.....	30
2.2.1	Acometida.....	30
2.2.2	Concesionaria.....	30
2.2.3	Inspección.....	30
2.2.4	Hurtos de energía.....	31
2.2.5	Tarifas Eléctricas.....	31
2.2.6	Evolución Histórica de las Pérdidas de Energía en las Empresas Distribuidoras del Perú.....	32

2.2.7	Evolución del indicador de pérdidas en la empresa Electro Puno S.A.A.	
	2015-2016 .....	32
2.2.8	Consecuencias de las Pérdidas Eléctricas en los Sistemas de Distribución.	35
2.2.8.1	Sostenibilidad financiera de la Empresa Distribuidora. ....	35
2.2.8.2	Impacto en la Demanda de la Electricidad. ....	35
2.2.8.3	Acceso a la Energía por Pérdidas. ....	36
2.2.9	Reducción de las Pérdidas en las Empresas Distribuidoras. ....	36
2.2.9.1	Plan de reducción de pérdidas. ....	36
2.2.9.2	Benefician de la Reducción de Pérdidas en los Sistemas de Distribución .....	36
2.2.9.3	Beneficio de las Pérdidas no Técnicas. ....	37
2.3	Hipótesis de la Investigación. ....	37
	CAPITULO III .....	38
	MATERIALES Y METODOS .....	38
3.1	Tipo de Investigación. ....	38
3.1.1	Nivel de Investigación. ....	38
3.2	Ámbito de Investigación. ....	38
3.3	Técnicas y Recolección de Datos. ....	39
3.3.1	Equipamiento utilizado. ....	39
3.3.2	Base de Datos de los Suministros en MT2, MT3, MT4. ....	40
3.3.3	Número de clientes en sistema de medición MT. ....	40
3.3.4	Tarifas de los clientes mayores. ....	42
3.3.5	Niveles de tensión de alimentación de los clientes mayores. ....	42

3.3.6	Marcas y modelos de medidor. ....	43
3.4	Operacionalización de la Variable. ....	44
CAPITULO IV .....		46
RESULTADOS Y DISCUSION .....		46
4.1.	Lista de Suministros Tomados Como Muestra. ....	46
4.2.	Suministros que Generan Pérdidas no Técnicas de Energía por Vulneración. ....	47
4.3.	Transformadores de corriente saturados. ....	48
4.3.1.	Reemplazo de transformadores de corriente saturados. ....	50
4.4.	Normalización de las Conexiones de los Clientes Mayores. ....	51
4.4.1.	Mantenimiento y/o cambio de la caja porta medidor.....	51
4.4.2.	Cambio de Cables de Control. ....	51
4.4.3.	Transformador Mixto.....	52
4.4.4.	Conexiones en los Sistemas de Medición de Clientes Mayores. ....	52
4.5.	Metodología para la Detección de Suministros con Vulneraciones de Suministro. ....	54
4.5.1.	Procedimiento para la revisión e intervención de los suministros. ....	55
4.6	Discusión y Análisis de los Suministros con Sistema de Medición MT2, MT3, MT4 de la Empresa Electro Puno S.A.A. ....	58
4.7	Análisis de los resultados de la simulación cambio transformadores de medida saturados.....	58
4.8	Discusión y análisis de la normalización integral de los suministros con sistema de medición MT2, MT3, MT4. ....	59



CONCLUSIONES .....	60
RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	62
ANEXOS .....	64

**INDICE DE FIGURAS**

figura 1: clasificación general de las pérdidas en los sistemas de distribución .....	21
figura 2: Medidores multitarifa ACTARIS AC600 y ELSTER A1800.....	27
figura 3: Esquema básico de carga .....	28
figura 4: Esquema de sistema de medición de media tensión con transformador combinado de tensión y corriente. ....	29
figura 5: Esquema de sistema de medición con transformadores de corriente.....	29
figura 6: Esquema del sistema de medición con transformador de potencia con medición en el lado de baja tensión con medidor de conexión directa .....	30
figura 7: Evolución de pérdidas por distribuidora en el Perú agosto 2016.....	32
figura 8: Evolución del indicador de Reducción de pérdidas 2015 a 2016 de la Empresa Electro Puno S.A.A.....	34
figura 9: Representación porcentual de los clientes mayores .....	41
figura 10: Grafico de diagnóstico encontrado de los Clientes Mayores .....	46

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro No 1: Tarifas Eléctricas en Media Tensión.....	31
Cuadro No 2: Resumen del Indicador de Pérdidas mensuales del sistema Electro Puno S.A.A .....	33
Cuadro No 3: Resumen del indicador de pérdidas del Sistema Electro Puno S.A.A. en el periodo noviembre 2015-2016.....	33
Cuadro No 4: número de usuarios por Sistema Eléctrico de la Empresa Electro Puno S.A.A. ....	41
Cuadro No 5: suministros en clientes mayores distribuidos en sus diferentes tarifas ...	42
Cuadro No 6: Tarifas Eléctrica en los usuarios Clientes Mayores .....	43
Cuadro No 7: marcas y modelos de medidor multifuncionales utilizados por Electro Puno S.A.A. ....	43
Cuadro No 8: Operacionalización de la Variable .....	45
Cuadro No 9: Resultados del diagnóstico encontrado de los suministros Clientes Mayores de 160 suministros .....	46
Cuadro No 10: suministros con vulneraciones en condiciones de suministro.....	48
Cuadro No 11: suministros con transformadores saturados. ....	49
Cuadro No 12: relación de suministros que requieren cambio de transformadores. ....	50
Cuadro No 13: Relación de ganancia estimada del año 2015.....	50

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1 Sistema de conexión pictográfica funcional de sistema de medición con trafomix en estrella para medidores ABB/ELSTER/GENERAL ELECTRICO.....	53
Grafico N° 2 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en delta para medidores ABB/ELSTER/GENERAL ELECTRIC.....	65
Grafico N° 3 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en estrella para medidores ELSTER A1800. A1440 Y ACTARIS. ....	66
Grafico N° 4 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en delta para medidores ACTARIS programación vía software a 3 hilos. ....	67
Grafico N° 5 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en estrella para medidores ELSTER A1800, A1440, A1350 .....	68
Grafico N° 6 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en estrella para medidores ABB/ ELSTER/GENERAL....	69
Grafico N° 7 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en estrella para medidores ACTARIS, ELSTER A1800, A1350.....	70
Grafico N° 8 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en delta para medidores ABB/ELSTER/GENERAL ELECTRIC .....	71
Grafico N° 9 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en delta para medidores ACTARIS programado vía software a 3 hilos. ....	72

Grafico N° 10 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con

Transformador de corriente en delta para medidores ELSTER A1800, A135 ..... 73

Grafico N° 11 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con

Trafomix monofásico para medidores ELSTER A1800, A1350, ACTARIS... 74

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo A: Grafico de Conexión en los Sistemas de Medicion .....	65
Anexo B: Representación del listado general de clientes mayores de Electro Puno S.A.A. ....	75
Anexo C: Ficha Técnica de Intervención de Cliente Mayor. ....	77
Anexo D: Actas de Inspección Realizada a los Suministros Clientes Mayores. ....	78

## ACRÓNIMOS

KV: Kilo Voltios

KV: Kilo Voltios

V: Voltios

TC: Transformador de Corriente

MT: Media Tensión

MEM: Ministerio Energía y Minas

BT: Baja Tensión

KW: Kilo Wattios

MW: Mega Wattios

EPP: Equipos de Protección Personal

PT: Transformador de Potencia

SED: sub estación de distribución

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca reducir las pérdidas no técnicas de energía en clientes mayores con tarifas MT2, MT3, MT4, de la empresa Electro Puno S.A.A. durante el año 2017.

Para la investigación se toma una muestra de 160 suministros que representa el 19.3% del total de suministros que son 829 clientes llamado clientes mayores de la Empresa Electro Puno S.A.A. encontrándose así lo siguiente:

Se encontró 14 suministros con vulneraciones en condiciones de suministro que representa el 8.75% del total de la muestra. Utilizando el método de carga fija.

Se encontró 12 suministros con transformadores de medida saturados que representa el 7.50% del total de la muestra, dando como solución el cambio de dichos transformadores de medida a uno de mayor capacidad.

Además, también se encontró 71 suministros que requieren su normalización integral el cual representa el 44.375% del total de la muestra. Utilizando los materiales adecuados y a la altura adecuada.

Al realizar la normalización integral de los 829 se tendría un orden en el conexionado eléctrico de los suministros con sistemas de medición MT2, MT3, MT4 de tal manera se puede evitar las manipulaciones y hurtos de energía en los suministros.

**Palabras Claves:** Reducción de pérdidas no técnicas, saturación de transformadores, normalización integral, hurtos de energía, clientes mayores, tarifas de energía eléctrica.



## ABSTRACT

The present work of research seeks to reduce them losses not technical of energy in customers older with rates MT2, MT3, MT4, of the company Electro Puno S.A.A. during the year 2017.

For the research is takes a shows of 160 supplies that represents the 19.3% of the total of supplies that are 829 customers called customers greater of the company Electro Puno S.A.A. finding is thus it following:

is found 14 supplies with violations in conditions of supply that represents the 8.75% of the total of the shows. Using the method of charging fixed.

Was found 12 supplies with saturated measurement transformers representing the 7.50% of the total sample, resulting in solution of such transformers of measure change one of larger capacity.

Addition also found 71 supplies that require comprehensive standardization which represents 44.375% of the total sample. Using appropriate materials to the appropriate height.

To perform the comprehensive normalization of the 829 would order in the electrical connection the supply with metering MT2, MT3, MT4 in such a way can prevent tampering and pilferage of power supplies.

**Keywords:** reduction of non-technical losses, saturation of transformers, comprehensive normalization, pilferage of power, major customers and electricity rates.

## INTRODUCCION

La concesionaria de distribución de energía eléctrica en La región Puno Electro Puno S.A.A. En los suministros de sistema de medición MT2, MT3, MT4 presentan deficiencias en la reducción y control de pérdidas no técnicas debido al incremento de la carga, hurtos de energía, uso inadecuado de la energía a razón de la cual es necesario realizar un proyecto para superar estas deficiencias en seguimiento de dichos suministros.

Visto esta situación se plantea realizar un proyecto de la reducción de pérdidas *no técnicas de energía en el sistema MT2, MT3, MT4 realizando las intervenciones a diferentes suministros y en localidades distintas de la concesión* a los suministros se encontró vulneraciones en condiciones de suministros y se obtuvo como primer resultado el recupero de energía en un 1% de la facturación mensual de los suministros clientes mayores.

**Capítulo I:** Se muestra la descripción breve del problema, Antecedentes, Objetivo de la Investigación y Objetivos específicos que persigue lograr con la presente investigación.

**Capítulo II:** en este capítulo se muestra la revisión literaria referente a la situación de clientes mayores, principales definiciones de pérdidas de energía, saturación de transformadores de medida, definición de los tipos de sistemas de conexión en los medidores multifuncionales y sus aplicaciones especiales, evolución de las pérdidas, consecuencias y beneficios

**Capítulo III:** se desarrolla el tipo de investigación, el ámbito de estudio los materiales y métodos que se utilizara en la reducción de pérdidas no técnicas de energía del sistema de medición MT2, MT3, MT4 de la empresa Electro Puno S.A.A.

**Capítulo IV:** se desarrolla el análisis de solución a la problemática y se muestra los resultados de las revisiones realizadas, considerando en ella la potencia eléctrica tanto en el lado de media tensión y en lado de baja tensión además se mide el factor de transformación del suministro. De modo que se realiza el respectivo análisis de cada situación encontrada. Al final se muestra los resultados y las recomendaciones correspondientes.

# CAPITULO I

## 1.1 Problema de la Investigación

En la actualidad el incremento de la demanda de energía eléctrica en especial en suministros con tarifas MT2, MT3, MT4 considerando año tras año es de 10% anual este incremento ha generado también un descontrol en estos suministros.

En lo que refiere a la empresa suministradora de energía, sabe de qué una manipulación del sistema de medición por parte del usuario genera pérdidas significativas ya que son usuarios industriales con mayores consumos de energía.

Todos estos problemas se deben a los siguientes factores, por ejemplo: falta de personal especializado en la empresa, falta de procedimiento en la instalación de suministros nuevos, falta de equipos en la contratación de medidores multifuncionales, etc.

Debido a estos factores mencionados es necesario realizar un procedimiento para la uniformidad en las instalaciones nuevas de los suministros con tarifas binomias así tener un mejor control en estos suministros.

## 1.2 Antecedentes de la Investigación

Trabajo de tesis (2010). Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ingeniería y Ciencia Aplicada Departamento de Electricidad donde se realizó el Estudio de pérdidas de energía eléctrica en sistemas de distribución usuarios alto

consumo ubicado en el casco central de Puerto de la Cruz Estado Anzoátegui-Venezuela.

Trabajo de tesis post grado (2012). Universidad Simón Bolívar, coordinación de posgrado en tecnología e ingeniería eléctrica, estimación de la demanda para la localización de pérdidas no técnica por punto de transformación.

### **1.3 Formulación del Problema**

La electricidad es una fuente esencial de energía en la industria en el departamento de Puno la cual está en concesión por Electro Puno S.A.A. en la distribución a usuarios finales.

En la actualidad Electro Puno desarrolla un mejor desempeño en el área de planificación distribución y en los procesos de medición la optimización de los sistemas de medición de distribución de energía, en las cuales las pérdidas ocasionadas por irregularidades en los mismos tienen gran influencia, permitiendo así un desbalance en los ingresos económicos de la empresa.

El estudio planteado en la reducción de pérdidas para la empresa tiene la finalidad de reducir y controlar las manipulaciones en los sistemas de medición, procedimiento de inspección, normalización integral de los suministros, adecuación e instalación y reemplazo de equipos saturados (transformadores).

#### **Problema General**

¿Pérdidas de energía en sistemas de medición de tarifas MT2, MT3, MT4?

#### **Problemas Específicos**

- a) ¿Pérdidas no técnicas de energía en los transformadores de corriente?
- b) ¿Pérdidas no técnicas de energía por manipulación en sistemas de medición?

#### **1.4 Importancia y Utilidad del Estudio**

Al realizar la presente tesis, la Empresa Electro Puno S.A.A. podrá disminuir sus pérdidas no técnicas en clientes mayores de un 12 % a un 11%.

Al realizar los cambios en los transformadores de corriente y de tensión, en los clientes mayores, se podrá reducir las pérdidas no técnicas.

Al realizar el saneamiento de clientes mayores, se podrá reducir las pérdidas no técnicas de esa mantener un control de los mismos

#### **1.5 Objetivos de la Investigación**

##### **Objetivo General**

Disminuir las pérdidas no técnicas de energía en clientes mayores en tarifa MT2, MT3, MT4 DE LA EMPRESA ELECTRO PUNO S.A.A. -2016 de un 12 % a un 11%.

##### **Objetivos Específicos**

- a) Al realizar los cambios en los transformadores de corriente y de tensión, en los clientes mayores, se podrá reducir las pérdidas no técnicas en un 0.5%
- b) Al realizar el saneamiento integral de clientes mayores, se podrá reducir las pérdidas no técnicas en un 0.5%.

#### **1.6 Caracterización del Área de Investigación**

El tipo de investigación es aplicada, porque se establece la dinámica de los cambios, dada por las instalaciones del sistema de medición, se utiliza conocimiento ya existente.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

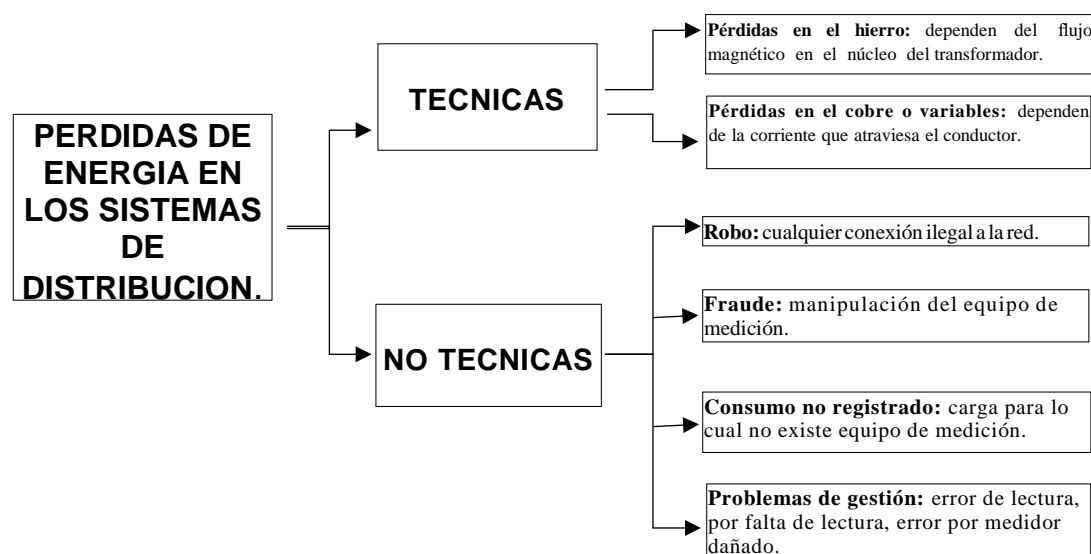
#### 2.1 Marco Teórico

##### 2.1.1 Pérdidas de Energía Eléctrica.

Dentro del contexto de los sistemas de distribución las pérdidas de energía eléctrica hacen referencia a la energía que no se puede facturar o cuantificar directamente, estas pérdidas de energía se clasifican.

- Pérdidas técnicas.
- Pérdidas no técnicas.

*figura 1: clasificación general de las pérdidas en los sistemas de distribución*



*Elaboración: Propia*

En los sistemas de distribución las pérdidas de energía se cuantifican mediante un balance energético que relaciona la energía disponible o de ingreso al sistema con la energía facturada al usuario final. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 1)

### **2.1.2 Pérdidas Técnicas.**

Las pérdidas técnicas surgen por las características físicas y químicas de los conductores y transformadores, estas dependen de la energía que fluye en los conductores a través de las redes eléctricas, así como también por la topología y la configuración de las líneas de transmisión y distribución.

Dichas pérdidas pueden ser reducidas a niveles técnicamente aceptables, pero no se les puede eliminar al 100% por mayor que se la inversión, debido a las propiedades de los componentes. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 2)

### **2.1.3 Pérdidas no Técnicas (Comerciales).**

Las pérdidas no técnicas surgen por motivos distintos a las condiciones físicas de los conductores y transformadores, el origen de este tipo de pérdidas se encuentra en los siguientes aspectos:

- Diferencia en la precisión de los equipos de medición.
- Errores de lectura
- Robo de energía
- Estimaciones de energía consumida por falta de lectura.

(Cabrera&Rodas, 2016, pág. 2)

### **2.1.4 Pérdidas Totales.**

Las Pérdidas Totales, son las que realmente se pueden medir en los sistemas en forma directa a través de medidores de energía y potencia, y se determinan como la diferencia de energía medida y cobrada por el Ente o Empresa que vende el servicio a la Empresa



Distribuidora y la que realmente registra y factura a sus clientes. Esa diferencia es la suma de las Pérdidas Técnicas + las Pérdidas No Técnicas. (Rosso, 2013)

### **2.1.5 Diferencia de la Precisión de los Equipos de Medición.**

Según el uso de energía del cliente se tiene distintos equipos para registrar la energía consumida; por ejemplo, para los usuarios con tarifa en BT se utilizan medidores de clase 1 es decir equipos con precisión de  $\pm 1\%$  para los usuarios de tarifa MT. Se emplean medidores de clase 0.2 equipo con precisión  $\pm 0.2\%$  por lo tanto la energía registrada no será exactamente igual a la energía consumida dando resultado una diferencia de energía no registrada que se traduce como perdida. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 3)

### **2.1.6 Error de Lectura.**

Las pérdidas también se pueden dar por los errores en la toma de lecturas que marcan los medidores, esto pueden ser por daños en el equipo o error humano, en este caso factor humano, el lector no registra correctamente los datos que marcan en los registradores de energía.

A estas causas se les atribuye una diferencia entre la energía consumida y la energía facturada. Si da esta positivo o negativo esta distorsión afecta a las pérdidas en el sistema. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 3)

### **2.1.7 Robo de Energía.**

Se puede considerar pérdidas por hurto de energía en los siguientes casos: cuando hay una conexión ilegal en el lado anterior el medidor o cuando existe cualquier tipo de manipulación en el medidor. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 3).

### **2.1.8 Estimación de Energía Consumida por Falta de la Lectura o Imposibilidad de Realizarla.**

Debido a su naturaleza, la energía no registrada es totalmente estimada, estos son los casos de conexiones temporales.

En el caso de suministros que se encuentran sin sistema de medición en conexión directa. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 4)

### **2.1.9 Transformadores.**

Para transportar la energía a grandes distancias, de forma económica, se utiliza transformadores que incrementen el nivel de tensión, esto disminuye el nivel de corriente que fluye en el conductor, por lo tanto, las pérdidas en el cobre se reducen. A lo largo de la red de distribución los transformadores se encargan de bajar la tensión de niveles de distribución 22.9 KV. 13.2 KV. 10. KV. A niveles de baja tensión 380 V. 220 V. 127 V.

Los transformadores presentan pérdidas de energía, debido al flujo magnético que causa corrientes parasitas al núcleo del hierro. Este fenómeno llamado también efecto joule. (Xavier Alabern Morera, 2007)

*KV: Kilo Voltios*

*V: Voltios*

### **2.1.10 Transformador de Corriente (TC).**

La función de un transformador de corriente es la de reducir a valores normales y no peligrosos, las características de corriente en un sistema eléctrico, con el fin de permitir el empleo de equipos de medición normalizados, por consiguiente, más económicos y que pueden manipularse sin peligro.

Un transformador de corriente es un transformador de medición, donde la corriente secundaria es menor, dentro de las condiciones normales de operación prácticamente proporcional a la corriente primaria.

Considerando que la posición de los transformadores de corriente (TC) es fundamental en las instalaciones de sistemas de mediciones el lado línea (K) y en lado de carga (L)

Un transformador de corriente puede tener uno o varios devanados secundarios embobinados sobre uno o varios circuitos magnéticos separados. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 5)

*TC: Transformador de corriente*

#### **2.1.11 Transformadores de medida**

Transformador destinado a alimentar instrumentos medida, contadores, relés y otros aparatos analógicos.

Transformador de medido formado por un transformador de intensidad y tensión en la misma cubierta.

(<http://www.lescop.com>, 2017)

#### **2.1.12 Medidores.**

Son los equipos utilizados para la medición de la energía consumida por los usuarios del sistema, los equipos de medición consumen una pequeña cantidad de energía para su funcionamiento, la cual es mínima, al tener una gran cantidad de medidores la cifra en pérdidas puede ser significativa. (Cabrera&Rodas, 2016, pág. 5)

#### **2.1.13 Clasificación de los medidores de energía Eléctrica.**

Existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, tipo de energía que mide, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.

(Karcz, 1974)

#### **2.1.14 Medidores Electromecánicos.**

Los medidores de inducción, compuesto por un convertidor electromecánico (básicamente un vatímetro con su sistema móvil de giro libre) que actúa sobre un disco; cuya velocidad de giro es proporcional a la potencia demandada, provisto de un dispositivo integrador.

(Karcz, 1974)

#### **2.1.15 Medidores electromecánicos con registrador electrónico.**

El disco giratorio del medidor de inducción se configura para generar un tren de pulsos (un valor determinado por cada rotación del disco con pulsos) mediante un captador óptico que censa marcas grabadas en su cara superior.

Estos pulsos son procesados por un sistema digital el cual calcula y registra valores de energía y de demanda.

El medidor y el registrador pueden estar alojados en la misma unidad o en módulos separados.

(Karcz, 1974)

#### **2.1.16 Medidores Totalmente Electrónicos**

La medición de energía y el registro se realizan por medio de un proceso análogo-digital (sistema totalmente electrónico) utilizando un microprocesador y memorias. Asu vez, de acuerdo a las facilidades implementadas, estos medidores se clasifican como:

(Karcz, 1974)

#### **2.1.17 Medidores de demanda**

Miden y almacenan la energía total y una única demanda en las 24 horas. (un solo períodos, una sola tarifa).

(Sabato, 1978)

### 2.1.18 Medidores multitarifa

Miden y almacenan energía y demanda en diferentes tramos de tiempo de las 24 horas., a los que le corresponden diferentes tarifas (cuadrantes múltiples). Pueden registrar también la energía reactiva, factor de potencia, y parámetros especiales adicionales. Para los pequeños consumidores, industriales y domiciliarios, se mantiene aún el uso de medidores de inducción de energía activa y reactiva. Para los medianos consumidores se instalan generalmente medidores electrónicos. Para los grandes consumidores, a fin de facilitar la tarea de medición y control, el medidor permite además la supervisión a distancia vía módem (en muchas marcas incorporado al medidor).

(Sabato, 1978)

*figura 2: Medidores multitarifa ACTARIS AC600 y ELSTER A1800*



Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=MEDIDORES+MULTIFUNCIONAL+A>

CTARIS&rlz

### 2.1.19 Carga.

Se llama carga a cualquier dispositivo que usa corriente de una determinada fuente de poder eléctrico (Capoli, 1998, pág. 38).

*figura 3: Esquema básico de carga*



*Fuente: Capoli*

Son cargas donde la forma de onda de corriente tiene la misma forma que la onda de tensión suministrada.

Si el voltaje es sinusoidal la corriente también lo es y, en general existe un desfase entre ellos. (Capoli, 1998)

### 2.1.20 Esquema de Sistemas de Medición.

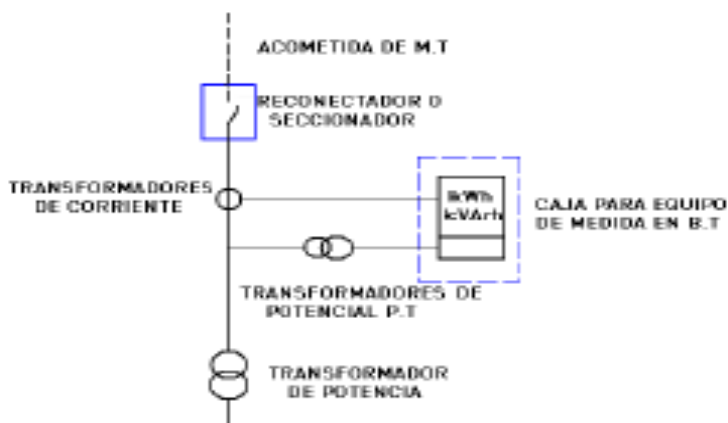
Partiendo desde el punto de derivación de la red el sistema de medición en media tensión incluye acometida en MT, seccionamiento o seccionador, Transformador combinado de tensión y corriente o transformadores de corriente, equipo de medición medidor multifuncional.

*MT: Media Tensión*

(<https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source>, 2005)

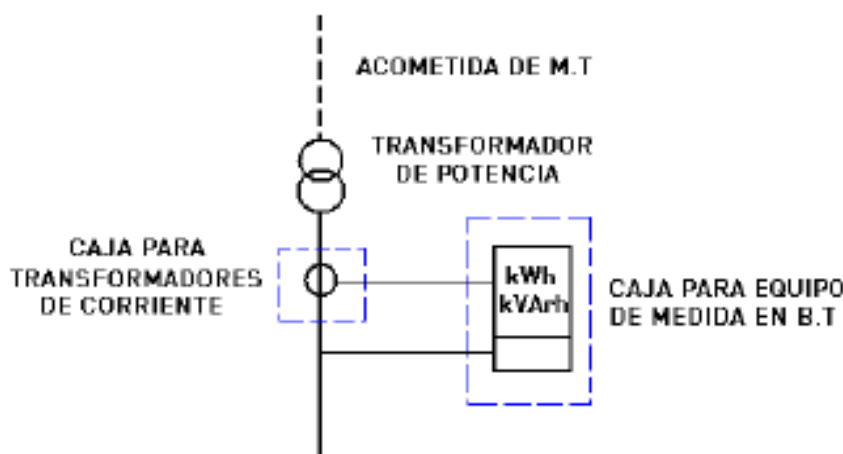
**Configuraciones**

figura 4: Esquema de sistema de medición de media tensión con transformador combinado de tensión y corriente.



Fuente: (<https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source, 2005>).

figura 5: Esquema de sistema de medición con transformadores de corriente



Fuente: (<https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source, 2005>).

figura 6: Esquema del sistema de medición con transformador de potencia con medición en el lado de baja tensión con medidor de conexión directa



Fuente: (<https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source, 2005>).

## 2.2 Marco Conceptual.

### 2.2.1 Acometida

Cable de derivación que parte de la red de distribución del concesionario, (punto de entrega) hasta el inicio del sistema de medición. (DGE, 2006)

### 2.2.2 Concesionaria.

Conjunto de componentes e instalaciones necesarias para prestación de servicio del servicio eléctrico. (DGE, 2006)

### 2.2.3 Inspección.

Actividad de carácter técnico realizado por el concesionario con el objetivo de determinar la lectura del contador, evaluar el estado del sistema de protección, el estado general del sistema de medición si la apertura del estado de los precintos de seguridad y el estado general de las conexiones. (DGE, 2006)



### 2.2.4 Hurtos de energía.

El hurto de energía constituye un delito que se puede efectuar a través de diversas acciones directas o indirectas como realizar conexiones ilegales a la red eléctrica, alterar los equipos de medición o bien intervenir las conexiones del empalme para evitar el registro del medidor. (<http://www.cgedistribucion.cl/hurto-de-energia/>, s.f.)

Los efectos y consecuencias del hurto de energía son variados y de graves consecuencias. Se pueden evidenciar variaciones de voltaje, sobrecarga en el suministro eléctrico y cortes de energía, afectando la calidad y continuidad de servicio del lugar donde se habita; quema de electrodomésticos, incendios y accidentes que incluso pueden llevar a la muerte de las personas que intentan realizar esta acción. (<http://www.cgedistribucion.cl/hurto-de-energia/>, 2016).

### 2.2.5 Tarifas Eléctricas

*Cuadro No 1: Tarifas Eléctricas en Media Tensión*

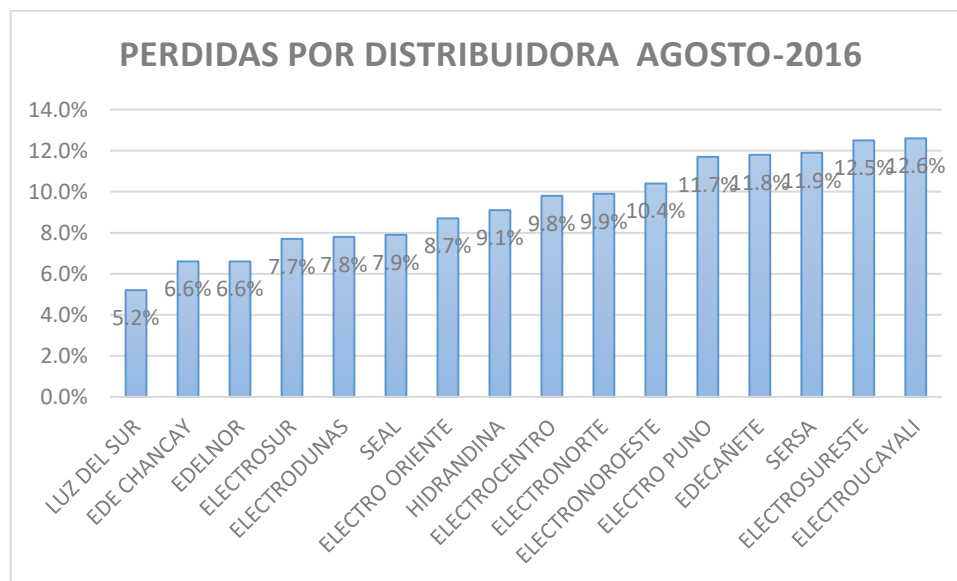
<b>TARIFAS DE MEDIA TENSIÓN</b>	
<b>TARIFA MT2:</b>	<b>TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P</b>
	Cargo Fijo Mensual
	Cargo por Energía Activa en Punta
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa
<b>TARIFA MT3:</b>	<b>TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P</b>
	Cargo Fijo Mensual
	Cargo por Energía Activa en Punta
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:
	Presentes en Punta
	Presentes Fuera de Punta
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:
	Presentes en Punta
	Presentes Fuera de Punta
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa
<b>TARIFA MT4:</b>	<b>TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P</b>
	Cargo Fijo Mensual
	Cargo por Energía Activa
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:
	Presentes en Punta
	Presentes Fuera de Punta
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:
	Presentes en Punta
	Presentes Fuera de Punta
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa

*Fuente:* (<http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=210000>, s.f.)

**2.2.6 Evolución Histórica de las Pérdidas de Energía en las Empresas Distribuidoras del Perú**

El nivel de pérdidas en nuestro país en las empresas eléctricas de distribución son distintas otros de niveles muy críticos según la atención que se presta por cada empresa a las pérdidas de energía.

*figura 7: Evolución de pérdidas por distribuidora en el Perú agosto 2016*



*Fuente: Osinergmin*

La grafica muestra una comparación del indicador de pérdidas de Electro Puno S.A.A. con las otras empresas de distribución de energía del Perú.

**2.2.7 Evolución del indicador de pérdidas en la empresa Electro Puno S.A.A. 2015-2016**

En la tabla 1 se observa el comportamiento de las pérdidas de energía del sistema de distribución en periodos mensuales.

Con el transcurrir los años las pérdidas de energía de la Empresa Electro Puno S.A.A. ha estado disminuyendo punto muy importante tal como se muestra en la figura

*Cuadro No 2: Resumen del Indicador de Pérdidas mensuales del sistema Electro Puno*

S.A.A



**BALANCE DE ENERGIA MENSUAL 2016**

Descripción	Enero 2016	Febrero 2016	Marzo 2016	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016	Julio 2016	Agosto 2016	Septiembre 2016
1. Compra de Energía	27,357,115	25,135,458	26,839,469	28,312,940	28,831,228	30,774,795	32,089,811	32,593,759	31,253,354
2. Generación Propia Neta	1,712,739	1,536,401	1,398,272	1,448,484	1,514,631	1,097,829	635,657	495,120	410,855
3. Ventas a Otras Empresas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Energía Total Disponible (1+2-3)	29,069,854	26,671,859	28,237,741	29,761,424	30,345,859	31,872,624	32,725,468	33,088,879	31,664,209
5. Ventas de Energía a Clientes en MAT y AT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1. En Muy Alta Tension	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2. En Alta Tension	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Pérdidas de subtransmisión, transformación y generación	739,383	776,092	664,943	666,136	697,087	765,933	843,054	910,691	885,841
6.1 Pérdidas de generación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.2 Pérdidas de subtransmisión y transformación	739,383	776,092	664,943	666,136	697,087	765,933	843,054	910,691	885,841
7. Energía entregada al Sistema de Distribución en MT y BT	28,330,471	25,895,767	27,572,798	29,095,288	29,648,773	31,106,691	31,882,414	32,178,188	30,778,368
8. Venta de energía a clientes en MT y BT	24,940,920	24,431,729	24,267,296	26,252,923	26,217,254	27,966,236	27,421,257	27,912,304	28,129,192
8.1 Venta a clientes libres en MT	-	-	-	468,862	882,644	1,290,920	1,471,966	1,498,745	1,445,115
8.2 Venta a usuarios finales en MT	7,970,638	7,522,568	7,847,550	8,383,934	7,704,726	8,375,657	8,145,699	8,215,680	8,370,519
8.3 Venta a usuarios finales en BT	14,877,604	14,663,089	13,924,122	15,101,277	15,183,668	15,946,875	15,640,855	15,727,292	15,829,584
8.4 Consumo de Alumbrado Público	1,835,099	1,832,091	1,834,017	1,838,007	1,840,049	1,853,309	1,854,442	1,866,236	1,894,837
8.5 Venta a servicios extraordinarios	207,550	371,040	364,161	399,409	362,852	389,748	256,018	530,983	505,263
8.6 Consumo propio locales ELPV	39,016	39,316	39,316	39,316	39,016	39,312	39,270	44,809	51,346
9. Recupero de energía	11,013	3,624	258,130	22,120	204,300	70,415	13,007	28,560	32,527
9.1 Recuperos de energía	11,013	3,624	258,130	22,120	204,300	70,415	13,007	28,560	32,527
10. Pérdidas de distribución en MT y BT (con recuperos)	3,389,551	1,464,039	3,305,502	2,842,365	3,431,518	3,140,456	4,461,157	4,265,884	2,649,176
11. Porcentaje de Pérdidas en distribución (%)	11.96%	5.65%	11.99%	9.77%	11.57%	10.10%	13.99%	13.26%	8.61%

*Fuente: Área Control de Pérdidas Electro Puno S.A.A.*

*Cuadro No 3: Resumen del indicador de pérdidas del Sistema Electro Puno S.A.A. en el periodo noviembre 2015-2016*



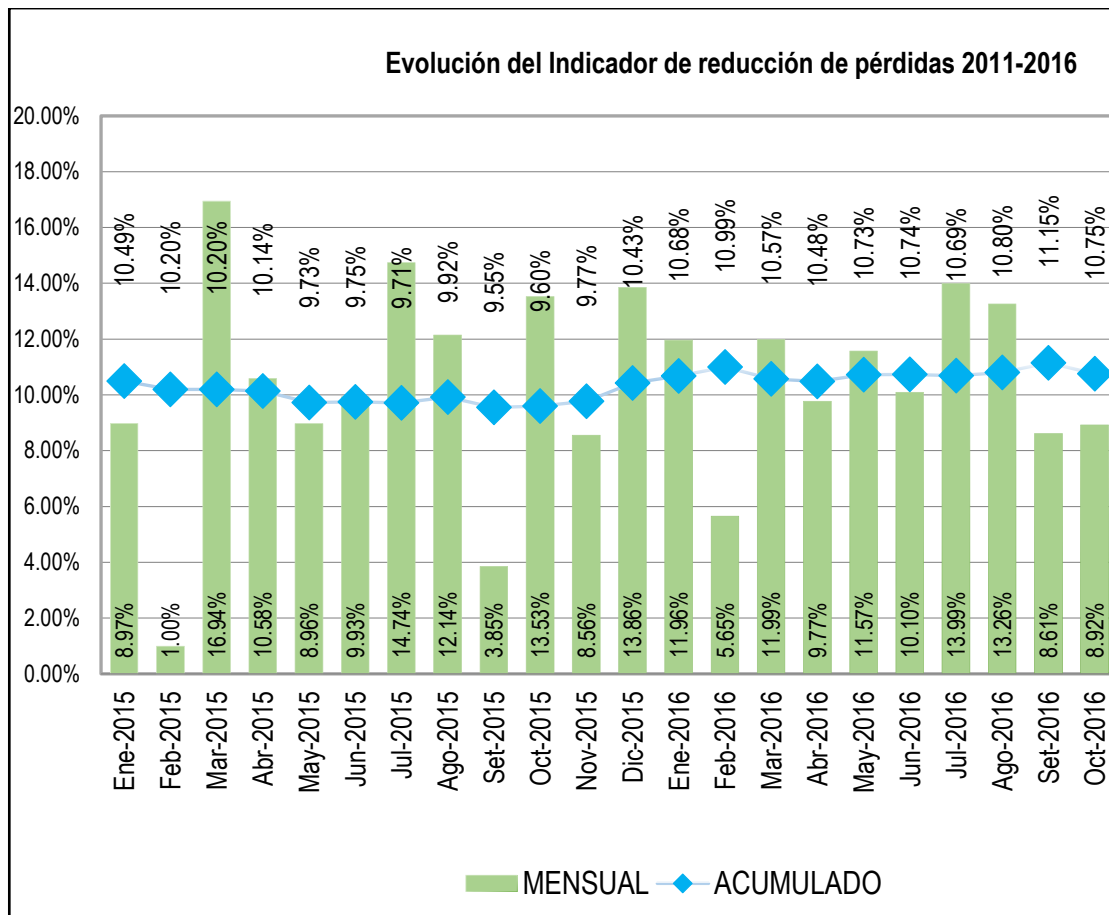
**BALANCE DE ENERGIA AÑO 2016 ACUMULADO ANUAL**

Descripción	Total Anual	Ultimos 12 Meses
1. Compra de Energía	295,250,544	350,680,805
2. Generación Propia Neta	11,056,921	14,188,359
3. Ventas a Otras Empresas	-	-
4. Energía Total Disponible (1+2-3)	306,307,465	364,869,164
5. Ventas de Energía a Clientes en MAT y AT	-	-
5.1. En Muy Alta Tension	-	-
5.2. En Alta Tension	-	-
6. Pérdidas de subtransmision, transformación y generación	7,840,906	9,143,948
6.1 Perdidas de generación	-	-
6.2 Perdidas de subtransmisión y transformación	7,840,906	9,143,948
7. Energía entregada al Sistema de Distribución en MT y BT	298,466,558	355,725,216
8. Venta de energía a clientes en MT y BT	266,665,685	317,477,317
8.1 Venta a clientes libres en MT	8,555,199	8,555,199
8.2 Venta a usuarios finales en MT	81,243,949	97,798,646
8.3 Venta a usuarios finales en BT	152,341,833	181,968,302
8.4 Consumo de Alumbrado Público	18,538,336	22,199,523
8.5 Venta a servicios extraordinarios	3,902,802	4,779,690
8.6 Consumo propio locales ELPU	422,062	498,835
9. Recupero de energía	1,661,504	1,677,122
9.1 Recuperos de energía	1,661,504	1,677,122
10. Pérdidas de distribución en MT y BT (con recuperos)	31,800,873	38,247,899
11. Porcentaje de Pérdidas en distribución (%)	10.65%	10.75%

*Fuente: Área Control de Pérdidas Electro Puno S.A.A.*

*figura 8: Evolución del indicador de Reducción de pérdidas 2015 a 2016 de la Empresa*

*Electro Puno S.A.A.*



*Fuente: Área control de pérdidas Electro Puno S.A.A*

Se observa el comportamiento del porcentaje de las pérdidas totales, técnicas y no técnicas del sistema de distribución con respecto a la energía total disponible.

### 2.2.8 Consecuencias de las Pérdidas Eléctricas en los Sistemas de Distribución.

#### 2.2.8.1 Sostenibilidad financiera de la Empresa Distribuidora.

Las pérdidas de energía representan una disminución de ingresos para la empresa distribuidora; para recuperar los costos relacionados al suministro, el monto debe ser cubierto por el usuario. (Cervantes, 1995)

#### 2.2.8.2 Impacto en la Demanda de la Electricidad.

Una mejora en la eficiencia del sistema para reducir las pérdidas, implica que se podrá cubrir momentáneamente el incremento en la demanda, sin necesidad de aumentar la capacidad instalada. (Cervantes, 1995)

### **2.2.8.3 Acceso a la Energía por Pérdidas.**

A pesar de disponer del servicio de electricidad, ciertos clientes en zonas abandonadas y alejadas la red, cuentan con un servicio de electricidad poco fiable; donde la inestabilidad, el deterioro y el robo crean pérdidas sustanciales.

Debido a esto las distribuidoras no puedan cubrir sus costos y el resultado es un constante problema para la solvencia, por lo que no puede brindar un servicio de calidad a los usuarios, ni mucho menos proveer la energía eléctrica a más usuarios. (Cervantes, 1995)

### **2.2.9 Reducción de las Pérdidas en las Empresas Distribuidoras.**

#### **2.2.9.1 Plan de reducción de pérdidas.**

es establecer considerando la ejecución de proyectos estratégicos y de alto impacto, mediante los cuales se realizan acciones encaminadas a la reducción de las pérdidas comerciales y técnicas para mejorar la eficiencia energética.

A la fecha la empresa Gapel ha entregado a electro puno un estudio por minimizado el estudio de reducción de pérdidas para el año 2017- 2018, el mismo que debe ser implementado. (GAPEL, 2016)

#### **2.2.9.2 Beneficiarios de la Reducción de Pérdidas en los Sistemas de Distribución**

- Obtener una medición efectiva de la energía vendida
- Prevenir y controlar los hurtos de energía
- Alcanzar procesos administrativos con mayor confiabilidad y en el menor tiempo.
- Reducir las deudas por morosidad. Mediante acciones legales

### 2.2.9.3 Beneficio de las Pérdidas no Técnicas.

Las pérdidas no técnicas tienen como principal objetivo reducir el hurto y fraude de energía, que son los factores que más pérdidas ocasionan al sistema:

- Mejor manejo de toma de lecturas y facturación.
- Tomar medidas necesarias, para regularizar a todos los usuarios.
- Sustitución e instalación de medidores.
- Implementación de procesos para la contratación de nuevos servicios.

Las medidas tomadas para la reducción de pérdidas no técnicas representan un ahorro monetario en la energía no facturada. (GAPEL, 2016)

*MEM: Ministerio Energía y Minas*

Variable Dependiente. Es la Reducción de Pérdidas no técnicas de Energía en el sistema MT2, MT3.MT4 de la Empresa Electro Puno S.A.A.

Variable independiente. Son las vulneraciones en el sistema de medición de los suministros con tarifas MT2, MT3, MT.

## 2.3 Hipótesis de la Investigación.

### Hipótesis General.

Las pérdidas no técnicas de suministros en clientes mayores se podrán reducir en un 1% al realizar el cambio de transformadores y normalización integral de los suministros.

### Hipótesis Específicas.

- a) Mediante el cambio de transformadores de corriente saturado por la sobrecarga de energía se reduciría las pérdidas no técnicas.
- b) Así mismo el saneamiento y normalización integral de los suministros nos facilita el control de los hurtos de energía en el conexionado del sistema de medición.

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Tipo de Investigación.

El tipo de investigación utilizado en presente trabajo es el método científico aplicativo porque se utiliza conocimientos ya existentes y se aplica es conocimientos con la finalidad de analizar y dar la solución del problema.

##### 3.1.1 Nivel de Investigación.

En la investigación científica aplicada se recolecta datos de campo de las condiciones de los suministros, con el fin de recopilar información sobre el problema, para la solución correspondiente.

#### 3.2 Ámbito de Investigación.

El presente trabajo ha sido desarrollado en el sistema eléctrico de distribución de media tensión 22.9 Kv. 13.2 Kv. 10 Kv. De la concesión de Electro Puno S.A.A. del departamento de Puno en aquellos suministros que tienen sistemas de medición en MT2, MT3, MT4.

Los suministros con sistemas de medición MT2, MT3, MT4 en los últimos años ha estado incrementando por el aumento de la industria en el departamento de Puno y a la vez también en paralelo aumenta las vulneraciones a las condiciones de suministro por parte de los usuarios aquello generando pérdidas no técnicas considerables para la empresa es por el cual se convierte en tema de interés para la



realización del presente trabajo de investigación.

### **3.3 Técnicas y Recolección de Datos.**

Se ha realizado una visita técnica a los suministros con sistemas de medición MT2, MT3 y MT4 y se ha aplicado a la vez un diagnóstico a cada uno de los suministros, encontrando una variedad de dificultades las cuales generan pérdidas no técnicas de Energía tales como:

- Errores en el conexionado del sistema de medición
- Saturación de transformadores de medida
- Transformadores de medidas quemado e inoperativo
- Vulneraciones en condiciones de suministro
- Manipulación del sistema de medición

#### **3.3.1 Equipamiento utilizado.**

Se ha utilizado lo siguiente;

- Una camioneta 4x4
- Escalera telescópica de fibra de vidrio, de dos cuerpos.
- Taladro de mano de velocidad regulable, con juego de brocas para concreto y metal de alta dureza.
- Amoladora de corte y un disco de reemplazo y disco de esmeril.
- Máquina de soldar portátil con máscara para soldar.
- Meghometro para MT
- Pinza amperimétrica para BT certificada.
- Pinza amperimétrica para MT certificada.
- Secuencímetro.
- Pértiga para MT
- Detector de tensión para MT

- Cámara fotográfica digital
- Laptop con software de los medidores implementado su respectivo lector óptico
- Carga resistiva de 3 KW.
- Formatos de inspección técnica

*BT: Baja tensión*

*KW: Kilo Wattios*

### **3.3.2 Base de Datos de los Suministros en MT2, MT3, MT4.**

Debido al carácter dinámico de los suministros, estos evolucionan con el tiempo; por lo que sufren cambios de un mes al otro, implica que puedan cambiar en el mes:

- El consumo de energía
- El número de clientes
- El día de lectura
- La cantidad de energía facturada a cada usuario

Razones por las cuales es necesario considerar estos cambios para el monitoreo mensual de los suministros.

### **3.3.3 Número de clientes en sistema de medición MT.**

Para considerar la cantidad de clientes de toda la concesión con sistema de medición MT2, MT3 Y MT4 hasta noviembre 2016 se tiene 829 usuarios tal como se muestra en Anexo B

Estos clientes son llamados clientes mayores que representan el 35% de la facturación mensual de toda la concesión de Electro Puno S.A.A. que tienen tarifas binomicas utilizando un medidor multifuncional, registrando diferentes parámetros y variables.

- **EAHP:** Energía activa consumida en hora punta.

- **EAFP:** Energía activa consumida en hora fuera de punta.
- **EAT:** Energía activa consumida en todas las horas.
- **PHP:** Potencia en hora punta.
- **PFP:** Potencia en hora fuera de punta.
- **ER:** Energía reactiva consumida en todas las horas.
- **FP:** Factor de potencia ( $\cos \phi$ ).
- **Corriente:** corriente instantánea
- **Tensión:** tensión instantánea en borneras de medidor

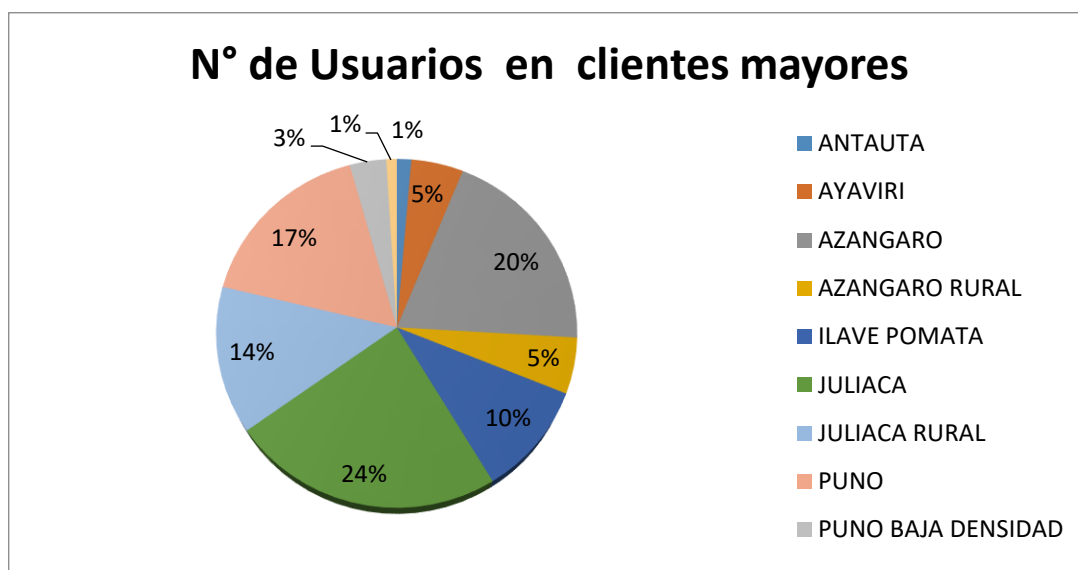
Número de clientes mayores de la Empresa Electro Puno S.A.A. por sistema Eléctrico

*Cuadro No 4: número de usuarios por Sistema Eléctrico de la Empresa Electro Puno S.A.A.*

Sistema Eléctrico	No de Usuarios	% Estructura	Consumo MW.h/año
ANTAUTA	11	1.33%	4,178,922.20
AYAVIRI	40	4.83%	1,158,528.83
AZANGARO	164	19.78%	28,634,676.71
AZANGARO RURAL	43	5.19%	1,602,068.87
ILAVE POMATA	85	10.25%	2,887,895.93
JULIACA	197	23.76%	23,992,205.49
JULIACA RURAL	113	13.63%	24,386,585.67
PUNO	140	16.89%	13,479,513.93
PUNO BAJA DENSIDAD	28	3.38%	5,210,496.81
SAN GABAN	8	0.97%	384,420.44
<b>Total, general</b>	<b>829</b>	<b>100.00%</b>	<b>105,915,314.88</b>

*Fuente: Electro Puno S.A.A.*

*figura 9: Representación porcentual de los clientes mayores*



Fuente: Electro Puno S.A.A.

### 3.3.4 Tarifas de los clientes mayores.

Cuadro No 5: suministros en clientes mayores distribuidos en sus diferentes tarifas

Niveles	Tarifas	Cantidad	% Estructura	Media Tensión	Medición en Baja Tensión	Medición en Media Tensión	Total, general
Baja Tensión	BT2	3	0.36%	MT2	84	44	128
	BT3	14	1.69%	MT3	120	72	192
	BT4	62	7.48%	MT4	309	95	404
	BT5A	26	3.14%	<b>Total, general</b>	<b>513</b>	<b>211</b>	<b>724</b>
Media Tensión	MT2	128	15.44%	<b>% Estructura</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>	<b>100%</b>
	MT3	192	23.16%				
	MT4	404	48.73%				
	<b>Total, general</b>	<b>829</b>	<b>100.00%</b>				

Fuente: Electro Puno S.A.A.

### 3.3.5 Niveles de tensión de alimentación de los clientes mayores.

Cuadro No 6: Tarifas Eléctrica en los usuarios Clientes Mayores

Tarifa Electro puno S.A.A.-2015	Etiquetas de columna					
Tarifa	220	380	10000	13200	22900	Total, general
<b>BT2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>3</b>
<b>BT3</b>	<b>5</b>	<b>9</b>				<b>14</b>
<b>BT4</b>	<b>26</b>	<b>36</b>				<b>62</b>
<b>BT5A</b>	<b>11</b>	<b>15</b>				<b>26</b>
<b>MT2</b>			<b>54</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>128</b>
baja tensión			22	2	60	84
media tensión			32		12	44
<b>MT3</b>			<b>81</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>192</b>
baja tensión			36	1	83	120
media tensión			45		27	72
<b>MT4</b>			<b>166</b>	<b>10</b>	<b>228</b>	<b>404</b>
baja tensión			119	8	182	309
media tensión			47	2	46	95
<b>Total, general</b>	<b>43</b>	<b>62</b>	<b>301</b>	<b>13</b>	<b>410</b>	<b>829</b>

Fuente: Electro Puno S.A.A.

### 3.3.6 Marcas y modelos de medidor.

El parque de medidores que tiene la Empresa Electro Puno S.A.A son diferente marca y modelos la cual hace que varía el sistema de conexión.

Cuadro No 7: marcas y modelos de medidor multifuncionales utilizados por Electro Puno S.A.A.

MARCA DE MEDIDOR	MODELO	No DE USUARIOS	%ESTRUCTURA
ACTARIS	ACE6000, ACE5000	499	60.19%
ABB	A1RL+, NO DETERMINADO	77	9.29%
ELSTER	A1800, A1440 OTROS	96	11.58%
GENERAL ELECTRIC	NO DETERMINADO	5	0.60%
DESCONOCIDO	NO DETERMINADO	132	15.92%
ITRON ACTARIS	ACE6000	20	2.41%
<b>TOTAL, GENERAL</b>		<b>829</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: Electro Puno S.A.A.*

### 3.4 Operacionalización de la Variable.

En la siguiente muestra la operacionalización de la variable en estudio.

Cuadro No 8: Operacionalización de la Variable

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
1.-REDUCCION DE PERDIDAS NO TECNICAS DE ENERGIA EN SISTEMA DE MEDICION MT2, MT3, MT4	2.-Se refiere a que la Empresa Electro Puno S.A.A. esta teniendo perdidas de energia no tecnicas en los sistemas de medicion con tarifas MT2, MT3, MT4	3.-Dignostico a los suministros con sistema de medicion MT2, MT3,MT4	3.1.-Sistemas de medicion	4.1.-Capacidad de los transformadores de medida	Amperios	Alta Baja
			3.2.-Lecturas	4.2.-Precision en la lectura	porcentaje	Buena Mala
			3.3.-Vulneraciones en el sistema de medicion	4.3.-suministros que presentan vulneraciones	porcentaje	Alta Baja
			3.4.-normalizacion de suministros con sistema de medicion MT2, MT3, MT4	4.4.-Cantidad de suministros	porcentaje	Alta Baja
			3.5.-Indicador de perdidas no tecnicas	4.5.-Porcentaje de perdidas no tecnicas	porcentaje	Alta Baja

Elaboración: Propia

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1. Lista de Suministros Tomados Como Muestra.

De los 829 suministros de clientes mayores existentes se realizó una muestra a 160 suministros en las cuales se encontró los siguientes datos para el estudio.

El listado de suministro en muestra se adjunta en *ANEXO 01*

*Cuadro No 9: Resultados del diagnóstico encontrado de los suministros Clientes*

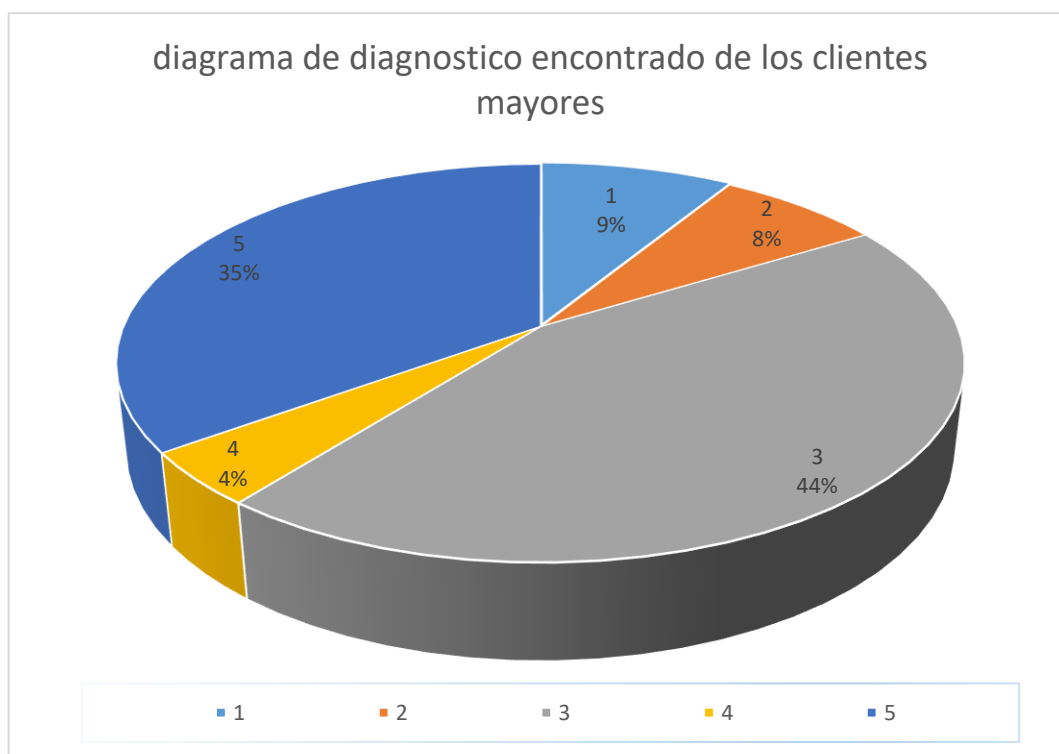
*Mayores de 160 suministros*

ITEM	CONDICIONES ENCOMTRADOS	CANTIDAD	%ESTRUCTURA
1	VULNERACIONES CONDICIONES DE SUMINISTRO	14.00	8.75%
2	TANSFORMADORES DE MEDIDA SATURADOS	12.00	7.50%
3	REQUIERE NORMALIZACION	71.00	44.375%
4	TRANSFORMADOR DE MEDIDA QUEMADO O INOPERATIVOS	7.00	4.375%
5	SUMINISTROS NORMALIZADOS	56.00	35.00%
<b>TOTAL</b>		<b>160.00</b>	<b>100.00%</b>

*Elaboración: Propia*

*figura 10: Grafico de diagnóstico encontrado de los Clientes Mayores*





*Elaboración: Propia*

Se realiza un análisis de todos los suministros verificando así encantando las fuentes que generan pérdidas no técnicas de energía en la cartera de clientes mayores:

Teniendo el diagnostico se decir que 104 suministros de la muestra no cuentan con criterios anti hurto lo son propensos a algunas manipulaciones el sistema de medición.

#### **4.2. Suministros que Generan Pérdidas no Técnicas de Energía por Vulneración.**

En el diagnóstico realizado junto al personal de control de pérdidas Electro Puno S.A.A. se encontró los siguientes:

Suministros con vulneraciones en condiciones de suministro ya sea puente en las pasa tapas del transformador de medida, puente en borneras de medidor, puente en tarjeta electrónica, ausencia de señal de tensión y corriente en borneras de medidor, transformador de medida con placa adulterada se representa en la tabla siguiente.

Cuadro No 10: suministros con vulneraciones en condiciones de suministro.

ITEM	CODIGO DE RUTA	NOMBRE	LUGAR DE MEDICION	NIVEL DE TENSION	FACTOR DE FACTURACION	CORRIENTE (Amp.)	TARIFA	SITUACION ENCONTRADO
1	3020101001185	NEXTEL DEL PERU S.A.A	media tensión	10/0.22 KV.	63.63	1.00	MT3	VULNERACIONES
2	3020201001010	AMERICA MOVIL S.A.C.	media tensión	10/0.22 KV.	90.9	1.20	MT4	VULNERACIONES
3	3085010100150	NEOMAN S.A.C.	media tensión	22.9/0.22 KV	1040.9	8.00	MT4	VULNERACIONES
4	3085010100450	OPERACIONES MULTIPLES RUMIJ	media tensión	22.9/0.22 KV	104.0909	2.80	MT4	VULNERACIONES
5	3087706100080	REPRESENTACIONES Y SERVICIOS	baja tensión	22.9/0.22 KV	61.5	0.10	MT3	VULNERACIONES
6	3087709000145	QUISPE QUISPE BECKET VERONICA	baja tensión	22.9/0.22 KV	60	0.3	MT4	VULNERACIONES
7	3087709001100	CAPA CONTRATISTAS S.A.C	baja tensión	22.9/0.22 KV	60	0.4	MT4	VULNERACIONES
8	3087709001200	QUISPE MAMANI, JOSE BRAULIO	media tensión	22.9/0.22 KV	208.1818	1.6	MT4	VULNERACIONES
9	3087709001525	MINERA EULO PUNO E.I.R.LTDA.	baja tensión	22.9/0.22 KV	40	2.1	MT4	VULNERACIONES
10	3087709100450	EMPRESA MINERA C. RAMOS & AS	media tensión	22.9/0.22 KV	208.1818	2.4	MT3	VULNERACIONES
11	3087711001670	ASOC.COMER.BELLA DURMIENTE	baja tensión	22.9/0.22 KV	60	0.4	MT4	VULNERACIONES
12	3087711001698	EMPRESA MINERA TOQUE C E.I.R.L	baja tensión	22.9/0.22 KV	61.5	1.30	MT4	VULNERACIONES
13	3087711101260	SAGITARIO LUNAR DE ORO S.A.C.	media tensión	22.9/0.22 KV	624.54	1.00	MT4	VULNERACIONES
14	3087711101478	EQUIAPAZA CASTRO, VICTOR	media tensión	22.9/0.22 KV	208.18	0.1	MT4	VULNERACIONES

Elaboración: Propia

A estos suministros se detectó utilizando el método de la carga fija.

Dicho método es efectiva, confiable y además portátil.

#### 4.3. Transformadores de corriente saturados.

El transformador de corriente está saturado es cuando la corriente de consumo del usuario es superior a la corriente nominal del CT.

En las visitas técnicas a los suministros tomados como muestra se ha descargado el perfil de carga de cada medidor en las cuales se realiza un análisis del registro de parámetros tanto de tensión corriente encontrando así en algún punto una corriente máxima consumida por el usuario.

Cuadro No 11: suministros con transformadores saturados.

Item	Cod Suministro	Nombre Suministro	Actividad Economica	Tarifa	Lugar de Medición	PT	CT	CEA2015 TOTAL	Corriente ELP	Verificación
1	10010032784	SOLIS SANTOS DELIA	SALAS DE BAILE, DISCOTECAS E INSTRUCT. DE DANZA	BT3	baja tensión	No tiene	100/5	176,034	178.0	Saturado
2	10020074137	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A. CIEMSA	EXTRACCION EN MINAS SUBTERRANEAS Y A CIELO ABIERTO	MT2	media tensión	22900/220	60/5	13,049,243	60.1	Saturado
3	10010032836	RECREATIVOS FARGO S.A.C.	SALAS DE BAILE, DISCOTECAS E INSTRUCT. DE DANZA	BT3	baja tensión	No tiene	100/5	113,454	113.1	Saturado
4	10020066390	E.P.S. SEDAJULIACA S.A.	EMPRESAS DE SERVICIO DE AGUA	MT3	media tensión	10000/220	300/5	4,328,350	13.3	Saturado
5	10020066620	CORPORACION MINERA ANANEA S.A.	EXTRACCION DE ASBESTO	MT3	media tensión	22900/220	30/5	1,122,308	30.9	Saturado
6	10020066783	TITAN CONTRATISTAS GENERALS S.A.C.	EXTRACCION DE MINERALES DE HIERRO	MT4	media tensión	22900/220	20/5	1,484,823	27.6	Saturado
7	10020066383	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	COMUNICACIONES TELEFONICAS	MT3	media tensión	10000/220	300/5	820,785	17.9	Saturado
8	10020066366	HOSPITAL NUEVO	HOSPITALES GENERALES Y ESPECIALIZADOS	MT3	media tensión	10000/220	9/5	644,832	14.2	Saturado
9	10020066695	EMPRESA MINERA G. CASTRO E.I.R.L.	EXTRACCION EN MINAS SUBTERRANEAS Y A CIELO ABIERTO	MT4	media tensión	22900/220	10/5	712,704	12.4	Saturado
10	10020066359	E.P.S. SEDAJULIACA S.A.	EMPRESAS DE SERVICIO DE AGUA	MT3	media tensión	10000/220	300/5	567,235	11.7	Saturado
11	10010032681	EMSAPUNO S.A.	EMPRESAS DE SERVICIO DE AGUA	MT2	media tensión	10000/220	300/5	485,973	11.6	Saturado
12	10020080238	RAMOS GOMEZ, GUIDO	OPERACIONES MINERAS DE LAVADO, DESHIDRATACION Y PULVERIZACION	MT4	media tensión	22900/220	7,5/5	720,882	7.9	Saturado

Elaboración: Propia

En la tabla se puede deducir que el corriente utilizado por el usuario supera la corriente nominal ya sea del transformador de medida o transformador de corriente la diferencia de la corriente no es registrada por el medidor de energía.

Por ejemplo. Del suministró 10010032784 la corriente en que se registra es 176 Amp. Y la corriente máxima que puede soportar su transformador de corriente es de 100Amp. Por tanto 76 Amp. No estaría siendo registrado generando una pérdida no técnica de energía.

### 4.3.1. Reemplazo de transformadores de corriente saturados.

Consiste en el cambio de los transformadores de medida que están operando sobrecargados (saturación del núcleo) por otro CT de mayor capacidad, debido a que solo existe un registro parcial de la energía consumida.

En el presente caso, de las evaluaciones efectuadas, en la tabla No 7 se presenta los suministros que requieren un cambio urgente de los transformadores de corriente.

Por lo tanto, se propone realizar el cambio de los transformadores de corriente de los clientes que han superado la corriente nominal del transformador de corriente a fin de reducir las pérdidas.

*Cuadro No 12: relación de suministros que requieren cambio de transformadores.*

Item	Codigo Suministro	Nombre Suministro	Lugar de Medición	PT	CT	Corriente actual (Amp)	Verificación	Corriente propuesta	Precio de compra (\$)	Acción a Tomar
1	10010032784	SOLIS SANTOS DELIA	baja tensión	No tiene	100/5	178.0	Saturado	200/5	108.15	cambio de transformadores de corriente
2	10020074137	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A. CIEMSA	media tensión	22,9kV/0.22	60/5	60.1	Saturado	70/5	2,859.90	cambio de transformador de medida
3	10010032836	RECREATIVOS FARGO S.A.C.	baja tensión	No tiene	100/5	113.1	Saturado	200/5	89.2875	cambio de transformadores de corriente
4	10020066390	E.P.S. SEDAULIACA S.A.	baja tensión	10kV/0.22	300/5	13.3	Saturado	400/5	70.6125	cambio de transformadores de corriente
5	10020066620	CORPORACION MINERA ANANEA S.A.	media tensión	22,9kV/0.22	30/5	30.9	Saturado	40/5	2540.8	cambio de transformador de medida
6	10020066783	TITAN CONTRATISTAS GENERALS S.A.C.	media tensión	22,9kV/0.22	20/5	27.6	Saturado	30/5	2540.8	cambio de transformador de medida
7	10020066383	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	baja tensión	10kV/0.22	300/5	17.9	Saturado	500/5	28.575	cambio de transformadores de corriente
8	10020066366	HOSPITAL NUEVO	media tensión	10kV/0.22	9/5	14.2	Saturado	10/5	2410.8	cambio de transformador de medida
9	10020066695	EMPRESA MINERA G. CASTRO E.I.R.L.	media tensión	22,9kV/0.22	10/5	12.4	Saturado	15/5	2410.8	cambio de transformador de medida
10	10020066359	E.P.S. SEDAULIACA S.A.	baja tensión	10kV/0.22	300/5	11.7	Saturado	400/5	28.575	cambio de transformadores de corriente
11	10010032681	EMSAPUNO S.A.	baja tensión	10kV/0.22	300/5	11.6	Saturado	400/5	28.575	cambio de transformadores de corriente
12	10020080238	RAMOS GOMEZ, GUIDO	media tensión	22,9kV/0.22	7,5/5	7.9	Saturado	10/5	2410.8	cambio de transformador de medida
<b>Total</b>									<b>\$ 15,527.68</b>	

*Elaboración: Propia*

De la lista de clientes a las que se debe cambiar los transformadores de corriente se muestra en **Tabla 10**.

*MW: Mega Wattios*

*Cuadro No 13: Relación de ganancia estimada del año 2015*

Item	CodSuministro	NombreSuministro	Tarifa	PT	CT	consumo de Energía total 2015 (kW.h/año)	Corriente actual (Amp)	% Error estimado	Ganancia Estimada (kW.h/año)	Costo de Energía S/. Año
1	10010032784	SOLIS SANTOS DELIA	BT3	No tiene	100/5	176,034	178.0	6%	10,562	2,122.97
2	10020074137	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A. CIEMSA	MT2	22900/220	60/5	13,049,243	60.1	7.5%	978,693	196,717.34
3	10010032836	RECREATIVOS FARGO S.A.C.	BT3	No tiene	100/5	113,454	113.1	5%	5,673	1,140.21
4	10020066390	E.P.S. SEDAULIACA S.A.	MT3	10000/220	300/5	4,328,350	13.3	8%	346,268	69,599.86
5	10020066620	CORPORACION MINERA ANANEA S.A.	MT3	22900/220	30/5	1,122,308	30.9	2%	22,446	4,511.68
6	10020066783	TITAN CONTRATISTAS GENERALS S.A.C.	MT4	22900/220	20/5	1,484,823	27.6	5%	74,241	14,922.47
7	10020066383	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	MT3	10000/220	300/5	820,785	17.9	5%	41,039	8,248.89
8	10020066366	HOSPITAL NUEVO	MT3	10000/220	9/5	644,832	14.2	5%	32,242	6,480.56
9	10020066695	EMPRESA MINERA G. CASTRO E.I.R.L.	MT4	22900/220	10/5	712,704	12.4	5%	35,635	7,162.68
10	10020066359	E.P.S. SEDAULIACA S.A.	MT3	10000/220	300/5	567,235	11.7	2%	11,345	2,280.28
11	10010032681	EMSAPUNO S.A.	MT2	10000/220	300/5	485,973	11.6	5%	24,299	4,884.03
12	10020080238	RAMOS GOMEZ, GUIDO	MT4	22900/220	7,5/5	720,882	7.9	2%	14,418	2,897.94
<b>Total</b>						<b>24,226,623</b>			<b>1,596,860</b>	<b>S/. 320,968.92</b>

*Elaboración: Propia*

#### 4.4. Normalización de las Conexiones de los Clientes Mayores.

Se propone ejecutar el proyecto de saneamiento de las conexiones de los clientes que deben contener lo siguiente.

##### 4.4.1. Mantenimiento y/o cambio de la caja porta medidor.

- pintado de caja.
- rotulado de la tapa con el No de suministro (no con código de ruta) de color negro con plantilla.
- Sellar las cajas con precintos forzar (no soldar).
- Tomar fotografías del trabajo concluido.

##### 4.4.2. Cambio de Cables de Control.

- Reemplazo de los cables de control que se encuentren, soleados, picados, parchados y empalmados, en casos cualquier tipo de cable unipolar por un cable nuevo de NX2SY-7X1.5 mm2 cable de control.

- Entubar, con tubos PVC-SAP o metálico todo el trayecto del cable de control desde la salida del trafomix hasta la caja porta medidor.
- En el caso de CT en BT, también se debe entubar todo el trayecto del cable de control y blindar los CT dentro de una caja metálica o tablero de distribución.
- Colocar cinta “Vold” a la puerta del trafomix y un precinto.

#### **4.4.3. Transformador Mixto.**

Las tapas de la bornera del transformador de medida deben ser “lacradas” con una cinta tipo “silver vold” numerado y con logotipo de Electro Puno S.A.A.

Colocar pernos pasantes por las armellas (previstas para colocar candado) y fijarlas con precinto forza (no usar candados).

Rotular el trafomix con la relación de transformación y con un código de trafomix.

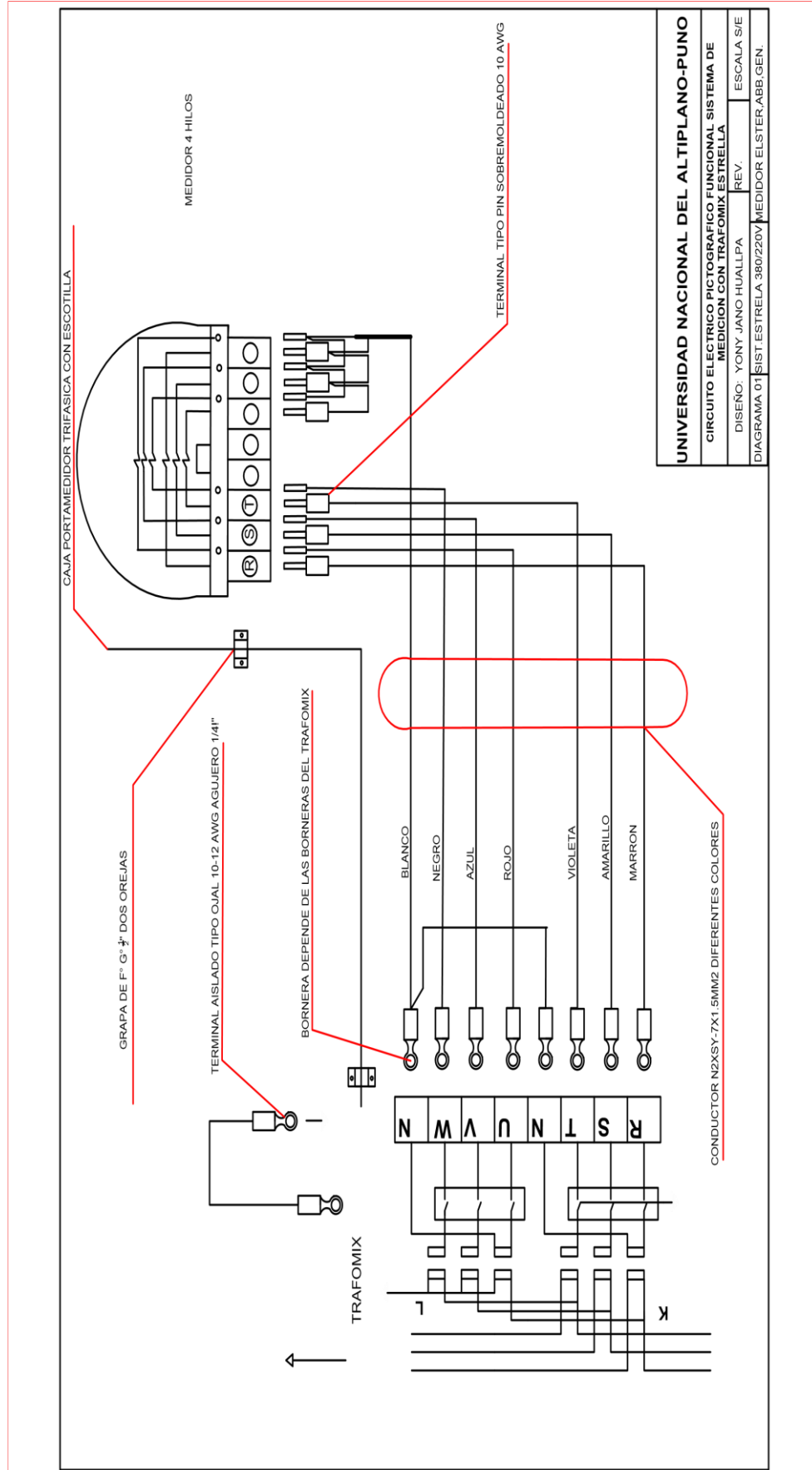
#### **4.4.4. Conexiones en los Sistemas de Medición de Clientes Mayores.**

En el parque de medidores multifuncionales de clientes mayores existen diferentes marcas y modelos para ellos realizaremos Graficos pictográficos de conexión.

Ya que existen múltiples dificultades en los conexiónados la cual genera consumos no registrados. Son las principales que generan las pérdidas en el área de clientes mayores.

Las cuáles serán utilizadas para la normalización integral de los suministros clientes mayores.

Grafico N° 1 Sistema de conexión pictográfica funcional de sistema de medición con trafomix en estrella para medidores



Rellenar la ficha de normalización de clientes mayores en la que se debe consignar por lo menos los siguientes datos:

- Datos del usuario: Nombre, Dirección, Teléfono, persona responsable y el servicio eléctrico, DNI o RUC, correo electrónico.
- Datos del trafomix: Marca, tipo, tensión nominal, corriente, clase de precisión.
- Datos del medidor: Marca, Tipo, Año de fabricación, lecturas, clase de precisión y observaciones.
- Firma del usuario.

#### **4.5. Metodología para la Detección de Suministros con Vulneraciones de Suministro.**

Para la detección de vulneración en condiciones de suministro se utiliza un método aplicativo y efectivo utilizando el método de carga fija.

El método que se utiliza es portátil y efectivo para la determinación de algún tipo de vulneración que encontrase en el suministro.

Para ello se utilizará el siguiente equipo y materiales.

- Pinza amperimetrica de MT. Certificada
- Pinza amperimetrica de BT. Certificada
- Una laptop que esté instalado el software de medidor a revisar
- Una carga fija resistiva de 3kw trifásica que genera 4.3 Amperios. con variación de conexión en estrella y delta y sus respectivos cables de alimentación
- Pértiga de 7 cuerpos
- Actas de revisión e intervención
- Herramientas tales como juego de desarmadores y alicates
- EPP del personal técnico y supervisor adecuado para trabajos en MT



#### **4.5.1. Procedimiento para la revisión e intervención de los suministros.**

**Notificación.** Se le notificara al cliente antes de la intervención integral que se realizara de acuerdo a la normatividad vigente.

**Poseer EPP.** Todo el personal que va empezar a realizar dicho saneamiento deberá tener y vestirse con los equipos de protección personal.

*EPP: Equipos de Protección Personal*

**Tomar vistas fotográficas.** Se procederá a tomar las vistas fotográficas de toda la instalación del sistema de medición que permitirá tener información del antes.

**Señalización de zona de trabajo.** Toda la zona de trabajo deberá estar señalizada con materiales adecuados y llamativos.

**Descarga la data de medidor multifuncional.** Se procederá a realizar con el software la data histórica del medidor multifuncional mínimo un año atrás. Y posterior guardado del archivo.

**Evaluación del Grafico Fasorial del Sistema de Medición.** Después de la descarga de la data del medidor se procederá a evaluar el Grafico fasorial el sentido de la secuencia de fase.

**Identificación de secuencia de fases del cableado.** Necesariamente la prueba de secuencia de fases se realizará energizado y verificación de los colores del cableado.

**Medición de Corriente en MT.** Se efectuará la medican de corriente en media tensión antes del transformador de medida.

**Medición de Corriente en borneras de medidor.** Se efectuar la medición de corriente en borneras de medidor de cada fase simultáneamente a las corrientes medidas en media tensión.

**Medición de Corriente en tablero de distribución.** Se efectuar la medición de corriente en tablero de distribución con la carga del usuario para determinar la potencia instantánea.

**Desactivar todas las llaves termo magnéticas del usuario.** Se desactiva las llaves termo magnéticas para tener una sola carga constante carga.

**Verificar la ausencia de corrientes del usuario.** Se verificará la ausencia de corrientes mediante la pinza amperimetrica en el lado de BT.

**Instalación de la carga fija resistiva de 3KW.** Se procederá a instalar la carga trifásica en el tablero de distribución del usuario.

**Verificación de la potencia instantánea registrado por el medidor.** Se verifica con el software la potencia instantánea que registra el medidor tanto de la carga resistiva de 3 KW y la carga generada por el transformador de potencia.

**Verificación de la potencia consumida por el transformador (PT)** se verifica con el software la potencia consumida del transformador de potencia del usuario.

*PT: Transformador de Potencia*

**Evaluación de la potencia que circula por el circuito.** Se evalúa la potencia que circula por el circuito de MT. Al lado de BT. Realizando una diferencia de potencias de la carga trifásica y transformador de tal manera se resta la potencia consumida por el transformador el resultado es multiplicado por el factor de facturación del suministro el cual debe ser igual a 3 kw.

En caso que se encuentre que la potencia diferente a 3KW. El indicativo seria que existe vulneración en condiciones de suministro.

**Retiro de la carga.** Una vez verificado vía software la instalación del sistema de medición se procederá a retirar la carga de prueba.

**Cierre de las llaves termo magnéticas en BT.** Se procederá a cerrar la llave termo magnética en lado de BT.

**Vistas fotográficas.** Se tomará fotografías el después de la instalación tales como placas del transformador, tipo de armado de la SED, la conexión de la bornera de trafomix, y medidor con sus precintos, toda la conexión en los bornes del transformador.

*SED: sub estación de distribución*

**Precintado y cerrado de caja porta medidor.** Se realizará el precintado del medidor en las capsulas y borneras de medidor y para luego cerrarlas la tapa de porta medidor con precinto forza.

**Rotulado de código.** El rotulado de código se sugiere con calado computarizado, vinil auto adhesivo, por considerarse ecológico, la misma se rotulará la secuencia de fases del borne transformador, y en el tablero.

**Limpieza de la zona de trabajo.** Se procederá a limpiar la zona de trabajo no dejando ningún material eléctrico u otro tipo de materiales que se han utilizado.

**Llenado de actas.** Se procederá a llenar todas las actas de inspección, saneamiento, acta de protocolo de pruebas de aislamiento y continuidad, la misma que deberá estar debidamente firmado por el titular y/o usuario del inmueble.

**Documentos que se debe adjuntaran para archivo.** Los archivos servirán como un historial de cada intervención (saneamiento) realizada al suministro sería muy importante si se tuviera un software que nos ayude a gestionar la administración de cada intervención (saneamiento) Se detalla a continuación documentos a archiva:

- Notificación.
- Acta de verificación.
- Fotografías antes de saneamiento.
- Fotografías después de saneamiento.
- Grafico faso rial (archivo capturada con la carga de 3 kw)
- Registros de mediciones de continuidad y aislamiento.
- Acta de saneamiento (se detallará el cambio de medidor y materiales Instalados y retirados)

Se adjunta ficha técnica de intervención de cliente mayor **ANEXO C**

#### **4.6 Discusión y Análisis de los Suministros con Sistema de Medición MT2, MT3, MT4 de la Empresa Electro Puno S.A.A.**

De las visitas técnicas realizadas a 160 suministros tomados como muestra existe un descuido en la atención a estos clientes.

En la tabla 7 se muestra el diagnóstico realizado en los meses agosto hasta noviembre del 2016 la cuan nos reflejan la situación actual de los clientes mayores tomándonos la atención las vulneraciones en condiciones de suministro, transformadores de medida saturados, suministros que requieren normalización en algún parte del conexionado del sistema de medición.

#### **4.7 Análisis de los resultados de la simulación cambio transformadores de medida saturados.**

De la lista de clientes a las que se debe cambiar los transformadores de medida y transformadores de corriente, se ha determinado la recuperación de energía del orden de 1 596 MW.h/año, lo cual representa un ingreso para Electro Puno S.A.A. la cifra de S/. 320 968,92 /año, tal como se muestra en la *tabla 11*

Logrando así una facturación real a estos usuarios de importante consumo a efecto la reducción de pérdidas.

#### **4.8 Discusión y análisis de la normalización integral de los suministros con sistema de medición MT2, MT3, MT4.**

Se ha visto que un porcentaje alto de los suministros clientes mayores requiere una normalización en alguna parte del sistema de medición ello representa el 44.37% de la muestra.

Esto implica poner en condiciones no vulnerables los sistemas de medición de los clientes con tarifas MT2, MT3, MT4 utilizando los materiales adecuados indicados en el subtítulo 4.4 y de acuerdo a los Gráficos de conexión presentados en el *Anexo 01* teniendo en orden en el conexionado eléctrico del sistema de medición se puede evitar hurtos de esa manera reducir las pérdidas de energía

## CONCLUSIONES

**PRIMERO:** con el trabajo de tesis se ha logrado alcanzar a la reducción de pérdidas no técnicas en los sistemas de medición en MT2, MT3, MT4. En 1%.

**SEGUNDO:** Se ha observado en el resumen del cuadro estadístico de los 160 suministros tomados como muestra para verificar las pérdidas no técnicas de energía que, el 65% de suministros, requieren una normalización en alguna parte del sistema de medición.

**TERCERO:** se ha observado usuarios que están consumiendo valores superiores a la corriente nominal del transformador de corriente, lo que está ocasionando pérdidas por la saturación de los transformadores de corriente.

**CUARTO:** se ha observado que existen sistemas de medición de clientes mayores que no cuentan con los criterios anti hurtos comúnmente utilizados en las conexiones de este tipo de clientes. Se ha verificado cajas abiertas que dejan disponible el medidor y los transformadores de medida para cualquier fraude que desee realizar el usuario.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERO:** Se recomienda disponer el cambio de transformadores de corriente en los clientes que han superado la corriente nominal de los transformadores de corriente a fin de reducir las pérdidas.

**SEGUNDO:** Se recomienda evitar tener suministros en clientes mayores con vulneraciones a las condiciones de suministro ya que ello genera pérdidas elevadas de energía, considerando que son suministros de consumos mayores.

**TERCERO:** Se recomienda tener más acercamiento con el encargado del área de clientes mayores por parte de Electro Puno S.A.A. y el cliente dando facilidades en pagos, entregando los recibos oportunamente a sus respectivos domicilios, Comunicando anticipadamente vía teléfono cuando existan cortes de servicio de energía eléctrica.

**CURTO:** se recomienda que se realice un plan de trabajo para la normalización integral de los suministros clientes mayores a la altura adecuada y con los materiales adecuados.

**QUINTO:** Además también se recomienda que exista personal técnico e Ingeniero exclusivamente para dicha área ya que el cambio constante de personal prolifera la información del área de clientes mayores provocando el aumento de manipulación y hurtos de energía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Cabrera&Rodas. (2016). *Metodologia Para Determinacion de Perdidas no Tecnicas de energia en el sistema de distribucion de la empresa electrica regional.* CUENCA.
- Cabrera&Rodas, 2. p. (s.f.).
- Capoli, J. (1998). *Ingenieria de sitribucio.* . SAU PAULO-BRASIL.
- Cervantes, I. J. (1995). *Sistemas de Distribucion de Energia Electrica.* MEXICO UAM.
- DGE. (2006). *Norma de Recuperos y Rentegos RESOLUCION MINISTERIAL 571-2006.* LIMA.
- GAPEL. (2016). ESTUDIO DE REDUCIION DE PERDIDAS DE ENERGIA. *Propuesta de Proyecto de Inversion.* PUNO.
- <http://www.cgedistribucion.cl/hurto-de-energia/>. (s.f.).
- <http://www.cgedistribucion.cl/hurto-de-energia/>. (2016). Obtenido de <http://www.cgedistribucion.cl/hurto-de-energia/>.
- <http://www.lescop.com>. (2017). Obtenido de <http://www.lescop.com>.
- <http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=210000>. (s.f.). Obtenido de <http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=210000>.
- <https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source>. (2005). Obtenido de <https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+DE+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source>.



<https://www.google.com.pe/search?q=esquemas+DE+SISTEMA+DE+MEDICION+D>

*E+ENERGIA+DE+MEDIA+TENSION&source.* (2005).

Karcz, A. M. (1974). *Fundamentos de la Metrologia Electrica.*

Rosso, I. A. (2013). REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN SISTEMAS DE  
TRANSMISION Y DISTRIBUCION.

Sabato, J. (1978). *Mediciones Electricas.* Buenos Aires -Argentina.

Xavier Alabern Morera, L. H. (2007). Circuitos Magneticos y Transformadores.

## ANEXOS

Anexo A: Gráficos de Conexión en los Sistemas de Medición

Grafico N° 2 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en delta para medidores

ABB/ELSTER/GENERAL ELECTRIC.

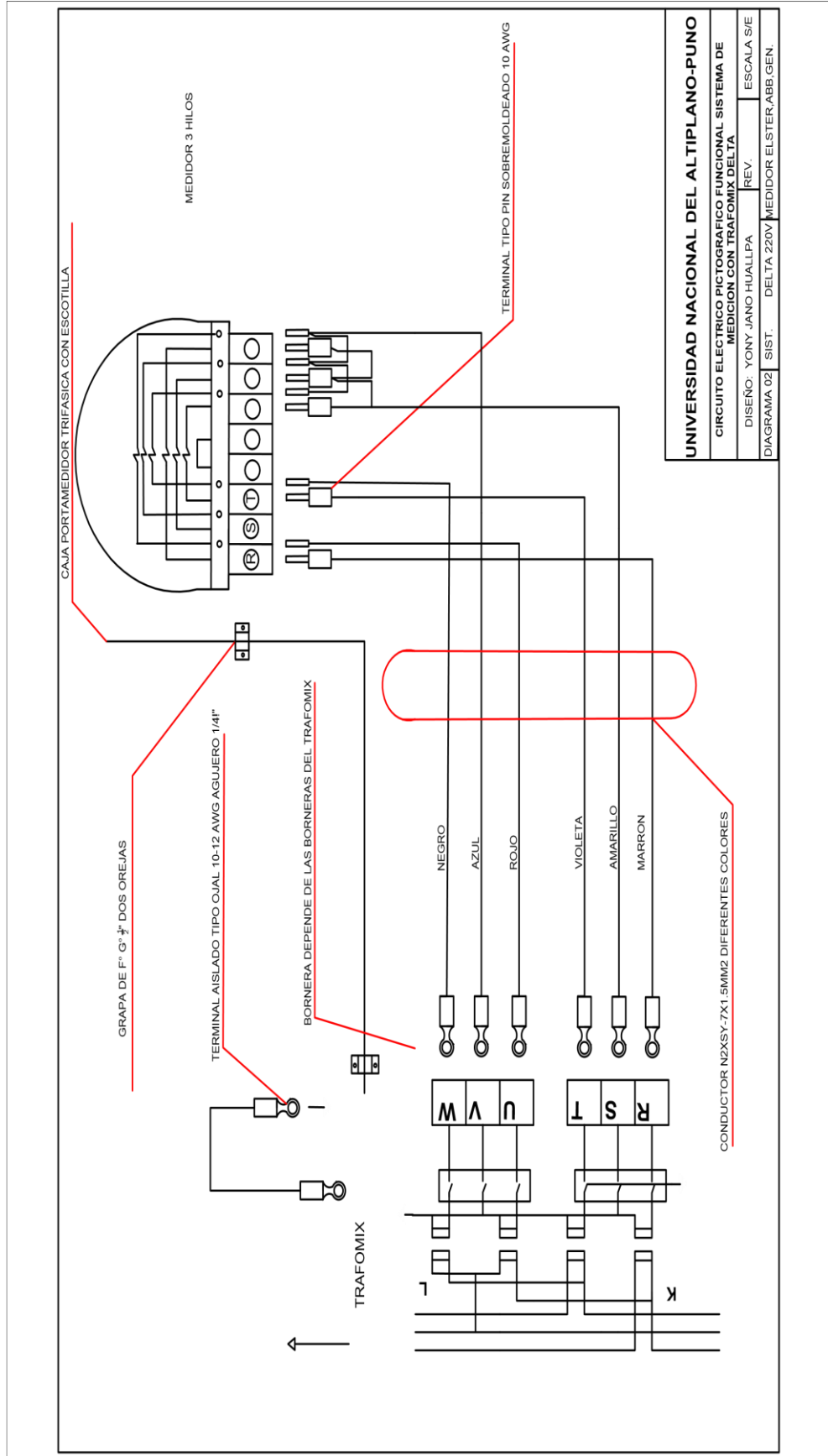


Grafico N° 3 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en estrella para medidores ELSTER

A1800. A1440 Y ACTARIS.

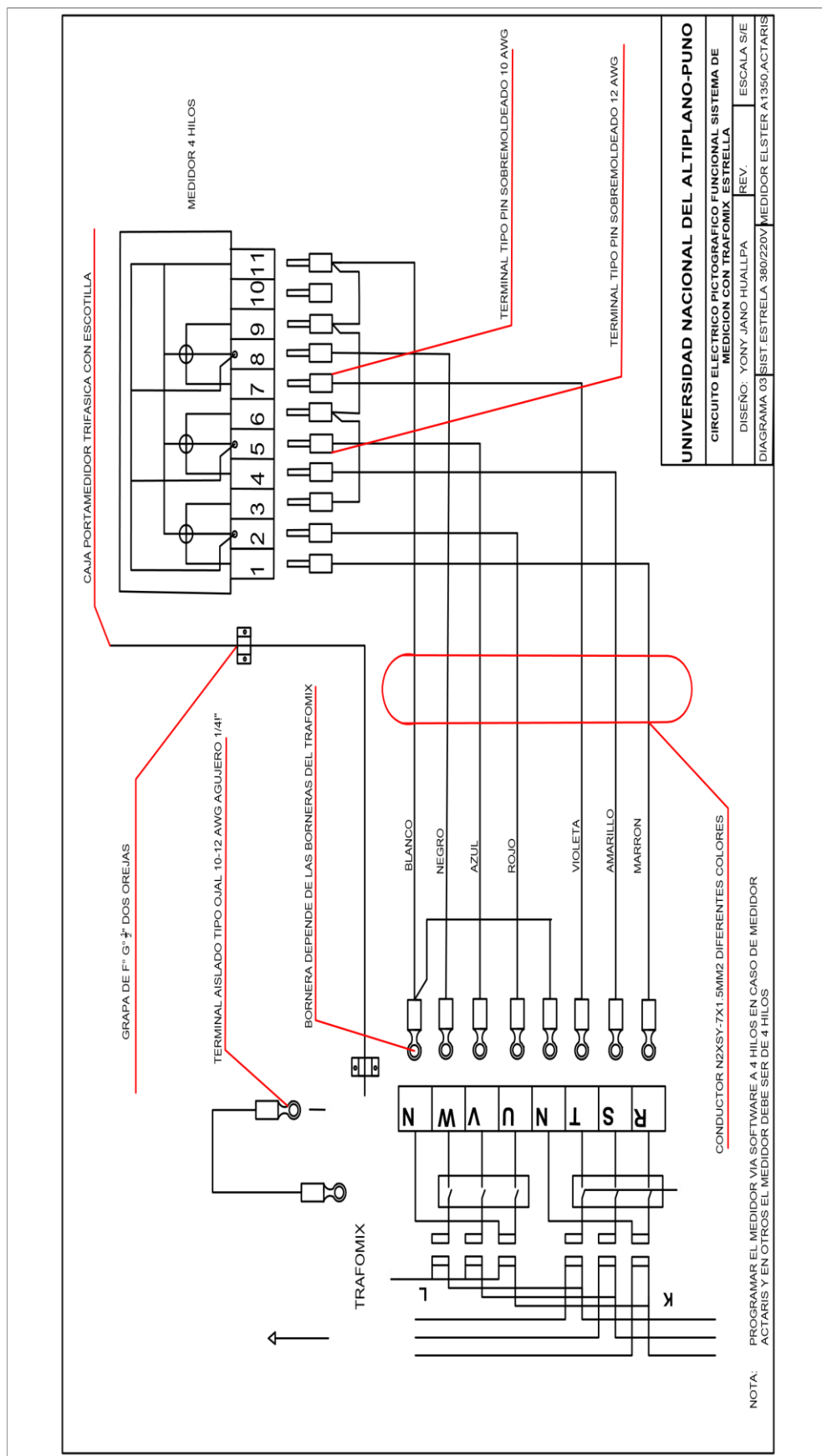


Grafico N° 4 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en delta para medidores ACTARIS

programación vía software a 3 hilos.

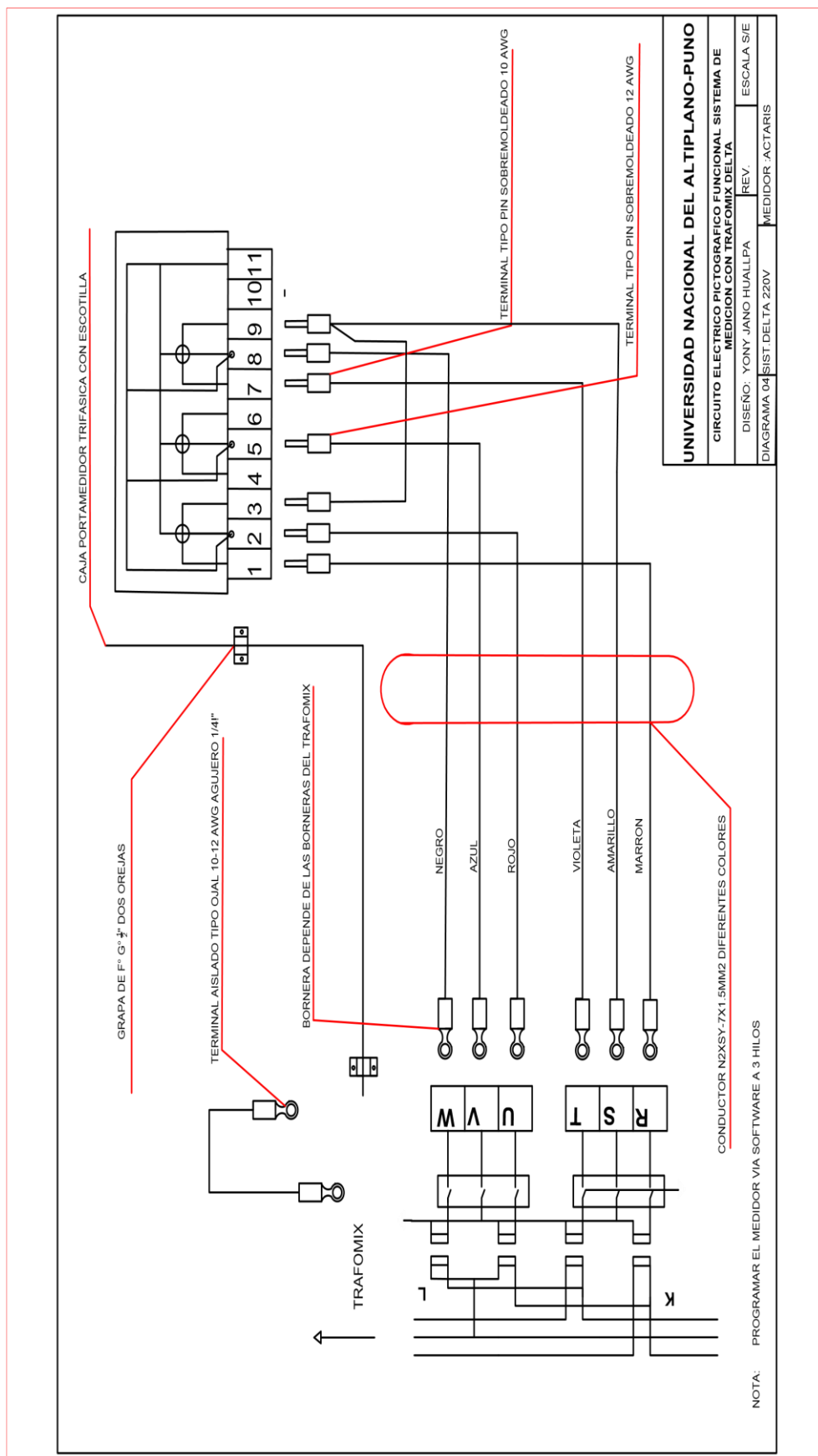


Grafico N° 5 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con trafomix en estrella para medidores ELSTER

AI800, AI440, AI350

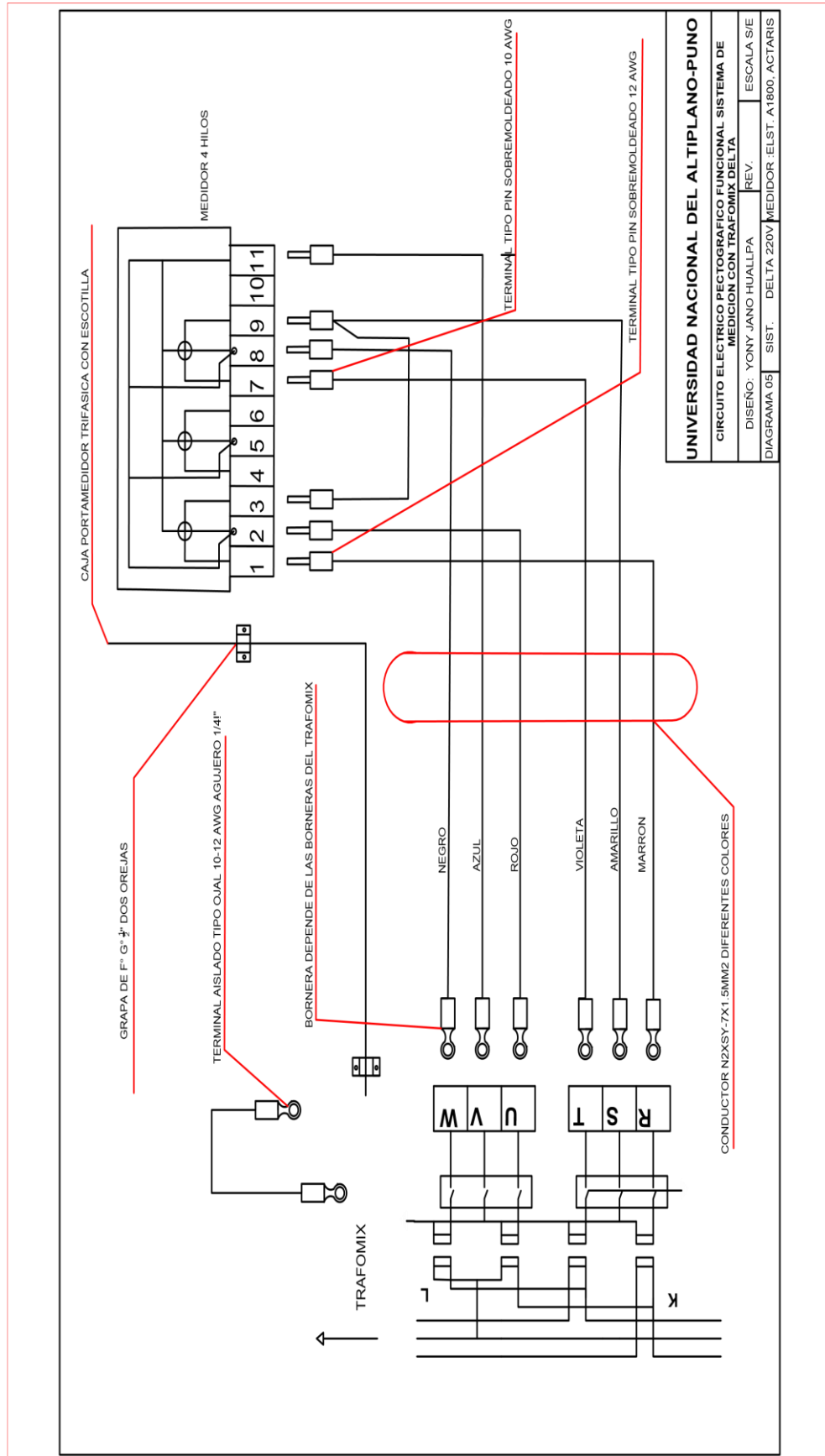
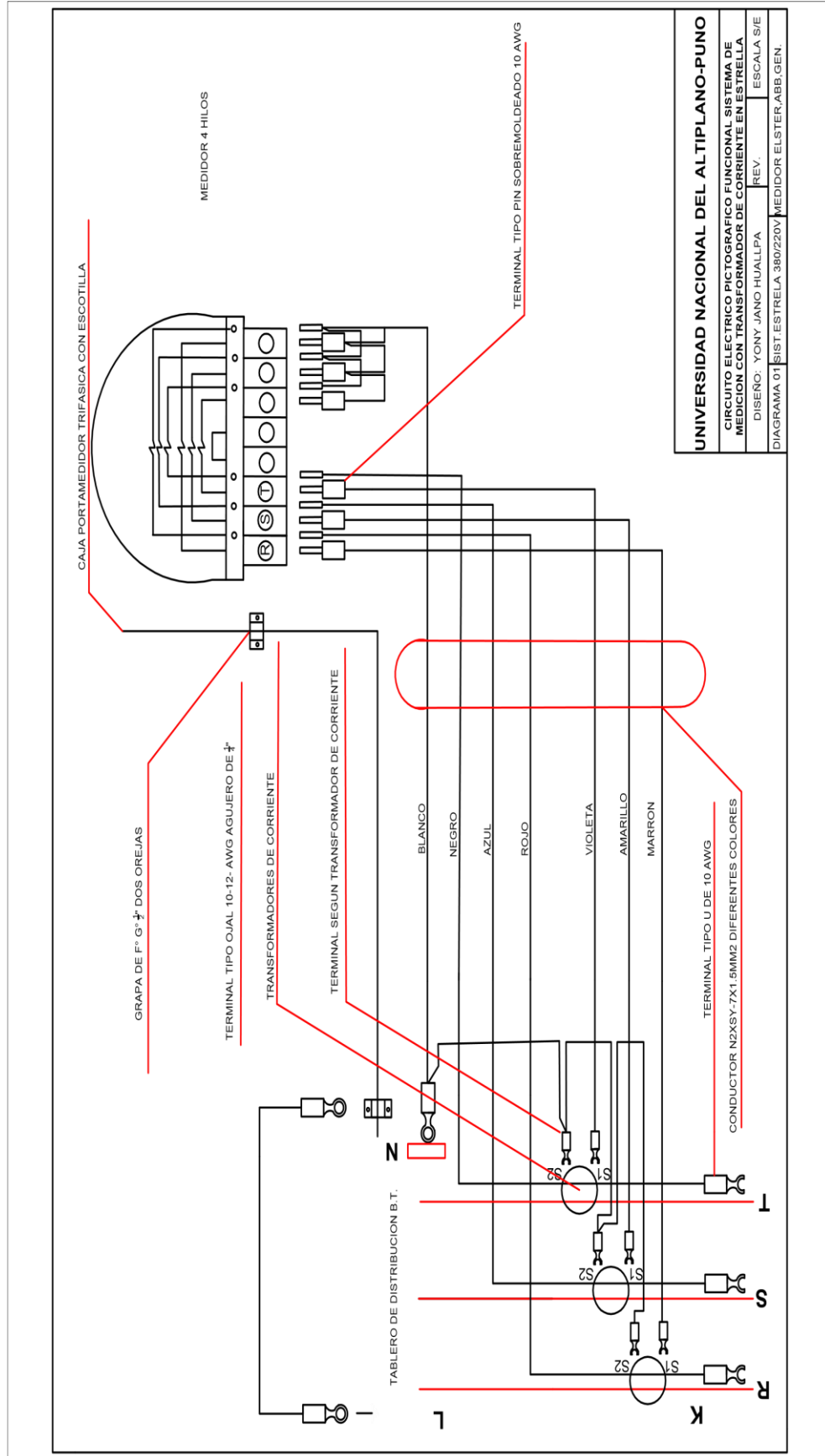
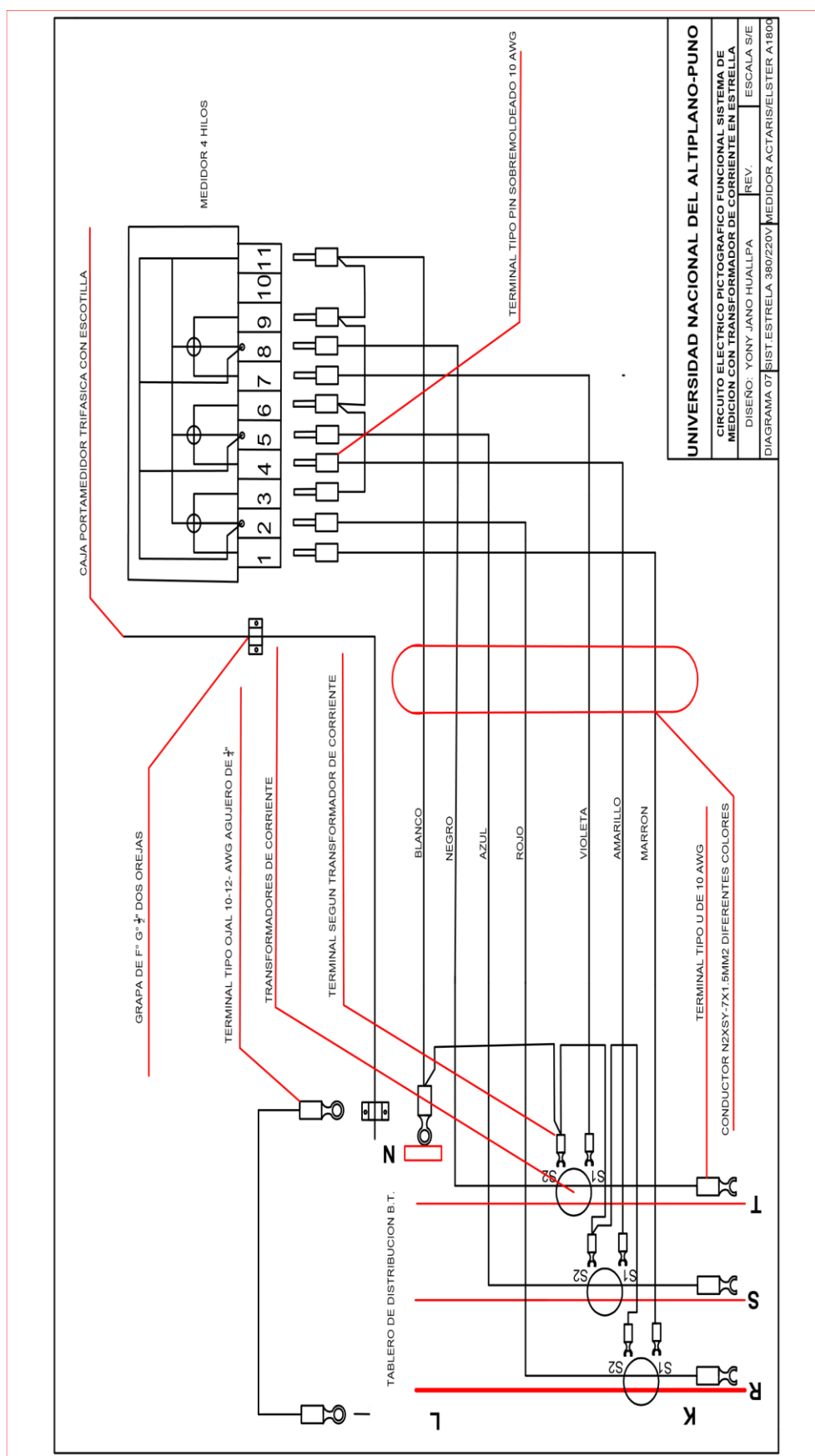


Grafico N° 6 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en estrella para medidores ABB/ ELSTER/GENERAL.



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO</b>	
CIRCUITO ELECTRICO PICTOGRAFICO FUNCIONAL SISTEMA DE MEDICION CON TRANSFORMADOR DE CORRIENTE EN ESTRELLA	
DISEÑO: YONY JANO HUALLPA	ESCALA S/E
DIAGRAMA 01	REV.
SIST. ESTRELLA 380/220V MEDIDOR ELSTER,ABB,GEN.	

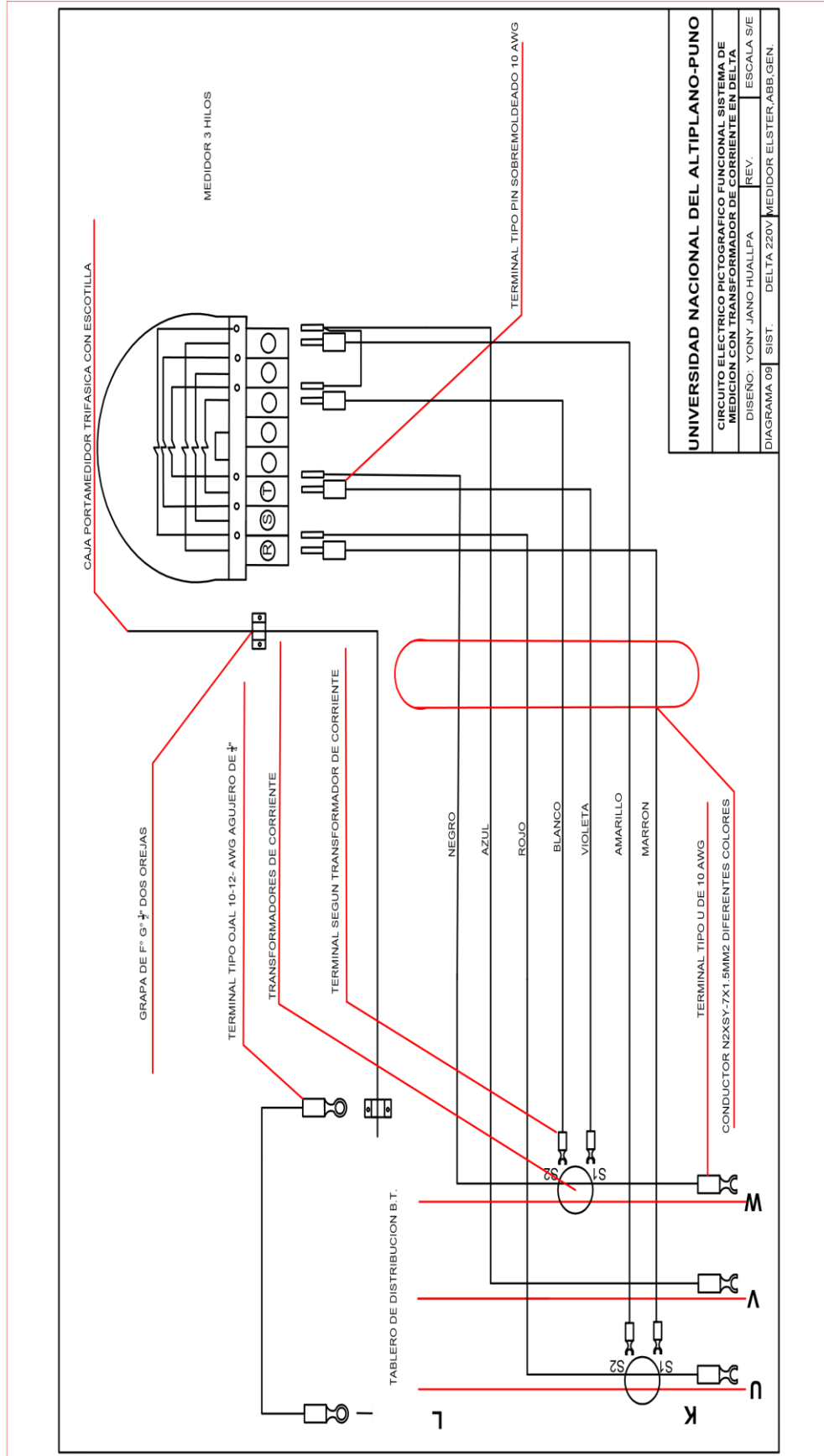
*Grafico N° 7 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en estrella para medidores ACTARIS, ELSTER A1800, A1350.*



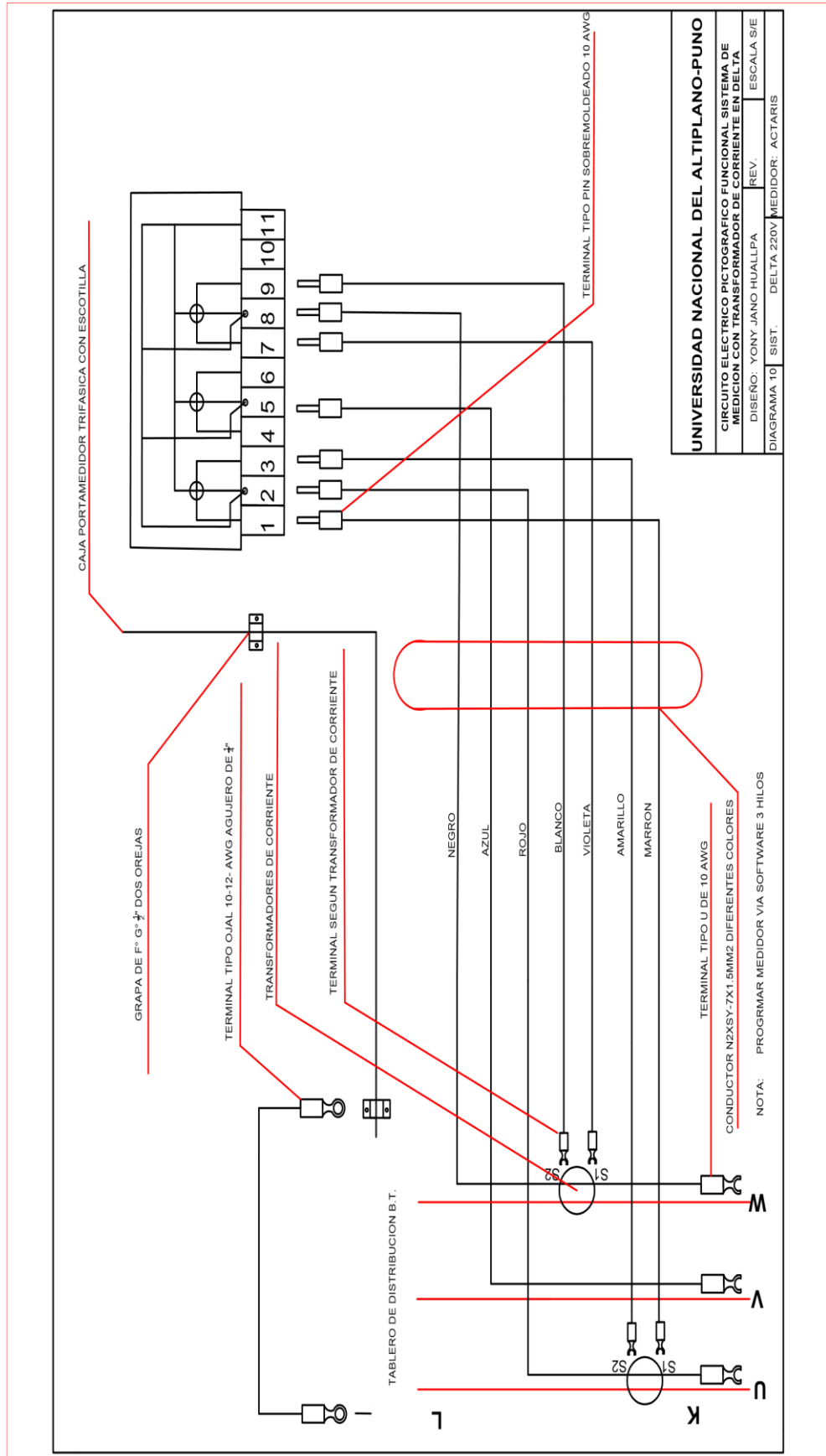


*Grafico N° 8 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en delta para*

*medidores ABB/ELSTER/GENERAL ELECTRIC*



*Grafico N° 9 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en delta para medidores ACTARIS programado vía software a 3 hilos.*



*Grafico N° 10 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Transformador de corriente en delta para medidores ELSTER A1800. A135*

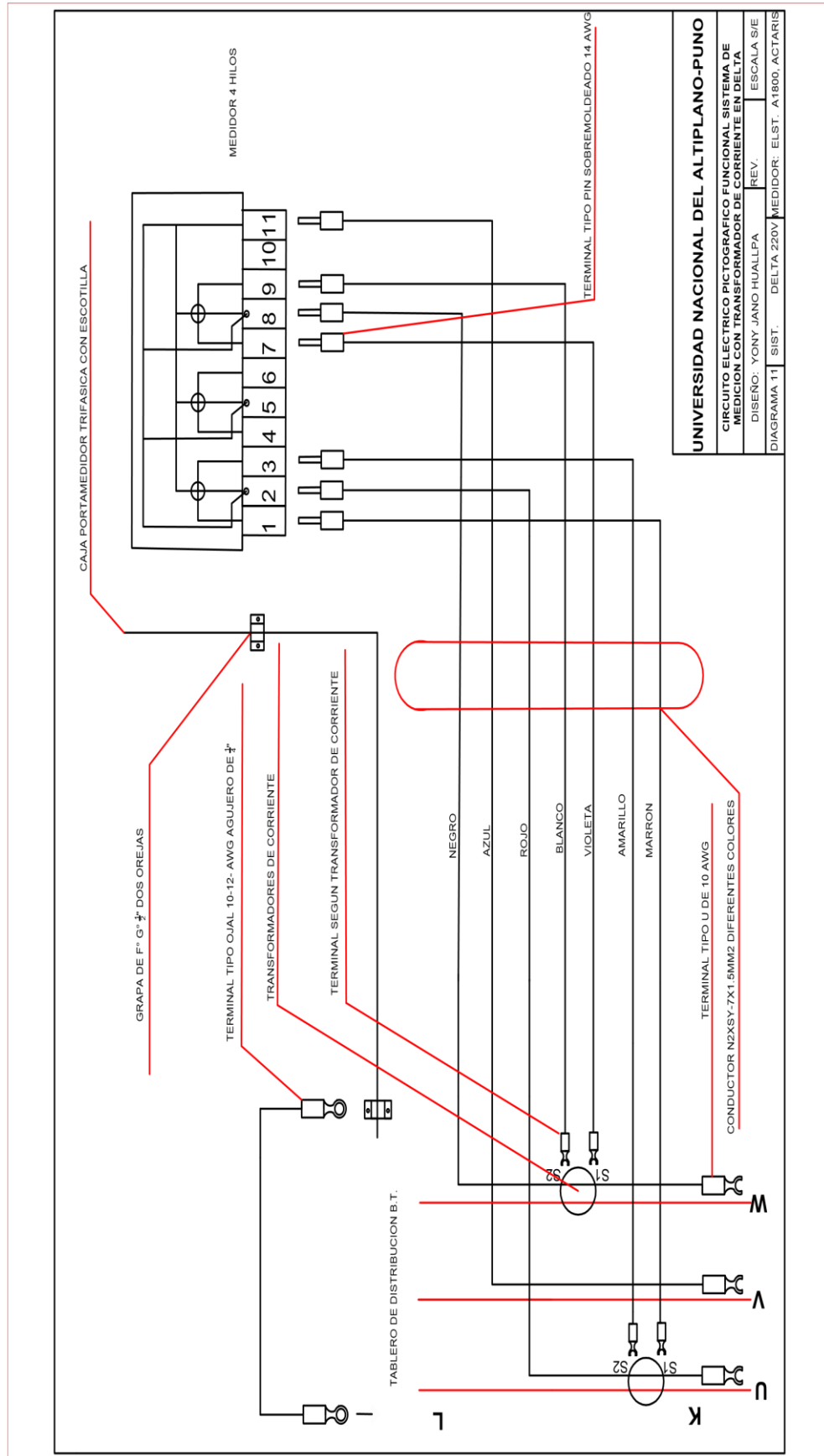
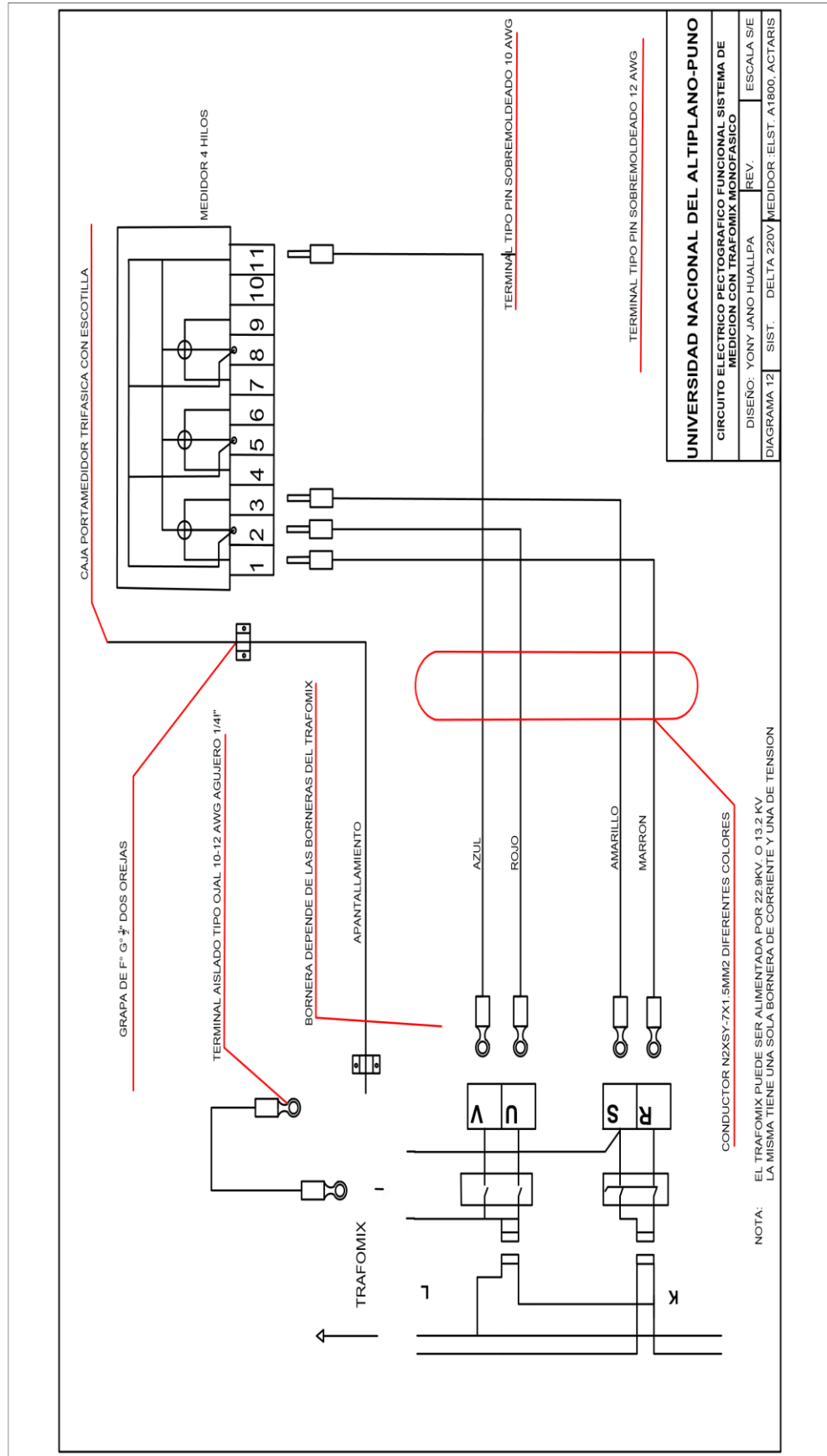


Grafico N° 11 Sistema de conexión pictográfica funcional sistema de medición con Trafomix monofásico para medidores

ELSTER A1800, A1350, ACTARIS.



Anexo B: Representación del listado general de clientes mayores de Electro Puno S.A.A.

ITEM	CODIGO DE RUTA	NOMBRE	DIRECCION	FACTOR	TARIFA	SERIE	MARCA
1	302010100077 1	A.P.S.MEDICO A.JULIACA	LORETO 315	20.00	BT3	4138941	Asea Brown Boveri
2	302010100080 1	ASOC.PAST.SERV.MEDIC O ASISTENCIALES JULIACA I	JR PIURA CUADRA 2	40.00	MT4	06241052	Elster
3	302010100118 0	TELEVISION RED DE COMUNICACION ANDINA GRAMI SOCIEDAD COMERCI	PREDIO RUSTICO ISLA RURAL CENTRAL CERRO. (CERRO 3 DE MAYO)	1.00	MT4	50003361	Actaris
4	302010100118 1	PANAMERICANA TELEVISION S.A.	CERRO LAS CRUCES	1.00	MT4	50003242	Actaris
5	302010100118 2	INS.NAC.DE RADIO Y TEL.DEL PERU I RTP.	CERRO STA. CRUZ S/N	1.00	BT4	050003350	Actaris
6	302010100118 4	GRUPO RPP S.A.C.	URB. 3 DE MAYO I9-11 JR. INTI RAYMI	13.64	MT4	050002752	Actaris
7	302010100118 5	NEXTEL DEL PERU S.A.A	CERRO STA CRUZ S/N JULIACA	63.63	MT3	50002699	Actaris
8	302010100136 1	CAD.HOTELERA TUR.JUL	MANUEL PRADO 335	40.00	MT3	000120108 5	Asea Brown Boveri
9	302010130178 1	VILCA PAREJA, TEODORA	JR. LORETO 343	1.00	BT2	50015133	Actaris
10	302020100009 0	QUISPE MAMANI, FELIX	URB. LA FLORIDA K-3	40.00	MT4	03338197	Elster
11	302020100100 0	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR VACERES VELASQUEZ	JR. LORETO 444	136.35	MT3	02799722	Elster
12	302020100101 0	AMERICA MOVIL S.A.C.	JR. JOSE A. ZELA 444	90.90	MT4	50002664	Actaris
13	302020150085 0	ASOC. PAST. SERV. MEDICO ASIST. JULIACA IASD	JR. LORETO 315, URB. LA RINCONADA	136.36	MT2	500029269	Actaris
14	302030410103 0	JULIAN VENTURA RODRIGUEZ	URB. LOS KEÑUALES QUINTA VENTURA	20.50	MT4	50002869	Actaris
15	302050100002 0	UANCV	URB.TAPARACHI CIUDAD UNIVERSITARIA	1181.7 0	MT4	02799724	Elster
16	302050100050 0	TICONA LLANOS, IRMA AMERICA	URB. PARQUE INDUSTRIAL DE TAPARACHI LOTE I-3	136.36	MT2	50003079	Actaris
17	302050100067 0	AUTOMOTRIZ ANDINA S.A.	PQUE INDUSTRIAL TAPARACHI KM 2	20.00	MT2	000120783 2	Asea Brown Boveri
18	302050100068 0	ALICORP S.A.A.	URB. TAPARACHI MZ A LT 19	1.00	MT4	0006813	Actaris
19	302050100069 0	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	PARQUE INDUSTRIAL TAPARACHI KM 2.5	20.00	MT4	003959	No hay medido r
20	302050100070 0	ADRA PERU	URB.TAPARACHI KM 2.5	1.00	MT4	003521	No hay medido r
21	302050100070 5	CRISHEROAS E.I.R.L.	URB. TAPARACHI B-11 AV. POLIGONO	90.91	MT2	50003082	Actaris
22	302050100071 0	EMBOTELLADORA JULIACA S.A	URB.TAPARACHI MZA B LT 13	136.35	MT3	02799715	Elster
23	302050100073 0	INDECI	PARQUE INDUSTRIAL MZ A LT 3	20.00	MT4	003916	No hay medido r
24	302050100074 0	PANIFICADORA ESPIGA DE TRIGO E.I.R.L.	URB. TAPARACHI MZ A LT 17	1.00	MT4	0006768	Actaris
25	302050100075 0	JOSE D. CHOQUEHUANCA BORDA	PARQUE INDUSTRIAL A-3	1.00	MT3	50015149	Actaris

Continua...

ITEM	CODIGO DE RUTA	NOMBRE	DIRECCION	FACTOR	TARIFA	SERIE	MARCA
26	3020501000765	HILOS JULIACA S.C.R.L.	JOSE OLAYA S/N	82.00	MT2	0001901211	Asea Brown Boveri
27	3020501000770	QUIMPAC S.A.	PQUE INDUSTRIAL TAPARACHI	1.00	MT4	003923	No hay medidor
28	3020501000775	TRANSVISA INTERNACIONAL SRL	PARQUE INDUSTRIAL MZ A-10	20.00	MT4	001085152	No hay medidor
29	3020501000790	CONGRESUR E.I.R.L.	URB.TAPARACHI MZ B LT 4	60.00	MT2	50002816	Actaris
30	3020501000791	CORPORACION LINDLEY S.A.	URB. TAPARACHI KM 1.8	82.00	MT2	0001207836	Asea Brown Boveri
31	3020501000805	EULALIA ROSA MARQUEZ SANCHEZ	PQUE INDUSTRIAL TAPARACHI Mz C	1.00	MT4	003584	No hay medidor
32	3020501000808	TECNICA Y DESARROLLO E.I.R. LTDA	JR. 20 DE AGOSTO F-14	1.00	MT3	01207994	Elster
33	3020501000812	SENATI	URB. TAPARACHI MZ-K LT-1, 2, 3 Y 4	20.00	MT4	0001500768	Asea Brown Boveri
ITEM	CODIGO DE RUTA	NOMBRE	DIRECCION	FACTOR	TARIFA	SERIE	MARCA
34	3020501000817	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS CUSCO S.A.	AV. INTERNACIONAL Mz. L-11 (Costado Zena)	40.00	MT4	003418575	Asea Brown Boveri
35	3020501000819	IMASA E.I.R.L.	APIRAJ MZ C LT 7 TAPARACHI	1.00	B52	003551	No hay medidor
36	3020501000823	TITAN CONTRATISTAS GENERALS S.A.C.	AV. CIRCUNVALACION ESTE - MZ H1 - LOTE 01	181.82	MT4	50003003	Actaris
37	3020501000828	SUMARI MAMANI LUIS	DISTRITO DE JULIACA	90.90	MT2	02795006	Elster
38	3020501000831	TORRES CAMARA EDWIN HUMBERTO	URBANIZACION TAPARACHI LT B-8ª	40.00	MT4	50003050	Actaris
39	3020501000840	AMERICA MOVIL PERU S.A.C.	AV. MARTIRES DE 4 DE NOVIEMBRE S/N	18.18	MT4	50003037	Actaris
40	3020501000845	RILLO S.A.C.	AV. MARTIRES DE 4 DE NOVIEMBRE A-2B	136.36	MT4	50015029	Actaris
41	3020501000911	JOSE SEQUEIROS OCAMPO	URB.TAPARACHI MZ C-7 LT B	20.00	MT2	0001484230	Asea Brown Boveri
42	3020501001300	CONTRATISTAS GENERALES & MINERIA L Y R S.A.C.	AV. AMERICA 112	20.00	MT3	50003026	Actaris
43	3020501001535	VELASQUEZ ENRIQUEZ, JACQUELINE LORENA	AV. TACNA 226	51.25	MT3	0001693581	Asea Brown Boveri
44	3020501001740	ORTEGA REYES ALEJANDRO	AV. TACNA 505	1.00	MT2	50003241	Actaris
45	3020501001792	BARRANTES N., ANDRES	JR. SAN AGUSTIN G1-2	1.00	B52	50003247	Actaris
46	3020501001830	CALLA BENIQUE, FELICIANA	CAMAL PRIVADO DON HONORIO 1 - CHILLA	1.00	MT2	50003259	Actaris
47	3020501001840	SUCASACA CRUZ, DANIEL	PARCIALIDAD CHILLA - INMUEBLE HUARAPOSO CHEJOLLANI N° 04	18.18	MT4	50002766	Actaris
48	3020501001850	CIM DR. PARI E.I.R.L.	JR. APURIMAC 746	45.45	MT4	1501197	Asea Brown Boveri
49	3020501002000	PODER JUDICIAL	JR. APURIMAC 464	136.36	MT3	50002734	Actaris
50	3020501006000	SERVICENTRO COPACABANA Y SERV. MULT	CARRETERA JULIACA CARACOTO KM	10.00	MT4	003918	No hay medidor

Fuente: Electro Puno S.A.A.

Anexo C: Ficha Técnica de Intervención de Cliente Mayor.

		Área de control de pérdidas <input type="checkbox"/> No	
<b>FICHA TECNICA DE CLIENTES MAYORES</b>			
Instalación ( ) Intervención ( ) Normalización ( )		Fecha: / / 201	
No solicitud		Hora inicio hrs Hora final hrs	
<b>1. DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
Razón Social/Nombre: Dirección: Cod. Ruta: Tarifa: DNI:		Tlf. Cel. Email.	
<b>2. DATOS DE SUMINISTRO BT ( ) MT ( )</b>		<b>RELACION</b>	
Descripción Marca Serie Conexión		Tensión Corriente	
Transformix/TC Transformador		X Y mark	
<b>3. DATOS DE MEDIDOR MULTIFUNCIÓN</b>		<b>PRECINTOS</b>	
Marca Nº Serie Modelo Año No hilos I nominal		Descripción Encontrados Instalados	
Conexión Medidor Modem remoto		Precinto copa Precinto bornera Precinto reset Precinto forza Prec.transformix/TC	
Reloj Medidor Medidor : hrs PC/GPS : hrs			
<b>4. LECTURAS EN DISPLAY DEL MEDIDOR</b>			
2-EAT	8-EAT	14-F	19-R
3-EAHP	9-EAHP	15-H	20-S
4-EAHFP	10-EAHFP		21-T
5-MDHP	11-MDHP	16-L1	V 22-FP
6-MDHFP	12-MDHFP	17-L2	V 23-D-DEL
7-ER	13-ER	18-L3	V 24-D-REC
<b>6. RESUMEN TRABAJOS</b>			
Actualización display ( ) Actualización reloj ( ) Config./reinicio de registr ( ) Descarga data/historicos ( ) Instal./cambio medidor ( ) Verificación fasorial ( )			
<b>5. MEDICIONES / PRUEBAS DEL SISTEMA DE MEDICION</b>			
Observaciones			
<b>Correcciones realizadas</b> Conexiones corregidas ( ) Instal./cambio accesorios ( ) Instal./cambio Transf./TC ( ) Rotulado de código ( )			
<b>RESULTADO</b>			
Consumo no registrado ( ) Sin observación ( )		Prioridad de normalización Alta ( ) Media ( ) Baja ( )	
** Se realizará intervención en detalle SI ( ) NO ( )			
Por el cliente		Autoridad interviniente	
Nombres DNI No Parentesco		Supervisor de Electro Puno Nombres DNI No Empresa	
Técnico Responsable		Nombres DNI No Empresa	
<b>CONSTANCIA DE AVISO PREVIO INTERVENCIÓN</b>			
Razón Social/Nombre Dirección del predio		Fecha de notificación / / 201 Código de ruta	
En cumplimiento de las disposiciones establecidas en: - El artículo 171° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D. S. N° 009-93 EM - El numeral 7.1 de la Norma DGE "Reintegros y Recuperos de Energía Eléctrica"			
Hacemos de su conocimiento que nuestra empresa ha considerado efectuar lo siguiente: - Evaluación general de la conexión eléctrica - Evaluación general del sistema de medición			
La misma que se realizará: - Fecha: ____/____/201__ - Hora: ____:____:____ horas			
Por lo expuesto, agradecemos brindar las facilidades del caso a nuestro personal que ejecutará dichas actividades, no sin antes informarle que usted podrá estar presente durante la ejecución de dicha evaluación.			
Nombre y Apellidos DNI No		Personal técnico de la consociataria	
<b>CARGO DE RECEPCIÓN</b>			
NOMBRES Y APELLIDOS : D.N.I. N° : RELACIÓN CON EL TITULAR : FECHA DE RECEPCIÓN : ____/____/201__ HORA DE RECEPCIÓN : ____:____:____ horas			
FIRMA			
Importante: Firmar sólo si este aviso se realiza antes de la intervención.			

Anexo D: Actas de Inspección Realizada a los Suministros Clientes Mayores.

**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

Área de control de pérdidas

**FICHA TECNICA DE CLIENTES MAYORES**

Fecha: 05/10/2016

Hora inicio 16:27 hrs.

Hora final 16:44 hrs.

**Área de control de pérdidas**

**NO 000321**

Instalación ( ) Intervención ( ) Normalización ( )

No solicitud

1.- DATOS DEL CLIENTE				DATOS DE CONTACTO	
Razon Social/Nombre: <u>COMING Sanchilines E.Z.R.L</u>				Tlf.	
Dirección: <u>sector caño Unidos - Pucallanda</u>				Cel.	
Cod. Ruta: <u>308-44-09-500</u> Tarifa: DNI:				Email.	

2. DATOS DE SUMINISTRO			RELACION		COORDENADAS UTM	
Descripción	Marca	BT ( ) MT ( )	Tensión	Corriente	X	Y
Transformix/TC				<u>300LS</u>	<u>452350</u>	<u>8383396</u>
Transformador					mark	

3. DATOS DE MEDIDOR MULTIFUNCION				PRECINTOS		
Marca	Conexión Medidor	Modem remoto	Descripción	Encontrados	Instalados	
N° Serie	Indirecto (X)	Si ( )	Precinto copa			
Modelo	Directo ( )	No ( )	Precinto bornera			
Año	4 hilos (X)	Reloj Medidor:	Precinto reset			
No hilos	3 hilos (aron) ( )	Medidor: hrs.	Precinto forza			
I nominal	Monofásico ( )	PC/GPS: hrs.	Prec.transformix/TC			

4. LECTURAS EN DISPLAY DEL MEDIDOR						6. RESUMEN TRABAJOS	
2-EAT	<u>1209.0</u>	8-EAT	<u>1209.2</u>	14-F	<u>05-10-16</u>	19-R	A
3-AHP	<u>358.4</u>	9-EAHP	<u>358.4</u>	15-H	<u>16:29</u>	20-S	A
4-EAHP	<u>850.7</u>	10-EAHP	<u>850.7</u>			21-T	A
5-MDHP	<u>0.00</u>	11-MDHP	<u>0.01</u>	16-L1		V 22-FP	
6-MDHP	<u>0.00</u>	12-MDHP	<u>0.00</u>	17-L2		V 23-D-DEL	KW
7-ER	<u>606.1</u>	13-ER	<u>606.1</u>	18-L3		V 24-D-REC	KW

5.- MEDICIONES / PRUEBAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

Observaciones: Suministro servicio Normal

Mediciones/Pruebas

- Medición de I MT ( )
- Medición de I BT (X)
- Medición con analizador (X)
- Prueba Med. patrón ( )
- Prueba con TTR ( )
- Prueba con carga fija ( )

Anormalidad Encontrada CNR

- Anulado con servicio ( )
- consumo sin autorización ( )
- Error en la instalación ( )
- Error proceso facturación ( )
- Manipulación ( )

Correcciones realizadas

- Conexiones corregidas ( )
- Instal./cambio accesorios \* ( )
- Instal./cambio Transf./TC ( )
- Rotulado de código ( )

RESULTADO	Consumo no registrado ( )	Prioridad de normalización	** Se realizará intervención en detalle
	Sin observación ( )	Alta ( ) Media ( ) Baja ( )	SI ( ) NO ( )

Por el cliente	Autoridad interviniente	Supervisor de Electro Puno	Técnico Responsable
Nombres	Nombres	Nombres	Nombres
DNI No	DNI No	Código	Código
Parentesco	Institución	Empresa	Empresa

**CONSTANCIA DE AVISO PREVIO INTERVENCIÓN**

Razón Social/Nombre: COMING Sanchilines E.Z.R.L Fecha de notificación: 05/10/2016

Dirección del predio: sector caño Unidos - Pucallanda Código de ruta:

En cumplimiento de las disposiciones establecidas en:

- El artículo 171° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93 EM
- El numeral 7.1 de la Norma DGE' Reintegros y Recuperos de Energía Eléctrica'

Hacemos de su conocimiento que nuestra empresa ha considerado efectuar lo siguiente:

- Evaluación general de la conexión eléctrica
- Evaluación general del sistema de medición

La misma que se realizará:

- Fecha: 05/10/2016
- Hora: 16:25 horas

Por lo expuesto, agradecemos brindar las facilidades del caso a nuestro personal que ejecutará dichas actividades, sin sus datos informaría que usted podrá estar presente durante la ejecución de dicha evaluación.

Atentamente.

Personal técnico de la concesionaria

Nombre y Apellidos \_\_\_\_\_

DNI N° \_\_\_\_\_

**CARGO DE RECEPCIÓN**

NOMBRES Y APELLIDOS \_\_\_\_\_

D.N.I. N° \_\_\_\_\_

RELACIÓN CON EL TITULAR \_\_\_\_\_

FECHA DE RECEPCIÓN: 05/10/2016

HORA DE RECEPCIÓN: 16:25 horas

FIRMA \_\_\_\_\_

Importante: Firmar sólo si este aviso se realiza antes de la intervención.



**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

Área de control de pérdidas

JUL No 000260

### FICHA TECNICA DE CLIENTES MAYORES

Instalación ( ) Intervención ( ) Normalización ( ) Fecha: 06/09/2016  
 No solicitud / Hora inicio 11:15 hrs. / Hora final 12:10 hrs.

1.- DATOS DEL CLIENTE				DATOS DE CONTACTO			
Razon Social/Nombre:				Tif.			
Dirección: <i>Municipalidad Distrital de Huata Mirasol Martini</i>				Cel.			
Cod. Ruta: <i>302-05-01-100800</i> Tarifa:				DNI: Email:			

2.- DATOS DE SUMINISTRO				RELACION			
Descripción	Marca	Serie	Conexión	Tensión	Corriente	coordenadas UTM	
Transformix/TC	<i>PERANDINA</i>	<i>38462</i>	<i>VUNO</i>	<i>22900/220</i>	<i>2/5</i>	X	<i>394555</i>
Transformador	<i>PERANDINO</i>	<i>14-092</i>	<i>2405</i>	<i>22900/400</i>	<i>1.26/72.2</i>	Y	<i>827373</i>

3.- DATOS DE MEDIDOR MULTIFUNCION				PRECINTOS			
Marca	Conexión Medidor	Modem remoto	Descripción	Encontrados	Instalados		
<i>ACE 6000</i>	Indirecto (x)	Si ( )	Precinto copa				
N° Serie: <i>50065902</i>	Directo ( )	No (x)	Precinto bornera		<i>34201</i>		
Modelo: <i>ACE 6000</i>	4 hilos (x)	Reloj Medidor:	Precinto reset		<i>192023</i>		
Año: <i>2010</i>	3 hilos (aron) ( )	Medidor:	Precinto fuerza		<i>93392</i>		
No hilos: <i>04</i>	Monofásico ( )	PC/GPS:	hrs. Prec.transformix/TC				

4. LECTURAS EN DISPLAY DEL MEDIDOR						6. RESUMEN TRABAJOS						
2-EAT	<i>118.6</i>	8-EAT	<i>101.0</i>	14-F	<i>06.09.16</i>	19-R	<i>0.11</i>	A	Actualización display	( )	Actualización reloj	( )
4-EAHP	<i>4.0</i>	9-EAHP	<i>4.0</i>	15-H	<i>11-19</i>	20-S	<i>0.07</i>	A	Config./reinicio de registros	( )	Descarga data/historicos	(x)
4-EAHP	<i>113.0</i>	10-EAHP	<i>96.0</i>	16-L1	<i>123.33</i>	21-T	<i>0.07</i>	A	Instal./cambio medidor	( )	Verificación fasorial	(x)
5-MDHP	<i>0.49</i>	11-MDHP	<i>0.50</i>	17-L2	<i>124.25</i>	22-FP	<i>0.20</i>					
6-MDHP	<i>0.50</i>	12-MDHP	<i>0.51</i>	18-L3	<i>123.60</i>	23-D-DEL	<i>0.00</i>	KW				
7-ER	<i>121.1</i>	13-ER	<i>102.5</i>			24-D-REC	<i>0.00</i>	KW				

5.- MEDICIONES / PRUEBAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

Observaciones:

Mediciones/Pruebas

- Medición de I MT (x)
- Medición de I BT (x)
- Medición con analizador ( )
- Prueba Med. patrón ( )
- Prueba con TTR ( )
- Prueba con carga fija real (x)

Anormalidad Encontrada CNR

- Anulado con servicio ( )
- consumo sin autorización ( )
- Error en la instalación ( )
- Error proceso facturación ( )
- Manipulación ( )

Correcciones realizadas

- Conexiones corregidas ( )
- Instal./cambio accesorios \* ( )
- Instal./cambio Transf./TC ( )
- Rotulado de código ( )

RESULTADO	Consumo no registrado ( )	Prioridad de normalización	** Se realizará intervención en detalle
	Sin observación ( )	Alta ( ) Media ( ) Baja ( )	SI ( ) NO ( )

Por el cliente	Autoridad interviniente	Supervisor de Electro Puno	Técnico Responsable
Nombres: <i>David</i>	Nombres:	Nombres:	Nombres:
DNI No:	DNI No:	Código:	Código: <i>1075</i>
Parentesco:	Institución:	Empresa:	Empresa:

**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

**CONSTANCIA DE AVISO PREVIO INTERVENCIÓN**

Razón Social/Nombre: *Municipalidad Distrital de Huata Mirasol Martini* Fecha de notificación: *06/09/2016*  
 Dirección del predio: *Miraflores de la Selva* Código de ruta: *302-05*

En cumplimiento de las disposiciones establecidas e:  
 - El artículo 171° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93 EM.  
 - El numeral 7.1 de la Norma DGE "Reinicios y Recuperos de Energía Eléctrica"

Hacemos de su conocimiento que nuestra empresa ha considerado efectuar lo siguiente:  
 - Evaluación general de la conexión eléctrica.  
 - Evaluación general del sistema de medición

La misma que se realizará: - Fecha: *06/09/2016*  
 - Hora: \_\_\_\_\_ horas

Por lo expuesto, agradecemos brindar las facilidades del caso a nuestro personal que ejecutará dichas actividades, no sin antes informarle que usted podrá estar presente durante la ejecución de dicha evaluación.

Atentamente:  
 \_\_\_\_\_  
 Nombre y Apellidos: *David*  
 DNI N°: *07111850*

CARGO DE RECEPCIÓN	
NOMBRES Y APELLIDOS:	_____
D.N.I. N°:	_____
RELACIÓN CON EL TITULAR:	_____
FECHA DE RECEPCIÓN:	____/____/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	_____ horas
FIRMA:	_____

Importante: Firmar sólo si este aviso se realiza antes de la intervención.

**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

Área de control de pérdidas

**No 000262**

Fecha: 06/09/2016

Hora inicio 14:35 hrs.

Hora final 17:10 hrs.

### FICHA TECNICA DE CLIENTES MAYORES

Instalación ( ) Intervención (x) Normalización ( )

No solicitud

---

**1.- DATOS DEL CLIENTE**

Razon Social/Nombre: América Hoyt S.A.C.

Dirección: Jl. Jorge Chavez

Cod. Ruta: 302-25-01-1190 Tarifa: DNI: Email:

**DATOS DE CONTACTO**

Tif.

Cel.

Email.

---

**2. DATOS DE SUMINISTRO**

Descripción	Marca	BT ( ) MT ( )	Serie	Conexión	Tensión	Corriente	coordenadas UTM
Transformix/TC	<u>NTV</u>		<u>7-0722</u>	<u>DJND</u>	<u>100001220</u>	<u>175</u>	X <u>378178.9</u> Y <u>8287565.5</u>
Transformador							mark

**RELACION**

Corriente

coordinadas UTM

---

**3. DATOS DE MEDIDOR MULTIFUNCION**

Marca	Conexión Medidor	Modem remoto	Descripción	Encontrados	Instalados
<u>ELSTER</u>					
N° Serie <u>2799725</u>	Indirecto (x)	Si ( )	Precinto copa		
Modelo <u>41830</u>	Directo ( )	No (x)	Precinto bornera		
Año <u>2014</u>	4 hilos ( )	Reloj Medidor:	Precinto reset		
No hilos	3 hilos (aron) ( )	Medidor:	hrs.	Precinto fuerza	
I nominal <u>1-10</u>	Monofásico ( )	PC/GPS:	hrs.	Prec.transformix/TC	

**PRECINTOS**

Encontrados

Instalados

---

**4. LECTURAS EN DISPLAY DEL MEDIDOR**

1-EAT	<u>1223.1</u>	8-EAT	<u>1121.8</u>	14-F	<u>6.09.16</u>	19-R	<u>0.7</u>
2-EAHP	<u>214.8</u>	9-EAHP	<u>201.8</u>	15-H	<u>1640</u>	20-S	<u>0.5</u>
4-EAHP	<u>1008.2</u>	10-EAHP	<u>919.9</u>	16-L1	<u>123</u>	21-T	<u>4.9</u>
5-MDHP	<u>0.48</u>	11-MDHP	<u>0.90</u>	17-L2	<u>123</u>	22-FP	<u>0.93</u>
6-MDHP	<u>0.54</u>	12-MDHP	<u>0.87</u>	18-L3	<u>124</u>	23-D-DEL	<u>0.372</u>
7-ER	<u>335.9</u>	13-ER	<u>304.6</u>			24-D-REC	<u>0.00</u>

**6. RESUMEN TRABAJOS**

Actualización display ( )

Actualización reloj (x)

Config./reinicio de registros ( )

Descarga data/historicos (x)

Instal./cambio medidor ( )

Verificación fasorial (x)

---

**5.- MEDICIONES / PRUEBAS DEL SISTEMA DE MEDICION**

Observaciones: Se actualiza lectura

**Mediciones/Pruebas**

Medición de I MT (x)

Medición de I BT (x)

Medición con analizador ( )

Prueba Med. patrón ( )

Prueba con TTR ( )

Prueba con carga fija (x)

---

**RESULTADO**

Consumo no registrado ( ) Prioridad de normalización \*\* Se realizará intervención en detalle

Sin observación (x) Alta ( ) Media ( ) Baja (x) SI (x) NO ( )

**Anormalidad Encontrada CNR**

Anulado con servicio ( )

consumo sin autorización ( )

Error en la instalación ( )

Error proceso facturación ( )

Manipulación ( )

---

Por el cliente

Nombres \_\_\_\_\_

DNI No \_\_\_\_\_

Parentesco \_\_\_\_\_

Autoridad interviniente

Nombres \_\_\_\_\_

DNI No \_\_\_\_\_

Institución \_\_\_\_\_

Supervisor de Electro Puno

Nombres \_\_\_\_\_

Código \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Técnico Responsable

Nombres WILSON MANAÑA

Código AC-1075

Empresa CONSORCIO S.A.

---

**Electro Puno S.A.A.**

Razón Social/Nombre: América Hoyt S.A.C.

Dirección del predio: Jl. Jorge Chavez

Fecha de notificación: 06/09/2016

Código de ruta: 302-25-01-1190

En cumplimiento de las disposiciones establecidas e:  
- El artículo 171° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93 EM  
- El numeral 7.1 de la Norma DGE° "Reintegros y Recuperos de Energía Eléctrica"

Hacemos de su conocimiento que nuestra empresa ha considerado efectuar lo siguiente:  
- Evaluación general de la conexión eléctrica  
- Evaluación general del sistema de medición

La misma que se realizará: - Fecha: 06/09/2016  
- Hora: \_\_\_\_\_ horas

Por lo expuesto, agradecemos brindar las facilidades del caso a nuestro personal que ejecutará dichas actividades, no sin antes informarle que usted podrá estar presente durante la ejecución de dicha evaluación.

Atentamente,

Personal técnico de la concesionaria  
Nombre y Apellidos: Manuela  
DNI N°: 82111830

**CONSTANCIA DE AVISO INTERVENCIÓN**

**CARGO DE RECEPCIÓN**

NOMBRES Y APELLIDOS \_\_\_\_\_

D.N.I. N° \_\_\_\_\_

RELACIÓN CON EL TITULAR \_\_\_\_\_

FECHA DE RECEPCIÓN: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2016

HORA DE RECEPCIÓN: \_\_\_\_\_ horas

FIRMA \_\_\_\_\_

Importante: Firmar sólo si este aviso se realiza antes de la intervención.

**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

Área de control de pérdidas

**JUL** No 000263

### FICHA TECNICA DE CLIENTES MAYORES

Instalación ( ) Intervención (x) Normalización ( ) Fecha: 06/09/2016  
 No solicitud Hora inicio 05:10 hrs.  
 Hora final 05:52 hrs.

1.- DATOS DEL CLIENTE						DATOS DE CONTACTO	
Razon Social/Nombre: <u>Grifo</u>						Tif.	
Dirección: <u>Salida Aroquipa</u>						Cel.	
Cod. Ruta: <u>302-17-02-610</u> Tarifa:						Email.	
DNI:							

2. DATOS DE SUMINISTRO			BT ( ) MT ( )		RELACION		coordenadas UTM	
Descripción	Marca	Serie	Conexión	Tensión	Corriente	X	Y	
Transformix/TC	<u>ALEXANDIN</u>	<u>38179</u>	<u>NDND</u>	<u>10000/220</u>	<u>3/5</u>			<u>376090.4</u>
Transformador	<u>ALPANDINA</u>	<u>14-087</u>	<u>Dyn5</u>	<u>10000/398-230</u>	<u>2.88/7253</u>			<u>8285876.4</u>
						mark		

3. DATOS DE MEDIDOR MULTIFUNCION				PRECINTOS		
Marca	<u>Z1.0n</u>	Conexión Medidor	Modem remoto	Descripción	Encontrados	Instalados
N° Serie	<u>50115171</u>	Indirecto (x)	Si ( )	Precinto copa		
Modelo	<u>ACE 6000</u>	Directo ( )	No (x)	Precinto bornera		
Año	<u>2011</u>	4 hilos ( )	Reloj Medidor:	Precinto reset		
No hilos		3 hilos (aron) ( )	Medidor:	Precinto forza		<u>353855</u>
I nominal	<u>1-10</u>	Monofásico ( )	PC/GPS:	Prec.transformix/TC		

4. LECTURAS EN DISPLAY DEL MEDIDOR						6. RESUMEN TRABAJOS	
1-EAT	<u>571.5</u>	8-EAT	<u>551.4</u>	14-F	<u>6.9.16</u>	19-R	<u>0.26</u> A
2-EAHP	<u>199.0</u>	9-EAHP	<u>193.0</u>	15-H	<u>14.30</u>	20-S	<u>0.19</u> A
4-EAHP	<u>372.0</u>	10-EAHP	<u>357.0</u>			21-T	<u>0.16</u> A
5-MDHP	<u>0.27</u>	11-MDHP	<u>0.31</u>	16-L1	<u>212.01</u> V	22-FP	<u>0.47</u>
6-MDHP	<u>0.24</u>	12-MDHP	<u>0.29</u>	17-L2	<u>211.26</u> V	23-D-DEL	<u>0.01</u> KW
7-ER	<u>639.6</u>	13-ER	<u>615.5</u>	18-L3	<u>211.35</u> V	24-D-REC	<u>0.00</u> KW

#### 5.- MEDICIONES / PRUEBAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

Factor = FFM: 27.27 F. Relación: 57.5

Observaciones:

#### Mediciones/Pruebas

- Medición de I MT ( )
- Medición de I BT ( )
- Medición con analizador ( )
- Prueba Med. patrón ( )
- Prueba con TTR ( )
- Prueba con carga fija ( )

#### Anormalidad Encontrada CNR

- Anulado con servicio ( )
- consumo sin autorización ( )
- Error en la instalación ( )
- Error proceso facturación ( )
- Manipulación ( )

#### Correcciones realizadas

- Conexiones corregidas ( )
- Instal./cambio accesorios \* ( )
- Instal./cambio Transf./TC ( )
- Rotulado de código ( )

RESULTADO		Consumo no registrado ( )		Prioridad de normalización		** Se realizará intervención en detalle	
Sin observación (x)		Alta ( ) Media ( ) Baja ( )		SI ( ) NO (x)			

Por el cliente	Autoridad interviniente	Supervisor de Electro Puno	Técnico Responsable
Nombres: <u>Darwin B</u>	Nombres:	Nombres:	Nombres: <u>Wilson M...</u>
DNI No: <u>29189108</u>	DNI No:	Código:	Código: <u>AC-1015</u>
Parentesco:	Institución:	Empresa:	Empresa: <u>CONSUMIDOR</u>

**Electro Puno S.A.A.**  
Empresa Regional de Servicios Públicos de Electricidad

#### CONSTANCIA DE AVISO PREVIO INTERVENCIÓN

Razón Social/Nombre: Grifo Fecha de notificación: 06/09/2016  
 Dirección del predio: Salida Aroquipa Código de ruta: 302-17-02-610

En cumplimiento de las disposiciones establecidas a:  
 - El artículo 171° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93 EM  
 - El numeral 7.1 de la Norma DGE' Reintegros y Recuperos de Energía Eléctrica'

Hacemos de su conocimiento que nuestra empresa ha considerado efectuar lo siguiente:  
 - Evaluación general de la conexión eléctrica  
 - Evaluación general del sistema de medición

La misma que se realizará: Fecha: 06/09/2016  
 Hora: \_\_\_\_\_ horas

Por lo expuesto, agradecemos brindar las facilidades del caso a nuestro personal que ejecutará dichas actividades, no sin antes informarle que usted podrá estar presente durante la ejecución de dicha evaluación.

Atentamente, Grifo

Personal técnico de la concesionaria  
 Nombre y Apellidos: Karl Alan  
 DNI N°: 02111830

CARGO DE RECEPCIÓN	
NOMBRES Y APELLIDOS	: <u>Darwin B</u>
D.N.I. N°	: <u>29189108</u>
RELACION CON EL TITULAR	
FECHA DE RECEPCIÓN	: <u>06/09/2016</u>
HORA DE RECEPCIÓN	: <u>05:08</u> horas
FIRMA	

Importante: Firmar sólo si este aviso se realiza antes de la intervención.