



Universidad
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Mejoramiento del servicio público de
electricidad mediante la puesta en servicio de
nueva SED E430308 – OM: 500178421
en el Cerrito de la Libertad de Huancayo**

para optar el Título Profesional de
Ingeniero Electrecista

Andresito Nicanor Solis Sedano

Huancayo, 2018



Repositorio Institucional Continental

Trabajo de Suficiencia Profesional



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

ASESOR:
Ing. Lozano Miranda Jorge Eliseo

AGRADECIMIENTO

Por medio del presente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional quiero agradecer a la Empresa Energía y Organización de Sistemas S.A. por haberme brindado la oportunidad de Laborar en su representada, durante el periodo de un año en los cuales me ayudaron a desarrollarme formativamente, laboral y personal. También agradezco a todo el personal que labora en la Empresa Energía y Organización de Sistemas S.A. los cuales se mostraron muy amables y dispuestos a compartir sus conocimientos y experiencias en conjunto.

DEDICATORIA

El siguiente Trabajo está dedicado a nuestras familias y amistades que hicieron lo posible de alguna u otra manera, apoyándonos incondicionalmente en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente nuestros estudios, la cual fue llevado a cabo con mucho esfuerzo y dedicación.

ÍNDICE

Caratula.....	i
Asesor.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Índice.....	v
Resumen.....	xi
Introducción.....	xii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	13
1.2. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA	14
1.2.1. Servicio del Área Comercial y Control de Perdidas.....	14
1.2.2. Servicio de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Distribución para Electrocentro S.A.....	14
1.2.3. Servicio de Elaboración de Estudios y Supervisión – Liquidación de Obras por Terceros para Electrocentro S.A.....	15
1.2.4. Servicios del Sector Telecomunicaciones.....	16
1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA.....	17
1.3.1. Ubicación Geográfica	18
1.3.2. Valores	19
1.3.3. Políticas.....	19
1.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	20
1.5. VISIÓN Y MISIÓN.....	21
1.5.1. Visión	21
1.5.2. Misión.....	21
1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS.....	21
1.6.1. Contrato GR-079-2015/ELCTO	21
1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZARON SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	23
1.7.1. Área de Distribución	23
1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA EMPRESA.....	25

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1.	ANTECEDENTES O DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL PROYECTO.....	29
2.1.1.	Descripción Del Área De La Obra.....	30
2.1.2.	Mercado Eléctrico.....	31
2.2.	IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL.....	32
2.3.	OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	33
2.3.1.	Objetivo general	33
2.3.2.	Objetivo específico	33
2.4.	JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.....	33
2.4.1.	Justificación técnica:.....	33
2.4.2.	Justificación económica:.....	33
2.4.3.	Justificación social:.....	34
2.4.4.	Justificación Profesional	34
2.5.	RESULTADOS ESPERADOS	34

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1.	BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS	38
3.1.1.	Conceptos Básicos.....	38
3.1.2.	Subestación de distribución.....	38
3.1.3.	Red de Distribución Primaria	39
3.1.4.	Red de Distribución Secundaria	40
3.2.	ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	40
3.2.1.	Cálculos eléctricos.....	41
3.2.2.	Cálculo Mecánico	48
3.2.3.	Distancias mínimas de seguridad	55
3.3.	CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO ELÉCTRICO.....	58
3.4.	CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO MECÁNICO	59
3.4.1.	Diseño Mecánico Del Conductor	59
3.5.	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO	61
3.5.1.	Postes, Ménsulas y Crucetas	61

3.5.2.	Conductores	63
3.5.3.	Aisladores.....	63
3.5.4.	Retenidas y Anclajes	64
3.5.5.	Puesta a Tierra.....	65
3.5.6.	Material de Ferretería	66
3.5.7.	Transformador de Distribución.....	67
3.5.8.	Equipos de Protección Seccionamiento.....	67
3.5.9.	Tableros de Distribución y Medición Equipos de Protección	67
3.6.	PLAN DE DESMONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES	67
3.7.	EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	68
3.7.1.	Alcances De La Obra	68
3.7.2.	Selección de Rutas.....	69
3.7.3.	Plan de equipamiento.....	70
3.7.4.	Costo de la obra	71
3.7.5.	Plazo de ejecución	71

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	72
4.1.1.	Enfoque de las actividades profesionales	88
4.1.2.	Alcance de las actividades profesionales	88
4.1.3.	Entregables de las actividades profesionales	89
4.2.	ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	89
4.2.1.	Metodología.....	89
4.2.2.	Técnicas.....	90
4.2.3.	Instrumentos.....	91
4.2.4.	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	91
4.3.	EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	92
4.3.1.	Cronograma de actividades realizadas	92
4.3.2.	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	92

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	93
5.2. LOGROS ALCANZADOS.....	93
5.2.1. En el ámbito del proyecto	93
5.2.2. En el ámbito personal.....	93
5.3. DIFICULTADES	94
5.4. PLANEAMIENTO DE MEJORAS.....	94
5.4.1. Metodologías propuestas	94
5.4.2. Descripción de la Implementación.....	94
5.5. ANÁLISIS	95
5.6. APOORTE DEL BACHILLER EN LA EMPRESA	95
5.6.1. En el aspecto cognoscitivo.....	95
5.6.2. En el aspecto procedimental.....	95
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFÍA.....	98
ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla: 1 Tensiones de distribución de Red Secundaria.....	34
Tabla: 2 Cuadro de Cargas a Alimentar.....	36
Tabla: 3 Distancias mínimas de seguridad de conductores a edificaciones.....	36
Tabla: 4 Potencia nominal de transformadores.....	37
Tabla: 5 Calculo de cargas a alimentar.....	41
Tabla: 6 Calculo de caída de tensión por circuitos.....	42,43
Tabla 7: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra.....	48
Tabla: 8 Características dimensionales y eléctricas.....	50
Tabla: 9 Capacidad de corriente.....	50
Tabla: 10 Características de los portantes de acero galvanizado EHS.....	50
Tabla: 11 Distancias mínimas de seguridad.....	55
Tabla: 12 Nomenclatura de la Zona de seguridad 1 y 2.....	58
Tabla: 13 Diseño mecánico del conductor.....	59
Tabla: 14 Dimensiones de los postes C.A.C.....	62
Tabla: 15 Valorización de la OM N° 500178421.....	88
Tabla: 16 Cronograma de Actividades.....	92

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Resistividad del terreno.....	45
Ecuación 2: Resistencia de (PAT-1).....	47
Ecuación 3: Resistencia de (PAT-2).....	47
Ecuación 4: Cálculo mecánico de los elementos constituyentes de la línea.....	49
Ecuación 5: Cálculo de apoyo de alineación de poste.....	51
Ecuación 6: Cálculo de apoyos de fin de línea.....	52
Ecuación 7: Cálculo longitud de empotramiento de poste.....	52
Ecuación 8: Efecto de la altitud.....	54
Ecuación 9: Nivel de aislamiento.....	54
Ecuación 10: Condición de contaminación.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Servicio del Área comercial y control de pérdidas.....	14
Figura 2: Servicio del Operación y Mantenimiento de sistemas de distribución.....	15

Figura 3: Servicio de Elaboración de Estudios y supervisión.....	16
Figura 4: Servicio del Sector Telecomunicaciones.....	17
Figura 5: Sede Principal de la empresa EOS S.A.....	18
Figura 6: Valores de la empresa EOS.S.A.....	19
Figura 7: Políticas de la empresa EOS .S.A.....	20
Figura 8: Organigrama de la empresa EOS .S.A.....	20
Figura 9: Incumplimiento de distancias mínimas de seguridad.....	37
Figura 10: Subestación de distribución.....	39
Figura 11: La medición de resistividad por el Método Wenner.....	45
Figura 12: (PAT-1).....	46
Figura: 13 (PAT-2).....	45
Figura: 14 Postes utilizados en la OM.....	53
Figura: 15 Distancias mínimas de seguridad Horizontal.....	56
Figura: 16 Distancias mínimas de seguridad Vertical.....	56
Figura: 17 Zona de seguridad 1.....	57
Figura: 18 Zona de seguridad 2.....	57
Figura: 19 Izado de poste de 15/500.....	62
Figura: 20 Almacén de conductores.....	63
Figura: 21 Aisladores poliméricos tipo pin de 15 kV / tipo suspensión de 17.5 Kv.....	60
Figura: 22 Aisladores de porcelana tipo carrete tipo ANSI.....	64
Figura: 23 Suministro de ferretería.....	66
Figura: 24 Plano de diagrama de cargas 1.....	73
Figura: 25 Plano de diagrama de cargas 2.....	74
Figura: 26 Plano plasmado en campo.....	75
Figura: 27 Plan de trabajo.....	76,77,78,79
Figura: 28 Inspección minuciosa de la SED.E430308.....	82
Figura: 29 Diagrama unifilar.....	85
Figura: 30 Plano de Redes secundarias antes.....	86
Figura: 31 Plano de Redes secundarias después.....	87

ÍNDICE DE FORMATOS

Formato 1. Formato de inspección minuciosa de subestación de distribución.....	82
Formato 2a. Formato de nota de salida / devolución de materiales.....	83
Formato 2b. Formato de nota de salida / devolución de materiales.....	83
Formato 3a. Formato de informe técnico para baja del activo fijo.....	84

RESUMEN

En los últimos años la economía de la Ciudad de Huancayo ha mostrado las mejores tasas de crecimiento de la región. Esta situación de crecimiento económico ha generado también un crecimiento muy importante en la demanda de electricidad, lo que conlleva a que La Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Centro Sociedad Anónima – Electrocentro S.A. enfrente el desafío de satisfacer esta demanda creciente, para lo cual tendrá que contribuir en la expansión de la infraestructura eléctrica, con la finalidad de brindar un servicio responsable, seguro, permanente y de calidad. Razón por la cual ha previsto realizar el estudio de los sectores observados por OSINERGMIN en el proceso de fiscalización, con ello se brindará seguridad e integridad física de las personas reduciendo accidentes y cumpliendo las normas técnicas.

La orden de Mantenimiento tiene por objetivo elaborar el expediente de replanteo, ingeniería de detalle y ejecución de la OM N° 500178421: **“Mejoramiento del servicio público de electricidad mediante la puesta en servicio de nueva SED E430308 – OM: 500178421 en el Cerrito de la Libertad de Huancayo”**, para el Suministro de Materiales, Transporte, Montaje Electromecánico, Pruebas y Puesta en Servicio que consiste fundamentalmente en la identificación en campo para la implementación de la nueva Subestación de distribución, teniendo en cuenta la ampliación de redes primarias y redes secundarias.

El autor.

INTRODUCCIÓN

El presente informe se realizó gracias al acogimiento de la Empresa Energía y Organización de Sistemas S.A. dirigido por su representante legal Ing. Andrés Martín Ratto Rojas, con el fin de poder demostrar el desarrollo que se tuvo en el campo laboral mediante experiencias obtenidas a lo largo de la estadía formativa realizada en la OM N° 500178421: **“Mejoramiento del servicio público de electricidad mediante la puesta en servicio de nueva SED E430308 – OM: 500178421 en el Cerrito de la Libertad de Huancayo”**, en la cual pude desarrollar mis habilidades y aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la carrera de Ingeniería eléctrica en la Universidad Continental.

En el capítulo I de los Aspectos Generales se da a conocer la descripción de la empresa, Reseña Histórica, Actividades que realiza, estructura orgánica y la descripción del Área y cargo de las Actividades profesionales.

En el Capítulo II se describe los aspectos generales de las Actividades Profesionales, tales como antecedentes, objetivo, justificación y resultados esperados.

En el Capítulo III se describe las bases teóricas de las Actividades realizadas.

En el Capítulo IV se describe las Actividades Profesionales, sus aspectos técnicos y ejecución.

En el Capítulo V se describe los resultados finales de las actividades realizadas, asimismo los logros, dificultades, mejoras y aportes.

Al Final del informe, anotamos una serie de conclusiones y recomendaciones que derivan del desarrollo de las Actividades realizadas.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Energía y organización de sistemas S.A.

Es una empresa con 23 años de experiencia en el mercado nacional en el sector de arquitectura e ingeniería, brinda servicios de consultoría especializada, elaboración, supervisión, ejecución de proyectos y liquidación de obras, cumpliendo con eficiencia y eficacia los requerimientos de sus clientes. (1)

Número de RUC	:	20281244222
Tipo Contribuyente	:	Sociedad Anónima
Nombre Comercial	:	EOS S.A.
Fecha de Inscripción	:	27/04/1995
Estado del Contribuyente	:	Activo
Condición del Contribuyente	:	Habido
Fecha de Inicio de Actividades	:	01/05/1995
Dirección del Domicilio Fiscal	:	Jr. Faustino Quispe N°. 351 Junín - Huancayo - El Tambo
Sistema de Emisión de Comprobante	:	Electrónico
Sistema De Contabilidad	:	Computarizado
Actividad Económica	:	Principal – CIIU 74218 – Activ. De Arquitectura e Ingeniería
Comprobantes de Pago impresión	:	Factura
Sistema de Emisión Electrónica	:	SI
Afiliado al PLE desde	:	04/01/2013
Padrones	:	Ninguno

1.2. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La Empresa Energía y organización de sistemas S.A. Ofrece los siguientes servicios según se detalla:

1.2.1. Servicio del Área Comercial y Control de Pérdidas

Contamos con vasta experiencia en el desarrollo de Actividades Comerciales realizados en la Concesión de Electrocentro S.A y Electro Ucayali S.A.; donde las Actividades más resaltantes son:

- Instalación de Nuevas Conexiones domiciliarias.
- Instalación de Nuevas Conexiones Trifásicas industriales.
- Reapertura de servicios.
- Lectura de medidores mecanizada mediante capturadores de datos.
- Reparto de recibos.
- Corte de servicio por deuda.
- Retiro de conexión por deuda morosa.
- Control de Pérdidas Comerciales.

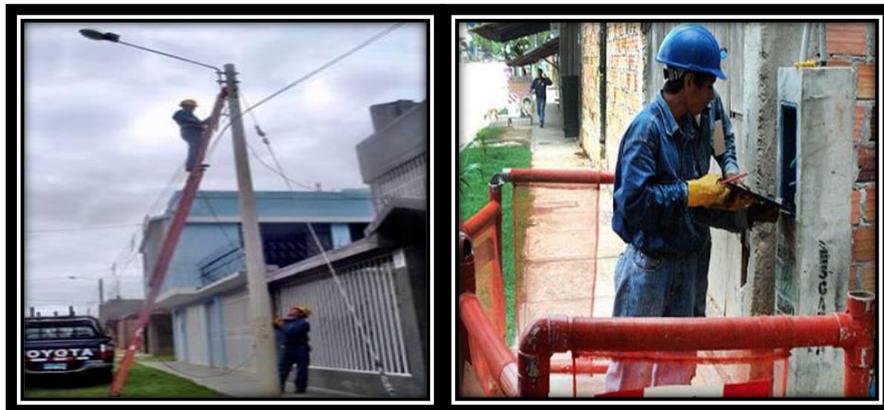


Figura 1: Servicio del Área comercial y control de pérdidas
Fuente: Elaboración propia.

1.2.2. Servicio de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Distribución para Electrocentro S.A.

El servicio de Operación y Mantenimiento en Distribución se viene realizando en toda la concesión de Electrocentro S.A. que comprende las zonales Huancayo, Valle Mantaro, Huánuco - Tingo María, Ayacucho,

Selva Central, Huancavelica y Pasco, el servicio consta de un serie de actividades puntuales en los sistemas de distribución en Media Tensión, Baja Tensión, Sub Estaciones de Distribución y Alumbrado Público segmentados en:

- Operación y Atención de Emergencias.
- Operación y Atención de emergencias.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mediciones de calidad de servicio y alumbrado público



Figura 2: Servicio del Operación y Mantenimiento de sistemas de distribución.
Fuente: Elaboración propia

1.2.3. Servicio de Elaboración de Estudios y Supervisión – Liquidación de Obras por Terceros para Electrocentro S.A.

Los servicios de elaboración de Estudios u Supervisión se vienen prestando en toda la concesión de Electrocentro S.A. que comprende las zonales Huancayo, Valle Mantaro, Huánuco – Tingo María, Ayacucho, Selva Central, Huancavelica y Pasco, con profesionales especializados en (SEP, SET, línea de transmisión y distribución):

- Inspección y elaboración estudios de proyectos de electrificación rural, capacitación de clientes inmediatos y factibilidad de clientes potenciales.

- Supervisión de obras civiles y electromecánicas ejecutados por terceros de sub estaciones de potencia, líneas de transmisión y distribución, contando con un staff de Ingenieros Electricistas, Ingenieros Mecánicos, Civiles, Topógrafos, Abogados y Contadores.
- Liquidación de obras ejecutado por terceros.



Figura 3: Servicio de Elaboración de Estudios y supervisión.
Fuente: Elaboración propia

1.2.4. Servicios del Sector Telecomunicaciones

La empresa EOS S.A. tiene los fundamentos y la experiencia en el manejo de los servicios del sector de Telecomunicaciones destacando los servicios en las siguientes áreas.

- Diseño, planificación, gestión e instalación de Sistemas de Telecomunicaciones.
- Construcción y Mantenimiento de Planta Externa e Interna de Telefonía..
- Instalación y Mantenimiento de equipos en las Áreas de Telefonía Básica.
- Instalación de clientes de línea Speedy.
- Mantenimiento y nuevos abonados de Telefonía Pública.
- Conexiones de fibra óptica en centrales y como alimentado.



Figura 4: Servicio del Sector Telecomunicaciones
Fuente: Elaboración propia

1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

Un 14 de abril del año 2012 dos jóvenes egresados de la facultad de ingeniería eléctrica formaron una empresa la cual deciden llamarla Energía y organización de sistemas S.A dedicada a brindar servicios de estudio y ejecución de proyectos eléctricos, electromecánicos, telefónicos y civiles, Dirigido al público en general, nombrando como gerente general al Sr. Andrés Martin Ratto Rojas.

En los primeros años la empresa Energía y Organización de Sistemas S.A se especializo en el área comercial y control de perdidas comerciales en la concesión de nuestro principal cliente Electrocentro S.A. en vista de soluciones fue invitado a prestar servicios similares en la empresa Electro Ucayali S.A., al ver que los servicios brindados son frecuentes y se ganan licitaciones en diferentes concursos, deciden abrir una sucursal que tiene como dirección Jr. Miguel Grau Mza.51 Lote 8 Ucayali - Coronel Portillo - Yarinacocha, profundizando mayor especialización los servicios en el área comercial.

Del mismo modo desde el 2007 realizamos la operación y mantenimiento de los sistemas de distribución (MT, BT, SED y AP) en la concesión de Electrocentro S.A. llegando a realizar trabajos en las zonales de Selva, Sierra, durante este tiempo se logró satisfacer las necesidades de nuestros clientes, cuyo incentivo nos compromete día a día en las actividades encomendadas.

Desde el 2009 la empresa viene realizando por tercerización la supervisión de obras por contratas y la elaboración de estudios para Electrocentro S.A. en las zonas urbanas y rurales.

Así mismo desde el 2010 se ha venido realizando el montaje de obras electromecánicas y civiles tanto en líneas de transmisión y distribución, en base a una alianza estratégica en la región con la empresa CAM PERU SRL quien ha confiado a EOS S.A. obras de gran envergadura, logrando constituirnos en una empresa homologada.

En el Año 2011 se realizó la obra CACI XIV en la zona Ayacucho configurando lazos en obras con la empresa Delcrosa S.A.

Actualmente en este 2015 se viene realizando obras con las empresas Electrocentro S.A (la primera en Actividades del Área Comercial Según Contrato N° GR-088-2013/ELCTO y la segunda en Actividades de Distribución según contrato N° GR-079-2015/ELCTO), Electro Ucayali S.A. (Actividades en el área comercial según contrato G-169/2013/EU), Electro Oriente S.A (Actividades de Generación según contrato G-047-2014/EO).

1.3.1. Ubicación Geográfica

Nuestra sede principal está ubicada en Jr. Faustino Quispe N° 351 El Tambo – Huancayo- Junín.

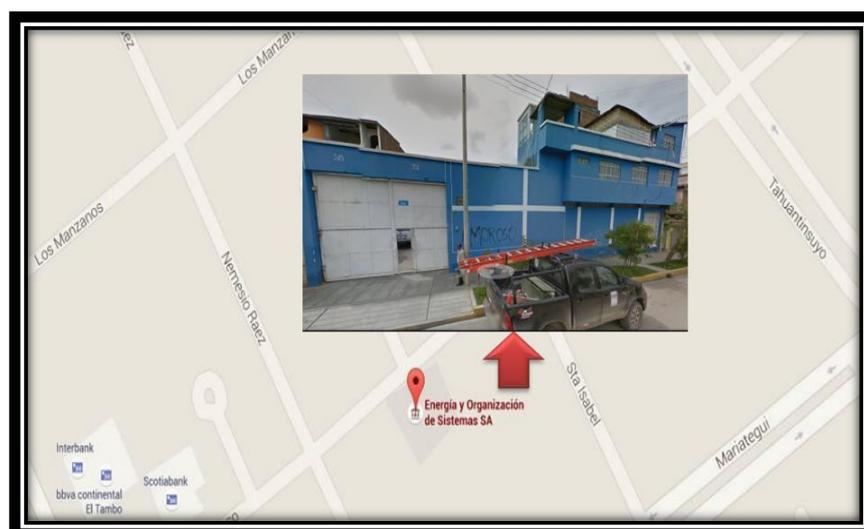


Figura 5: Sede Principal de la empresa EOS S.A.
Fuente: Elaboración propia

1.3.2. Valores



Figura 6: Valores de la empresa EOS.S.A
Fuente: Elaboración propia

1.3.3. Políticas





Figura 7: Políticas de la empresa EOS. S.A
Fuente: Elaboración propia

1.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

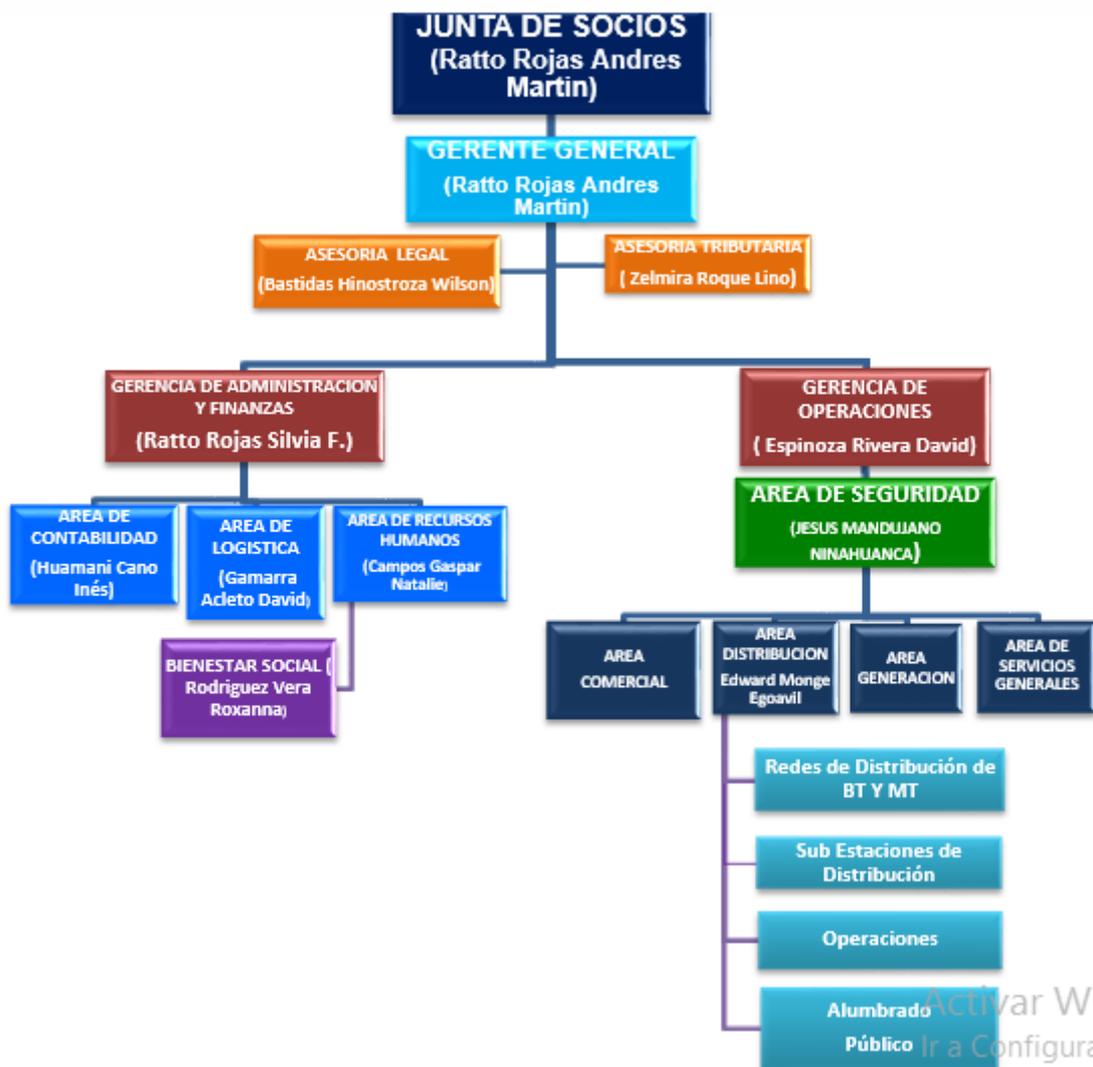


Figura 8: Organigrama de la empresa EOS. S.A
Fuente: Elaboración propia

1.5. VISION Y MISIÓN

1.5.1. Visión

Empresa líder, con proyección de servicio a nivel nacional fortaleciendo vínculos comerciales de largo plazo con clientes, proveedores y trabajadores.

1.5.2. Misión

Somos una empresa de Servicios que brinda soluciones integrales de ingeniería en el sector eléctrico, telefónico, informático y civil; a nivel de diseño, consultoría, ejecución y mantenimiento con personal altamente competitivo.

1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS

Mediante la Ley General de Sociedades N° 26887 se constituye la empresa Energía y organización de sistemas S.A en el año 1995 con el objeto social de realizar actividades de arquitectura e ingeniería eléctrica.

1.6.1. Contrato GR-079-2015/ELCTO

Celebrado entre la Electrocentro S.A. y Energía y organización de sistemas S.A, conste por el presente documento, el contrato de tercerización del servicio de mantenimiento y operación de instalaciones de redes de media tensión, subestaciones de distribución, baja tensión y alumbrado público, a quien en adelante se le denominara la contratista; en términos y condiciones legales siguientes:

- El 26 de febrero de 2015, se adjudicó la Buena Pro al Concurso N° 024-2015.
- La contratista se obliga a cumplir la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su Reglamento aprobado por D.S 005-2012-TR, así como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, aprobado por Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM-DM, o la norma que lo sustituya, y normas vigentes en

el Sector Electricidad, quien deberá observar las siguientes medidas de Seguridad:

- a. Otorgar los equipos de protección e implementos de seguridad al personal a su cargo. Asimismo, para ejecutar las maniobras en los sistemas de distribución primaria, el personal deberá usar botines con planta aislada, guantes dieléctricos, casco de seguridad y para los trabajos de altura es obligatorio el uso de correas o cinturones de seguridad.
- b. La contratista es responsable del cuidado de la integridad física del personal a su cargo y los daños que ocasione los bienes materiales e instalaciones en cuya área opera con la cual convive expresamente.
- c. La contratista está obligada a instruir al personal a su cargo respecto a los riesgos inherentes al trabajo que debe realizar, así como de las medidas de seguridad que debe observar; asimismo a establecer medidas correctivas que eliminen o disminuyan la existencia de ciertos riesgos profesionales o prohibir o paralizar en su caso los trabajos cuando advierta peligro inminente de accidentes o siniestros, si no es posible el empleo de otros medios para evitarlo.
- d. La contratista cuando tenga que ejecutar los trabajos próximos a las instalaciones con tensión y antes del inicio de los mismos, está obligada a comunicar por escrito (vía cuaderno de obra) las labores a fin de coordinar la aplicación de medidas de seguridad.
- e. En los trabajos en la vía pública La Contratista requerirá el uso de señales de seguridad de tránsito tales como banderines, avisos, tranqueras, luces intermitentes u otros medios que adviertan el peligro a conductores y peatones. Cuando se requieran utilizar o colocar en la calzada vías de tránsito cables eléctricos u otros materiales se dispondrá de personal provisto de un banderín rojo junto con las señales obligatorias de seguridad.

- De acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 29245, Ley que regula a los servicios de tercerización, la contratista se obliga a mantener vigente su inscripción en el Registro Nacional de Empresas Tercerizadoras, para las actividades materia del presente contrato y para el lugar donde se ejecutarán las prestaciones a su cargo o deberá presentar la declaración de la planilla electrónica del personal desplazado cuando sea requerido por la empresa. El incumplimiento de lo dispuesto en el presente literal es causal de resolución del contrato.

1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZARON SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES

Las labores encomendadas como asistente de ingeniería lo realicé en el área distribución según contrato GR-079-2015/ELCTO, en la cual desarrollé mis habilidades aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera Ingeniería eléctrica en la Universidad Continental.

1.7.1. Área de Distribución

Comprende actividades de servicios de mantenimiento y operación del sistema de redes de media tensión, subestaciones de distribución, baja tensión y alumbrado público en zonas urbano y urbano rural para la Zona I (conformado por las unidades de negocios de Huancayo y Valle Mantaro). (2)

A continuación, se detallan las actividades que forman parte de los servicios tercerizados:

Mantenimiento y Operaciones de Redes de Media Tensión 10 kv

- Inspección de redes de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de franja de servidumbre.
- Mantenimiento de retenidas.
- Mantenimiento de armados de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de postes.
- Mantenimiento de señalización de MT (Media Tensión).

- Mantenimiento de conductor de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de armado de protección y/o maniobra (recloser y cut out).
- Operaciones.

Mantenimiento y Operaciones de Subestaciones de Distribución

- Inspección de subestaciones.
- Evaluación de parámetros eléctricos en subestaciones.
- Mantenimiento de transformadores.
- Mantenimiento de tableros de distribución.
- Mantenimiento de subestaciones de caseta.
- Puestas a tierra.
- Señalización.
- Operaciones.

Mantenimiento y Operaciones de Redes de Baja Tensión 220 v

- Inspección de redes de BT (Baja Tensión).
- Mantenimiento de franja de servidumbre.
- Mantenimiento de retenidas.
- Mantenimiento de puesta a tierra.
- Mantenimiento de armado de BT (Baja tensión).
- Mantenimiento de postes.
- Mantenimiento de señalización de BT (Baja tensión).
- Mantenimiento de conductor BT (Baja tensión).
- Mantenimiento de empalmes y derivaciones.
- Operaciones.
- Trabajos civiles.

Mantenimiento y Operaciones de Alumbrado Público

- Inspección de alumbrado público.
- Mediciones de alumbrado público.
- Mantenimiento de luminarias.
- Mantenimiento de equipo de control de AP (alumbrado público).

1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA EMPRESA

Durante mi permanencia en el área de distribución, con el cargo de asistente de ingeniería me vi involucrado a la ejecución de labores profesionales, técnicas y administrativas, colaborando en la formulación, planificación, programación de las ordenes de mantenimiento en el campo de la ingeniería eléctrica, lo que conlleva a realizar replanteos de las ordenes de mantenimiento, tiempo de ejecución, metrado de materiales, valorización, actualización de planos de los mantenimientos de redes de media tensión, subestaciones de distribución, redes de baja tensión y alumbrado público.

Las responsabilidades asignadas son:

➤ **Elaboración de plan de trabajo según ordenes de mantenimiento (OM) encomendadas por Electrocentro S.A**

a. Antecedentes

Tomar referencias de obras ejecutadas por otras empresas contratistas, posibles fallas, reclamos de usuarios, factibilidad para banco de medidores, factibilidad de reubicación de subestación, factibilidad de cambio de ITM.

b. Objetivo

Suministrar la energía eléctrica cumpliendo los parámetros establecidos en la NTCSE.

Mejora las redes para mantener la continuidad de servicio eléctrico en el sector.

Atender las solicitudes requerido por los usuarios.

Atender solicitudes de reclamos por los usuarios.

c. Programación de fecha Hora

Se coordina el permiso con los responsables de Electrocentro S.A para la fecha y hora de corte de energía eléctrica en el punto a intervenir.

d. **Designación de responsables**

- Contratista.
- Coordinador de contratistas.
- Supervisor de seguridad.
- Ingeniero asistente.

e. **Grupo de trabajo**

- **Cuadrillas de Operaciones:**

02 técnicos calificados.

- **Cuadrilla de SED:**

02 técnicos calificados.

01 técnicos de apoyo.

- **Cuadrilla de redes:**

04 técnicos calificados.

02 técnicos de apoyo.

- **Excavadores de hoyos**

02 personales.

f. **Cronograma de desarrollo de actividades**

Consiste en las actividades cronometradas a plazos y tiempos establecidos de su comienzo y final.

g. **Análisis de seguridad en el trabajo**

Para ejecución del Plan de Trabajo, el personal cumplirá estrictamente con los procedimientos detallados en los instructivos referidos al mantenimiento de redes BT, MT y Subestaciones de distribución.

- PETS-300749 Inspección visual de SED.
- PETS-300593 Mantenimiento de empalmes y derivaciones.
- PETS-300559 Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto.
- PETS-300578 Instalación de conductor autoportante.
- PETS-300738 Cambio / instalación de transformador.
- PETS-300613 Reubicación de postes y accesorios.

- PETS-300744 Cambio y/o instalación de llaves termo magnético, base porta fusible y otros.
- PETS-300762 Mantenimiento exterior de transformadores. (Limpieza justa y otros).

Los responsables de cada grupo antes de iniciar sus actividades deben efectuar la Charla General de Seguridad e Higiene Ocupacional:

- Verificación de Herramientas e implementos de seguridad.
- Identificación de la zona de trabajo y evaluación de Puntos a Riesgo.

Los supervisores deberán velar por el correcto cumplimiento de los procedimientos y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las actividades eléctricas, RM N° 161 2008MEM/DM. Teniendo la facultad de suspender las actividades, si las considera inseguras; del mismo modo guiara la correcta señalización para los trabajos en la vía pública y se asegurará del buen estado de conservación de las Herramientas e implementos de seguridad del personal técnico.

Cada personal deberá contar estrictamente con:

Protector de cabeza y barbiquejo, zapatos dieléctricos, ropa de trabajo, lentes o protector facial, arnés y línea de vida para trabajos en altura, guantes de cuero, guantes dieléctricos.

h. Actividades preliminares y programadas.

Actividades preliminares:

- Preparación de herramientas y materiales.
- Elaboración de hoyos.
- Izado de postes MT.
- Izado de postes BT.

Actividades programadas:

- Limpieza de Trafo que resume aceite.
- Instalación de ITM en tablero de distribución.
- Adecuación de circuito en tablero de distribución.

- Cambio de estructura de SED.
- Reubicación de SED.
- Cambio de poste BT.
- Adecuación de bajadas de nueva SED.
- Instalación de conductor autoportante.
- Cambio de retenida BT.
- Reubicación de poste BT.

i. **Conclusiones y recomendaciones**

La responsabilidad de supervisión y el control de esta actividad, estará a cargo del personal del supervisor de la contratista.

Las actividades deberán efectuarse obligatoriamente dentro del periodo definido en el cronograma, incluyendo la liquidación respectiva de orden de mantenimiento ejecutada.

➤ **Verificar que los trabajos se cumplan de acuerdo al cronograma establecido.**

Los trabajos deben de cumplirse en las fechas y plazos establecidos.

➤ **Elaboración de valorizaciones mensuales.**

Resumen detallado de cada orden de mantenimiento con sus respectivas Actividades ejecutadas por rubros de Alumbrado público, Baja tensión, Media tensión, subestaciones de distribución, según cantidad y precios unitarios por periodos mensuales.

➤ **Actualización de planos**

Consiste en la actualización de los planos el antes y después de la remodelación de la orden de mantenimiento.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. ANTECEDENTES O DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL PROYECTO

La empresa regional de servicio público de electricidad del centro sociedad anónima – Electrocentro S.A., en calidad de concesionaria tiene como política atender las necesidades de energía eléctrica a sus clientes, con los estándares de calidad establecidos en la normatividad vigente, razón por la cual ha previsto mejorar sus instalaciones, así como mejorar la calidad del suministro de energía eléctrica y cumplir con los requerimientos vigentes en nuestro país.

Solicitudes de reclamos de los usuarios por no contar con energía eléctrica, no instalación de suministro eléctrico, la tensión sube o baja y por considerar que se le brinda un servicio de mala calidad técnica

Análisis realizado en el cumplimiento de las normas técnicas de calidad Electrocentro S.A, se llegó a la conclusión que la SED N° E404192 venía trabajando en un 20% más a su capacidad normal y su caída de tensión estaba por encima del 5% de lo normal, por lo cual venía operando con deficiencias debido a la antigüedad de los mismos y al incremento de usuarios.

Habiéndose implementado la subestación ejecutada por el Consorcio CAME-C.MEJIA, con recepción provisional por Electrocentro S.A, tiene pendiente la puesta en servicio de las subestaciones, así como la adecuación de las redes de BT, acorde a su acción.

Con esta finalidad, Electrocentro S.A. dentro de su Programa de Inversiones 2017, ha programado la ejecución de la obra “Mejoramiento del servicio público de electricidad mediante la puesta en servicio de la nueva SED E430308-OM:500178421 en el Cerrito de la Libertad de Huancayo” con la finalidad de

mejorar sus instalaciones, mejorar la calidad del suministro de energía eléctrica y cumplir con los requerimientos de las normas vigentes, por lo que decide efectuar el presente trabajo que servirá para remodelar las redes en media y baja tensión de la ciudad de Huancayo.

El actual sistema eléctrico en media tensión, tiene como puntos de partida la SET Huancayo este 10 MVA, A4244 en 10 kV, las redes de baja tensión son en 220 V sistema trifásico.

2.1.1. Descripción Del Área De La Obra

El área de influencia de la obra se encuentra ubicada en el departamento de Junín, provincia de Huancayo, en el distrito de Huancayo.

La ciudad de Huancayo, se encuentra en la parte central del país, distante 320 km. de la ciudad de Lima a 3250 m.s.n.m., existiendo una carretera asfaltada en su integridad denominada carretera central.

2.1.1.1. Ubicación Geográfica

El área del proyecto se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas:

Paralelos de Latitud Sur : 461533.3847 y 8666871

Meridianos de Longitud Oeste: 493557.9436 y 8661031

2.1.1.2. Ubicación política

Unidad de Negocios Huancayo

Región : Junín

Departamento : Junín

Provincias : Huancayo

Distritos : Huancayo

2.1.1.3. Condiciones Climatológicas y de Relieve

En el área de la obra se tiene un clima templado y seco, de Mayo a Noviembre se tiene una temperatura promedio de 20°C y de diciembre a abril es tiempo de lluvias y hay veces que la

temperatura desciende a un promedio de 12°C. La mayoría de días hace calor, pero en las noches y madrugadas se siente un frío considerable dependiendo de la estación en la que nos encontremos.

Las condiciones climatológicas, son las siguientes:

Temperatura mínima media	:	-5 °C
Temperatura media	:	12 °C
Temperatura Máxima Media	:	20 °C
La velocidad máxima de viento	:	95 Km./h
Humedad relativa promedio	:	40%

2.1.1.4. Altitud del Área de la Obra

El área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 3,250 m.s.n.m., perteneciente a la zona Sierra del Departamento de Junín.

2.1.1.5. Vías de Acceso

Las zonas donde se realiza el proyecto cuentan con carreteras asfaltadas y/o afirmadas en buen estado.

Unidad de Negocios Huancayo

La vía de acceso a la ciudad de Huancayo principalmente es por la carretera central; se encuentra aproximadamente a 310 Km. de la ciudad de Lima; durante su trayecto se comunica con las ciudades de Oroya, Jauja y Concepción. Además, cuenta con una vía férrea de Lima - Oroya – Huancayo, con un recorrido paralelo a la carretera Central.

2.1.2. Mercado Eléctrico

2.1.2.1. Demanda Eléctrica

El resumen de la proyección de la demanda eléctrica en el área del proyecto por sectores se ha realizado teniendo en cuenta los datos históricos de consumos unitarios de Electrocentro S.A y

están referidos a los alimentadores que están comprendidos en la remodelación.

2.1.2.2. Oferta de Potencia y Energía

El suministro de energía eléctrica para el área de la obra, en lo referente a las remodelación y ampliación de las redes existentes en la ciudad de Huancayo se tienen redes primarias trifásicas en 10.0 kV proveniente de la subestación de potencia Huancayo Este 10 MVA, ubicado en el distrito de Huancayo, provincia de Huancayo.

2.1.2.3. Calificación eléctrica

Para la calificación eléctrica se ha tenido en cuenta los consumos unitarios típicos de la zona del proyecto y lo estipulado en la Norma DGE “Calificación eléctrica para la elaboración de proyectos de subsistemas de distribución secundaria”.

Teniendo en cuenta lo antes indicado se considera 5 tipos de habilitaciones; esto en base a la densidad poblacional que tienen y a la importancia de las cargas a alimentar y a la proyección del crecimiento poblacional de las mismas.

Determinando así los siguientes tipos:

- Habilidad tipo 4 – 1 Ø (zona R4) : 1000W/lote.
- Habilidad para el comercio y pequeña industria (zona I1)
: 1100 W/ lote.

2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

Debido a esta oportunidad laboral en la empresa Energía y organización de Sistemas S.A eh podido adquirir conocimientos en el desarrollo de las diversas actividades realizadas en el puesto de trabajo de asistente de ingeniería en el área de distribución, el cual tuve acceso y participación en la ejecución directa de las ordenes de mantenimiento, charlas de seguridad y salud en el trabajo,

esto favoreció el poder aprovechar al máximo con el fin de ser un valor presente más en la empresa, colaborando en la mejora continua de los procesos de la OM a ejecutar.

2.3. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

2.3.1. Objetivo general

Incrementar y reforzar mis conocimientos ejecutando actividades de ingeniería en la empresa Energía y organización de sistemas S.A demostrando creatividad, esfuerzo, responsabilidad y honestidad en el trabajo encomendado.

2.3.2. Objetivo específico

Lograr los objetivos realizando trabajos de gabinete para mejorar los procesos de mantenimiento de las redes y subestaciones de distribución con un equipo de trabajadores con decisión para que el compromiso adquirido sea productivo para ambas partes y desarrollarse profesionalmente.

2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

2.4.1. Justificación técnica:

En el diseño de la subestación de distribución se debe considerar la localización exacta y evaluación de las cargas a alimentar mediante la demanda actual y la proyección de las mismas, teniendo en cuenta la calificación eléctrica según la zona a intervenir, validando la información y tomando en cuenta normas técnicas de calidad de suministro eléctrico.

2.4.2. Justificación económica:

La finalidad de la puesta en servicio de la subestación de distribución es suministrar energía eléctrica cumpliendo los estándares de calidad porque esto es uno de los elementos claves del desarrollo económico y productivo de los usuarios.

2.4.3. Justificación social:

La importancia del “Mejoramiento del servicio público de electricidad mediante la puesta en servicio de nueva SED E430308 – OM: 500178421 en el Cerrito de la Libertad de Huancayo”, permite elevar el nivel de vida de los habitantes ya que la electricidad es una de las principales formas de energía usadas. Sin ella no existiría la iluminación conveniente, ni comunicaciones de radio y televisión, ni servicios telefónicos, y las personas tendrían que prescindir de aparatos eléctricos que ya llegaron a constituir parte integral del hogar. De hecho, puede decirse que la electricidad se usa en todas partes.

2.4.4. Justificación Profesional

Los profesionales que participan en el área de distribución complementan la formación, permitiendo desarrollar cualidades profesionales y también aplicar los conocimientos que se ha adquirido en la universidad.

La práctica profesional ayuda a conocer los procedimientos, procesos, normas y además que contribuyen a fortalecer la seguridad y confianza profesional y por ende el perfil profesional se vuelve más atractivo hacia los ojos de otras organizaciones.

2.5. RESULTADOS ESPERADOS

➤ Tensiones de distribución secundaria

Los niveles de tensión aprobados para los sistemas de distribución secundaria que abastecen servicios públicos, son los indicados en la Tabla 1.

Tensión Nominal V	Tensión Máxima del Sistema V
220 380	230 400

Tabla: 1 Tensiones de distribución de Red Secundaria.
Fuente: Código Nacional de Electricidad.

Las tensiones que se emplearán serán tales que permitan adoptar los sistemas de corriente alterna trifásica de 60 Hz, con tres conductores a la tensión nominal 220V.

Caída de tensión permisible

Las secciones de los cables y conductores serán calculadas en tal forma que la caída de tensión no exceda del 5% de las tensiones nominales dadas en la Tabla 1, entre el secundario del transformador de distribución y el punto de empalme de la acometida con la red de distribución secundaria.

La tensión en el secundario del transformador de distribución no deberá exceder cuales quiera que sean las condiciones de carga, del valor de la tensión máxima del sistema dada en la Tabla 1.

Verificando la calidad de producto referido al cumplimiento de exigencia técnica del nivel de tensión y frecuencia. Se llegó a la conclusión que la SED N° E404192 venía trabajando en un 20% más a su capacidad normal y su caída de tensión estaba por encima del 5% de lo normal por lo consecuente se procedió a implementar la SED N° E430308, para así reducir las cargas en un 40% a la SED existente y la caída de tensión hasta en 1.7% logrando poner en cumplimiento las normas técnicas de calidad.

➤ **Demanda actual y proyección de la demanda de subestación de distribución**

La nueva SED implantada suministra servicio de energía eléctrica a 44 usuarios, el cual tenían suministros provisionales y otros que no contaban con suministros, siendo atendidas sus solicitudes presentadas ante la Concesionaria.

Para el diseño de la subestación de distribución que se encuentran dentro de la remodelación se ha realizado una evaluación de la demanda actual y la proyección de las mismas considerando una vida útil de 20 años. Todo ello con la información proporcionada por la oficina de pérdidas de Electrocentro S.A.

CARGAS A ALIMENTAR				
SECTORES	M.D. (KW)	CANTIDAD	F.S.	(KW)
DOMESTICO	1,000	122	0,5	61,00
ALUMBRADO PUB	0,080	46	1	3,68
CARGAS ESPECIALES:				
IGLESIA CATOL		0	1	0,00
LOCAL COMUNAL		0	1	0,00
IGLESIA EVANG		0	1	0,00
ESCUELA INC		0	1	0,00
ESCUELA PRIM		0	1	0,00
COLEGIO		0	1	0,00
SUB TOTAL				64,68
PERDIDAS (3%)				1,94
TOTAL BRUTO (KW)				66,62
CARGA FUTURA (20%)				13,32
TOTAL (KW)				79,94
TOTAL (KVA) COS Ø = 0,9				88,83
POTENCIA TRAF0 (KVA) =				100,00

Tabla: 2 Cuadro de Cargas a Alimentar.
Fuente: Base Datos Oficina De Perdidas De Electrocentro S.A.

➤ **Se atendió las reclamaciones de usuarios tales como:**

- **Interrupciones de energía eléctrica:** Se registraban cortes inesperados en el circuito 1 por consecuencia de la sobrecarga.
- **La tensión sube o baja:** debido a la sobrecarga de la subestación la tensión disminuía; por consecuencia las luminarias bajaban su intensidad y los artefactos se averiaban.
- **Incumplimiento de medidas de seguridad:** los conductores no contaban con las distancias mínimas de seguridad.

Distancia de seguridad de		MT expuesto	MT aislado	BT expuesto	BT aislado	
Edificaciones	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0	
	Vertical	No Accesible	4,0	3,0	3,0	1,8
		Accesible	4,0	3,0	3,0	3,0
Letreros, chimeneas, tanques, antenas, etc	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0	
	Vertical	No Accesible	3,5	3,0	1,8	1,8
		Accesible	4,0	3,0	3,0	3,0

Tabla: 3 Distancias mínimas de seguridad de conductores a edificaciones.
Fuente: Código Nacional de Electricidad



Figura 9: Incumplimiento de distancias mínimas de seguridad

Fuente: Elaboración propia

- **La no instalación de suministro eléctrico:** los usuarios habiendo presentado su solicitud de nuevo suministro no eran atendidos oportunamente debido a que la subestación existente estaba sobrecargada
- **Se ejecutó las actividades del plan de trabajo sin reportes de accidentes:** contando con todos los EPPS necesarios y habiéndose identificado los riesgos y peligros previos a la ejecución de la OM no se registraron accidentes.
- **Recepción de la respectiva acta de conformidad del servicio:** Dada la conformidad y aprobación del servicio por el jefe de unidad de distribución se obtuvo la respectiva acta de conformidad.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS

En el presente capítulo se estudiarán los conceptos referentes a la OM N° 500178421: **“Mejoramiento del servicio público de electricidad mediante la puesta en servicio de nueva SED E430308 – OM: 500178421 en el Cerrito de la Libertad de Huancayo”**.

3.1.1. Conceptos Básicos

Mejoramiento

Es un cambio o mantenimiento de una cosa que está en condiciones precarias o que ya cumplió su vida útil de trabajo para pasar hacia un estado mejor.

Servicio público de electricidad

Al respecto, se debe señalar que el Artículo 2° de Ley N° 25844 (LCE), la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), establece que “Constituye Servicio Público de Electricidad el suministro regular de energía eléctrica para uso colectivo, hasta los límites de potencia que serán fijados de acuerdo a lo que establece el Reglamento”. (3)

Puesta en servicio de subestación

“Es el conjunto de verificaciones y pruebas selectivas, que se realizan los equipos en forma individual y en conjunto, para poner en operación las subestaciones de distribución” (4)

3.1.2. Subestación de distribución

La subestación aérea es empleada en zonas rurales y urbanas, para prestar el servicio a usuarios industriales o residenciales, está conformada por un transformador de distribución con tensión

normalizada. 22.9 kV, 13.2 kV, 10 kV, Como distribución primaria y 440 V, 380 V y 220 V, como distribución secundaria, acompañada de su respectiva protección contra sobretensiones y protección contra sobrecorriente, como también de algunos accesorios indispensables para su montaje como apoyos, aisladores y herrajes (5)

Este tipo de subestación puede ser monofásico o trifásico.

POTENCIA NOMINAL DE TRANSFORMADORES	
Monofásico	Trifásico
15	50
25	75
37.5	100
50	160
75	250
100	315

Tabla: 4 Potencia nominal de transformadores
Fuente: Código Nacional de Electricidad



Figura 10: Subestación de distribución
Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Red de Distribución Primaria

Conjunto de cables o conductores, sus elementos de instalación y sus accesorios, proyectado para operar a tensiones normalizadas de Distribución Primarias, que, partiendo de un Sistema de Generación o de un Sistema de Transmisión, está destinado a alimentar/interconectar una o más Subestaciones de Distribución; abarca los terminales de salida

desde el sistema alimentador hasta los de entrada a la Subestación alimentada (5)

3.1.4. Red de Distribución Secundaria

Conjunto de cables o conductores, sus elementos de instalación y sus accesorios proyectado para operar a tensiones normalizadas de Distribución Secundaria, que, partiendo de un Sistema de Generación o de un Sistema de Distribución Primaria, está destinado a alimentar a los consumidores, comprende la Red de Alumbrado Público y la Red de Servicio Particular.

Red de servicio particular: Conjunto de cables o conductores, sus elementos de instalación y sus accesorios, destinados al suministro de energía eléctrica al (los) predio(s) de cuya dotación eléctrica se trate.

Sobrecarga: Exceso de carga sobre el valor nominal de plena carga.

Sobretensión: Es cualquier tensión función del tiempo, entre una fase y tierra o entre fases, que tiene un valor o valores picos que exceden al valor pico correspondiente a la tensión máxima del equipo. (5)

3.2. ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Normas Aplicables

Los criterios a emplear en el diseño de las líneas y redes primarias se rigen por las disposiciones generales del Código Nacional de Electricidad, las normas MEM/DGE y por normas internacionales reconocidas. Estas son:

CNE → Código nacional de electricidad - suministro.

IEC → International electrothechnical commission

ANSI → American national standards institute

ASTM → American standard testing materials

DIN → Deutsche industrie normen

VDE → Verbau deuttische electrotechniker

REA → Rural electric administration

IEEE → Institute of electrical and electronics engineers

NESC → Nacional electric safety code

RNC → Reglamento nacional de construcciones del Perú

AISC → American institute of steel construction

MEM/DEP → Armados y detalles para LP y RP

Norma MEM/DEP

Normas Nacionales ITINTEC

Norma corporativa de Electrocentro

Las normas mencionadas definen las condiciones técnicas mínimas para el diseño de redes eléctricas, de tal manera que garanticen los niveles mínimos de seguridad para las personas y las propiedades, y el cumplimiento de los requisitos de calidad exigidos.

3.2.1. Cálculos eléctricos

“Es el conjunto de métodos de cálculo para cada elemento utilizado en la implementación de la subestación, para el cumplimiento de las exigencias que marca el reglamento.” (6)

3.2.1.1. Cálculos de potencia de transformador según cargas a alimentar

Para poder hallar la potencia del transformador, primero se debe conocer el tipo de carga, cantidad de las cargas, factor de simultaneidad, pérdidas, factor de potencia y tomar en cuenta la carga futura.

CARGAS A ALIMENTAR				
SECTORES	M.D. (KW)	CANTIDAD	F.S.	(KW)
DOMESTICO	1,000	122	0,5	61,00
ALUMBRADO PUB	0,080	46	1	3,68
CARGAS ESPECIALES:				
IGLESIA CATOL		0	1	0,00
LOCAL COMUNAL		0	1	0,00
IGLESIA EVANG		0	1	0,00
ESCUELA INIC		0	1	0,00
ESCUELA PRIM		0	1	0,00
COLEGIO		0	1	0,00
SUB TOTAL				64,68
PERDIDAS (3%)				1,94
TOTAL BRUTO (KW)				66,62
CARGA FUTURA (20%)				13,32
TOTAL (KW)				79,94
TOTAL (KVA) COS Ø = 0,9				88,83
POTENCIA TRAF0 (KVA) =				100,00

Tabla: 5 Calculo de cargas a alimentar.
Fuente: Fuente de elaboración propia.

3.2.1.2. Cálculos de caída de tensión por circuitos

El presente cálculo se realiza con la finalidad de verificar la caída de tensión al final de cada circuito.

Localidad 02 : SECTOR CORDILLERA Subestación N° 01

Sistema 0.38/0.22 kV 3φ Estrella

Circuito	C-1			C-2			C-3		
Servicio	Total	Tablero	Particular	Alumbrado	Particular	Alumbrado	Particular	Alumbrado	
M.D. - kW	97.46		62.50	1.38	12.00	0.42	20.50	0.66	
Pérdidas - kW (%)	4.11 (4.2)	0.11	3.68	0.01	0.21	0.00	0.10	0.00	
Pérdidas kWh-año (%)	5522	147.00	4932	28	281	0	134	0	
%ΔV max	8.2%		8.2%	2.1%	2.3%	0.4%	1.0%	0.4%	

Nodo	Long. (m)	N° de Lotes		Potencia (kW)			Formación del Conductor	K (Ohm/km)	Resist. (Ohm/km)	Corr. (A)	Caída de Tensión				Pérdidas (W)	Carga		K (Ohm/km)	Resist. (Ohm/km)	Corr. (A)	Caída de Tensión			Pérdidas (W)				
		SP	CE	SP	CE	Acum.					Fase-Fase(V)	Fase-Neutro(V)	Tensión	%ΔV		N° de Lámp.	Acum. kW				ΔV (V)	Tensión (V)	%ΔV					
Bornes BT	0.0	0	0	0.00	0.00	0.00		0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tablero	2.0	190	0	95.00	0.00	95.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	144.30	0.47	0.27	219.12	0.10	108.44	0	2.46	3.54	1.91	12.50	0.09	219.30	0.00	0.60				
Circuito C-1																												
Salida	0.0	0	0	0.00	0.00	62.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	95.10	0.00	0.00	219.12	0.10	0.00	0	1.38	3.54	1.91	7.00	0.00	219.30	0.00	0.00				
A1	37.8	3	0	1.50	0.00	62.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	95.10	5.83	3.37	215.75	1.70	890.21	1	1.38	3.54	1.91	7.00	0.94	218.36	0.50	3.54				
A2	22.1	6	0	3.00	0.00	61.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	94.20	3.38	1.95	213.80	2.50	510.66	1	1.32	3.54	1.91	6.70	0.52	217.84	0.70	1.89				
A3	35.7	5	0	2.50	0.00	58.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	90.40	5.24	3.03	210.77	3.90	759.71	1	1.26	3.54	1.91	6.40	0.81	217.03	1.10	2.79				
A3.1	36.0	7	0	3.50	0.00	7.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	11.10	0.65	0.38	210.39	4.10	11.55	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.08	216.95	1.10	0.02				
A3.2	37.3	7	0	3.50	0.00	3.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	5.50	0.33	0.19	210.20	4.20	2.94	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	216.91	1.10	0.01				
A4	13.8	3	0	1.50	0.00	48.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	76.70	1.72	0.99	209.78	4.40	211.40	1	1.08	3.54	1.91	5.50	0.27	216.76	1.20	0.80				
A5	33.4	2	0	1.00	0.00	47.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	74.70	4.05	2.34	207.44	5.40	485.32	1	1.02	3.54	1.91	5.20	0.61	216.15	1.50	1.72				
A6	12.0	6	0	3.00	0.00	46.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	73.90	1.44	0.83	206.61	5.80	170.65	1	0.96	3.54	1.91	4.90	0.21	215.94	1.60	0.55				
A7	35.8	5	0	2.50	0.00	27.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	43.60	2.53	1.46	205.15	6.50	177.21	1	0.54	3.54	1.91	2.80	0.35	215.59	1.70	0.54				
A8	30.8	6	0	3.00	0.00	24.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	39.80	1.99	1.15	204.00	7.00	127.05	1	0.48	3.54	1.91	2.50	0.27	215.32	1.90	0.37				
A9	25.3	4	0	2.00	0.00	19.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	31.00	1.27	0.73	203.27	7.30	63.31	1	0.36	3.54	1.91	1.90	0.17	215.15	1.90	0.17				
A10	35.2	6	0	3.00	0.00	17.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	27.90	1.59	0.92	202.35	7.80	71.35	1	0.30	3.54	1.91	1.50	0.19	214.96	2.00	0.15				
A11	18.1	3	0	1.50	0.00	14.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	23.10	0.68	0.39	201.96	7.90	25.15	0	0.24	3.54	1.91	1.20	0.08	214.88	2.10	0.05				
A11.1	34.5	6	0	3.00	0.00	6.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	10.70	0.60	0.35	201.61	8.10	10.29	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.07	214.81	2.10	0.02				
A11.2	34.9	7	0	3.50	0.00	3.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	5.80	0.33	0.19	201.42	8.20	3.06	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	214.77	2.10	0.01				
A12	35.3	6	0	3.00	0.00	6.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	9.90	0.57	0.33	201.63	8.10	9.01	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.07	214.81	2.10	0.02				
A13	36.5	6	0	3.00	0.00	3.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	5.00	0.30	0.17	201.46	8.20	2.38	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	214.77	2.10	0.01				
A8.1	35.3	5	0	2.50	0.00	2.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	4.10	0.23	0.13	203.87	7.10	1.55	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	215.28	1.90	0.01				
A6.1	34.4	5	0	2.50	0.00	16.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	25.80	1.44	0.83	205.78	6.20	59.63	1	0.36	3.54	1.91	1.90	0.23	215.71	1.70	0.24				
A6.2	35.1	6	0	3.00	0.00	13.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	21.90	1.25	0.72	205.06	6.50	43.84	1	0.30	3.54	1.91	1.50	0.19	215.52	1.80	0.15				
A6.3	33.7	5	0	2.50	0.00	10.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	17.10	0.94	0.54	204.52	6.80	25.66	1	0.24	3.54	1.91	1.20	0.14	215.38	1.80	0.09				
A6.4	34.9	5	0	2.50	0.00	8.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	13.00	0.74	0.43	204.09	7.00	15.36	1	0.18	3.54	1.91	0.90	0.11	215.27	1.90	0.05				
A6.5	21.0	5	0	2.50	0.00	5.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	9.00	0.31	0.18	203.91	7.10	4.43	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.04	215.23	1.90	0.01				
A6.6	36.1	6	0	3.00	0.00	3.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	4.90	0.29	0.17	203.74	7.10	2.26	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	215.19	1.90	0.01				

Circuito C-2																								
Salida	0.0	0	0	0.00	0.00	12.00	2x16+1x16/25	4.098	1.910	31.60	0.00	0.00	219.12	0.10	0.00	0	0.42	3.53	1.91	0.70	0.00	219.30	0.00	0.00
B1	28.7	0	0	0.00	0.00	12.00	2x16+1x16/25	4.098	1.910	31.60	3.72	2.15	216.97	1.10	109.48	1	0.42	3.53	1.91	0.70	0.07	219.26	0.10	0.08
B2	43.2	2	0	1.00	0.00	12.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	18.40	1.29	0.74	216.23	1.40	38.09	1	0.36	3.54	1.91	1.80	0.28	218.98	0.20	0.27
B3	35.5	4	0	2.00	0.00	11.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	17.00	0.98	0.57	215.66	1.70	26.72	1	0.30	3.54	1.91	1.50	0.19	218.79	0.30	0.15
B4	34.8	4	0	2.00	0.00	9.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	13.90	0.79	0.46	215.20	1.90	17.51	1	0.24	3.54	1.91	1.20	0.15	218.64	0.30	0.10
B5	35.7	5	0	2.50	0.00	7.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	10.80	0.63	0.36	214.84	2.10	10.84	1	0.18	3.54	1.91	0.90	0.11	218.53	0.40	0.06
B6	39.4	4	0	2.00	0.00	4.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	7.00	0.45	0.26	214.58	2.20	5.03	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.08	218.45	0.40	0.03
B7	41.9	5	0	2.50	0.00	2.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	3.90	0.27	0.16	214.42	2.30	1.66	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	218.41	0.40	0.01
Circuito C-3																								
Salida	0.0	0	0	0.00	0.00	20.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	31.20	0.00	0.00	219.12	0.10	0.00	0	0.66	3.54	1.91	3.30	0.00	219.30	0.00	0.00
C1	33.9	4	0	2.00	0.00	11.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	17.50	0.96	0.55	218.57	0.40	27.03	1	0.42	3.54	1.91	2.10	0.25	219.05	0.20	0.29
C2	32.6	3	0	1.50	0.00	9.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	14.50	0.77	0.44	218.13	0.60	17.85	1	0.36	3.54	1.91	1.80	0.21	218.84	0.30	0.20
C2.1	30.7	2	0	1.00	0.00	1.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	1.50	0.07	0.04	218.09	0.60	0.18	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.03	218.81	0.30	0.01
C3	20.9	0	0	0.00	0.00	7.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	10.70	0.36	0.21	217.92	0.70	6.23	1	0.24	3.54	1.91	1.20	0.09	218.75	0.30	0.06
C4	35.1	4	0	2.00	0.00	7.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	10.70	0.61	0.35	217.57	0.80	10.46	1	0.18	3.54	1.91	0.90	0.11	218.64	0.30	0.05
C5	35.6	5	0	2.50	0.00	5.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	7.70	0.44	0.25	217.32	0.90	5.50	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.08	218.56	0.40	0.02
C6	34.7	5	0	2.50	0.00	2.50	3x35+1x16/25	1.623	0.868	3.80	0.21	0.12	217.20	1.00	1.30	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	218.52	0.40	0.01
D1	22.8	4	0	2.00	0.00	9.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	13.70	0.51	0.29	218.83	0.30	11.14	1	0.24	3.54	1.91	1.20	0.10	219.20	0.10	0.06
D2	34.7	4	0	2.00	0.00	7.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	10.70	0.60	0.35	218.48	0.40	10.35	1	0.18	3.54	1.91	0.90	0.11	219.09	0.10	0.05
D3	34.7	4	0	2.00	0.00	5.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	7.60	0.43	0.25	218.23	0.50	5.22	1	0.12	3.54	1.91	0.60	0.07	219.02	0.20	0.02
D4	34.6	6	0	3.00	0.00	3.00	3x35+1x16/25	1.623	0.868	4.60	0.26	0.15	218.08	0.60	1.91	1	0.06	3.54	1.91	0.30	0.04	218.98	0.20	0.01

Nota: El porcentaje de pérdidas de potencia y energía es con respecto a la demanda total.

Tabla: 6 Calculo de caída de tensión por circuitos.
Fuente: Elaboración propia.

Según el cálculo de caída de tensión en los tres circuitos (C1, C2 Y C3) se puede apreciar que en el circuito C1 sobrepasa el nivel máximo del 5% de caída de tensión normado según Código Nacional de Electricidad.

3.2.1.3. Puesta a Tierra

La medición de resistividad eléctrica del terreno tiene por objetivo obtener los valores de resistencia eléctrica y definir la puesta a tierra necesaria en las subestaciones de transformación y donde se ubicará las estructuras del seccionamiento. (4)

a. Finalidad

Reducir la resistencia de puesta a tierra de la estructura para proteger a las personas y animales contra tensiones de toque y paso peligrosas que puedan establecerse por corrientes de dispersión durante fallas a tierra de la línea.

Proporcionar un camino fácil y seguro para las corrientes de dispersión que resulten de descargas atmosféricas y evitar de esta forma que se produzca el fenómeno de flameo inverso (back flashover).

b. Metodología de cálculo para el cálculo de la resistividad equivalente

La resistividad del terreno es uno de los parámetros que deben ser conocidos para poder determinar las características de diseño de los equipos de protección catódica.

La resistividad del suelo tiene un margen muy amplio. Incluso un mismo suelo puede presentar diferentes resistividades con el tiempo dependiendo de factores como la temperatura o la humedad. (4)

Para obtener una configuración de los valores de resistividad eléctrica del subsuelo se utiliza típicamente la técnica de la inyección de una corriente eléctrica en el subsuelo a través de un par de electrodos metálicos, normalmente de Cu. Un

segundo par de electrodos se utilizan para medir el potencial eléctrico resultante.

La configuración de los electrodos puede tomar diversas formas. No obstante, la forma más común es la conocida como configuración de Wenner, que consta de una separación igual de los cuatro electrodos a lo largo de una línea. (4)

La medición por el Método Wenner utiliza un Telurómetro, que a través de su fuente interna hace circular una corriente eléctrica I , entre las dos astas externas que están conectadas a los terminales de corriente C1 y C2.

Este método considera que prácticamente el 58% de la distribución de la corriente que pasa entre las hasta externas ocurre a una profundidad igual al espaciamiento entre asta.

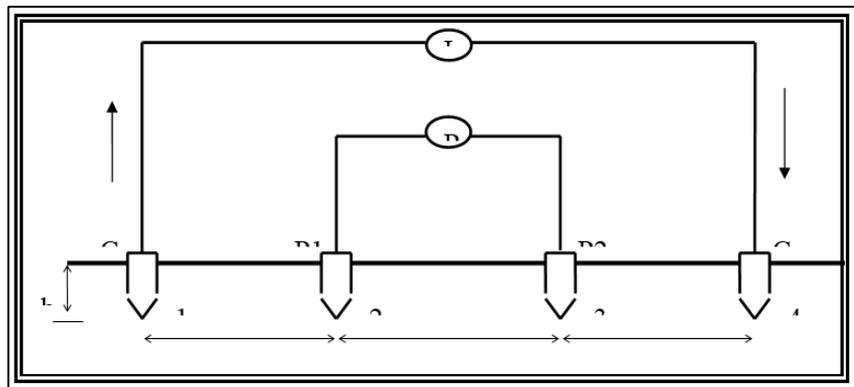


Figura 11: La medición de resistividad por el Método Wenner

Fuente: Empresa Constructora JMG.

La formulación que se aplica para este método es la siguiente:

$$\rho \equiv 2 . \pi . R . D \quad (\text{Ohm-m})$$

Ecuación 1: Resistividad del terreno

Dónde:

ρ = Resistividad del terreno

π = 3.1416

R = Valor de lectura del equipo.

D = Distancia entre estacas

c. Configuración de la Puesta a Tierra

Disposición 1: (PAT-1)

Se ha previsto que las puestas a tierra estarán conformadas por varillas de Cu de 16 mm. \varnothing x 2400 mm (5/8" \varnothing x 2,40 m) y conductor cableado de cobre desnudo de 25 mm² de sección para la bajada.

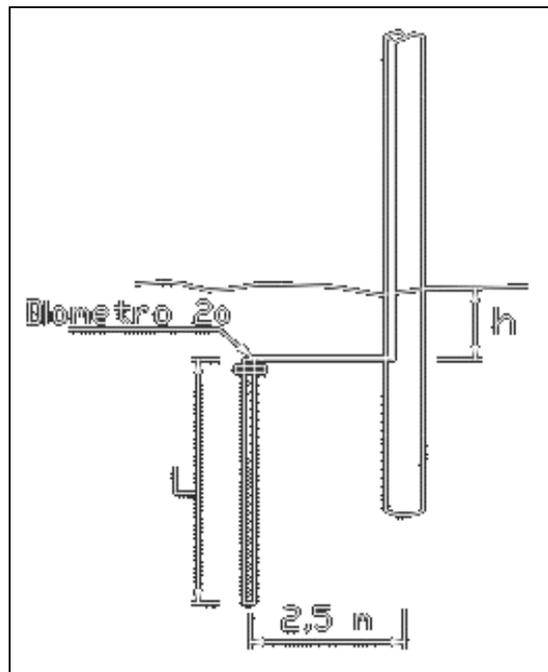


Figura 12: (PAT-1)
Fuente: Elaboración propia

Para esta disposición, la resistencia de puesta a tierra será:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \left(\frac{2(h+L)}{\sqrt{h^2 + a^2} + h} \right) \quad \text{Ohms}$$

Ecuación 2: Resistencia de (PAT-1)

Disposición 2: (PAT-2)

Dos Varillas de Puesta a Tierra en posición vertical dispuestas en línea recta, separadas una distancia $d \geq 5m$ ($d > L$), y enterradas a una profundidad “h”,

Para esta disposición, la resistencia de puesta a tierra será calculada así:

$$R_2 = R * \left(\frac{1 + \alpha}{2} \right) \quad \text{ohms}$$

Donde:

$$\alpha = \frac{r}{d} \quad r = \frac{L}{\ln \frac{4 * L}{a}}$$

Ecuación 3: Resistencia de (PAT-2)

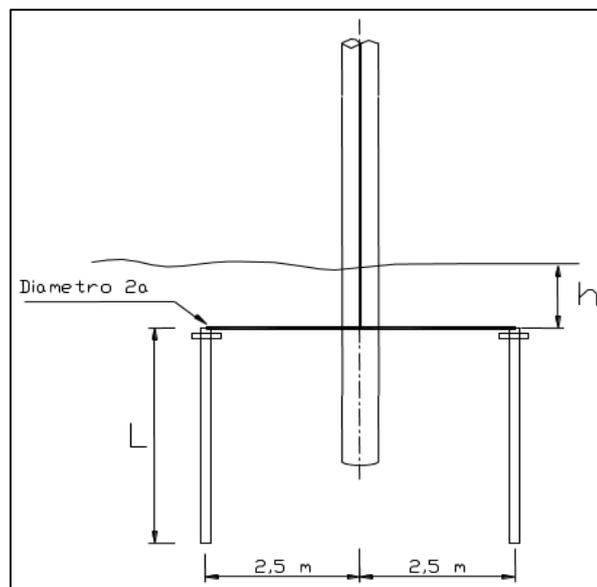


Figura: 13 (PAT-2)

Fuente: Elaboración propia

Considerar para todos los casos:

- L = Longitud de la varilla
- 2a = Diámetro de la varilla,
- h = Profundidad,
- ρ = Resistividad equivalente ($\Omega \times m$),
- d = Distancia entre varillas m

d. Resultados

Considerando que el valor máximo de la Resistencia Eléctrica de acuerdo a la normatividad vigente, las puestas a tierra tipo varillas se instalaron con un solo electrodo en seccionamientos, en las subestaciones dos o tres varillas de acuerdo a lo calculado se adjunta el cuadro Resumen de los cálculos.

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Subestaciones de Media Tensión	10 Ω
Protección contra rayos	10 Ω

Tabla 7: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Cálculo Mecánico

Estos cálculos se han realizado de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona, que son las concordantes con las zonificaciones del CNE, cumpliendo las normas del código nacional de electricidad, normas nacionales e internacionales.

3.2.2.1. Acciones a considerar en el cálculo

El cálculo mecánico de los elementos constituyentes de la línea se efectuará bajo las cargas especificadas a continuación:

- a. Cargas permanentes debidas al peso de los distintos elementos como conductores aisladores, postes y accesorios.

- b. Viento. La acción del viento actuando perpendicularmente sobre la superficie batida de conductores y postes, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$P = K \cdot V^2$$

Ecuación 4: Cálculo mecánico de los elementos constituyentes de la línea

Dónde:

P = Presión del viento en kg/m²

K = Coeficiente igual a 0.0042 para superficies cilíndricas y 0.007 para superficies planas.

V = Velocidad del viento en km/h de acuerdo a los valores establecidos.

- c. Desequilibrio de tiros. Donde exista cambio de sección de los conductores, se deberá considerar el desequilibrio ocasionado por la diferencia de los tiros máximos de éstos.

3.2.2.2. Conductores Autoportante

Cable eléctrico formado por un conjunto de varios conductores de aluminio grado eléctrico, cableados compactos, cada uno con aislamiento de un compuesto especial de polietileno reticulado (XLPE) resistente a la intemperie, trenzados, con paso máximo de 60 veces el diámetro de una fase, alrededor de un elemento portante formado por una cuerda de acero galvanizado EHS y forrado con XLPE. La formulación del aislamiento posee aditivos que retarden la propagación de la llama. (4)

Los cables Autoportantes Multi-Conductores de Aluminio, CAAI-S VW1, se emplean para redes aéreas de distribución de energía eléctrica, en zonas urbanas y rurales. Se instalan tanto en postes como adosados a muros, en ambos casos, con los debidos accesorios. No requieren el uso de aisladores.

Temperatura de operación

- En el conductor para operación continua: 90°C.
- En condiciones de emergencia: 130°C.
- En condiciones de corto circuito: 250°C.

Especificaciones técnicas

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y ELÉCTRICAS										
Formación*	Espesor de Aislamiento de la Fase	Diámetro Nominal Portante	Diámetro Nominal Exterior	Peso	Resistencia Ohmica (Ohm/Km a 20°C)		Reactancia Inductiva (Ohm/Km a 60Hz)		Factor de Caída de Tensión** (V/A.Km)	
	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	Fase	Alumbdo	Fase	Alumbdo	Fase	Alumbdo
2x16 mm ²	1,14	3,2	19,0	195	1,910	---	0,102	---	3,495	---
3x35 mm ²	1,14	3,2	23,0	417	0,868	---	0,104	---	1,648	---
3x70 mm ²	1,52	3,6	31,0	775	0,443	---	0,101	---	0,891	---
3x120 mm ²	2,03	6,4	42,0	1420	0,253	---	0,103	---	0,556	---

Tabla: 8 Características dimensionales y eléctricas
Fuente: Fuente catalogo empresa CEPER.

Datos nominales sujetos a tolerancias normales de manufactura. (**) Factores de caída de tensión, para corriente trifásica, factor de potencia=0.8 y factor de carga 100%.

CAPACIDAD DE CORRIENTE (AMPERIOS)				
Sección (mm ²)	Temperatura Ambiente			
	20°C	30°C	40°C	50°C
16	97	89	81	72
35	153	141	129	114
70	233	215	196	174
120	328	303	275	244

Tabla: 9 Capacidad de corriente.
Fuente: Fuente catalogo empresa CEPER.

Temperatura en el conductor: 90°C.

Velocidad transversal del viento: 1m/seg.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PORTANTES DE ACERO GALVANIZADO EHS					
Diámetro Nominal del Portante (mm)	Número de Hilos	Carga de Rotura (Kgf)	Peso (Kg/Km.)	Módulo de Elasticidad (Kgf / mm ²)	Coefficiente de Dilatación Lineal (°C ⁻¹)
3,2	7	830	47	20,000	1,15 x 10 ⁻⁵
3,6	7	1270	64	20,000	1,15 x 10 ⁻⁵
6,4	7	3015	180	20,000	1,15 x 10 ⁻⁵

Tabla: 10 Características de los portantes de acero galvanizado EHS.
Fuente: Fuente catalogo empresa CEPER.

3.2.2.3. Postes

El poste de concreto armado centrifugado es un producto hecho con base a componentes inorgánicos, los cuales al ser mezclados en proporciones adecuadas darán al producto: consistencia compacta y de gran resistencia a la compresión y adherencia, permitiendo el tendido del cableado eléctrico o que tiene un foco en su parte superior para iluminar un espacio público. (7)

Apoyos de alineación

Se engloban en esta denominación los propiamente de alineación que serían los que únicamente se limitan a sustentar el cable, y los de anclaje, en los en los que mediante elementos de amarre (pinzas o preformados) se fija en neutro portante.

Por lo tanto, las fuerzas actuantes, carga o solicitudes mecánicas a las que debe responder este tipo de apoyo es: Fuerza de flexión (F_v), en dirección transversal de la línea, debido a la presión del viento (50 kp/m^2) sobre el haz de conductores (cable).

$$F_v = p_v \cdot \left(\frac{aa + ap}{2} \right)$$

Ecuación 5: Cálculo de apoyo de alineación de poste.

Dónde:

F_v : sollicitación transversal, en daN.

p_v : sobrecarga unitaria por viento, en daN/m.

aa : longitud del vano anterior en m.

ap : longitud del vano posterior en m.

Apoyos de fin de línea

Son los que corresponden respectivamente al principio y final, o finales, de la red. Soportan tensión del cable en un solo sentido.

Fuerza de flexión (F_r), en dirección longitudinal de la línea, debido a desequilibrio de tracciones, por tracción en un solo sentido, y fuerza de flexión (F_v) en dirección transversal de la línea debido a la acción del viento:

$$F_r = T_{\text{máx}}$$

$$F_v = pv \cdot \left(\frac{aa}{2} \right)$$

Ecuación 6: Cálculo de apoyos de fin de línea

Dónde:

F_r : sollicitación longitudinal, en daN.

F_v : sollicitación transversal, en daN.

$T_{\text{máx}}$: tensión máxima del cable, en daN.

pv : sobrecarga unitaria por viento, en daN/m, sobre el cable soportado.

aa : longitud del vano adyacente en m.

Longitud de empotramiento: para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la fórmula establecida en la Norma NTC-1329:

$$LE = 0.1H + 0.6 \text{ (m)}$$

Ecuación 7: Cálculo longitud de empotramiento de poste.

Donde

LE es la longitud de empotramiento en m. y H es la longitud total del poste. (7)



Figura: 14 Postes utilizados en la OM.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.4. Aisladores

Los aisladores son los elementos encargados de sostener los conductores en las estructuras bajo condiciones de viento y contaminación ambiental; a la vez como su nombre lo indica aísla el conductor de las estructuras y evitan el efecto corona. (8)

- a. Requerimientos mecánicos. Los aisladores tipo carrete deberán soportar las fuerzas extremas más desfavorables siguientes.
 - i. En la posición de alineamiento y ángulo, deberán soportar el peso propio y de los conductores, la resultante de la acción del viento sobre los conductores, y la componente transversal del tiro del conductor, sin exceder el 33% de su carga de rotura.
 - ii. En la posición de retención o anclaje, deberán soportar el tiro máximo del conductor, sin exceder el 40% de su carga de rotura.
- b. Requerimientos eléctricos
 - i. Condición de operación eléctrica. Los aisladores para circuitos monofásicos conectados directamente a circuitos trifásicos, deberán tener

tensiones disruptivas no menores que las requeridas para aisladores en circuitos trifásicos.

- ii. Efecto de la altitud. Para las redes de distribución ubicadas sobre los 1000m de altitud, y para efectos de la selección del nivel de aislamiento, se deberá multiplicar la tensión nominal de servicio por el siguiente factor:

$$F_H = 1 + 1.25 (H-1000) \times 10^{-4}$$

Ecuación 8: Efecto de la altitud

Donde H es la altitud en metros.

- iii. Nivel de aislamiento. Los aisladores de baja tensión deberán soportar bajo lluvia, una tensión a la frecuencia de servicio de:

$$U_c = 4U + 1000$$

Ecuación 9: Nivel de aislamiento

Dónde:

U tensión de servicio en volts.

Uc Tensión no disruptiva bajo lluvia en volts.

- iv. Condición de contaminación. En zonas donde las condiciones de contaminación ambiental originadas por los humos industriales, nieblas frecuentes o brisa marina, o donde se requieran tensiones diferentes a las recomendadas, los aisladores deberán soportar bajo lluvia, una tensión en volts a la frecuencia de servicio de:

$$U_c = 3U + 5,000$$

Ecuación 10: Condición de contaminación

3.2.3. Distancias mínimas de seguridad

Es la distancia más cercana permisible de una persona o edificación respecto de una línea eléctrica

Base legal

Código Nacional De Electricidad Tomo IV, vigente desde el año 1978 hasta julio del 2002.

- Código Nacional De Electricidad Suministro 2001 RM N° 366 – 2001 – EM / VME, vigente desde 01 de julio del 2002 hasta Abril 211.
- Código Nacional De Electricidad Suministro 2011 RM N° 214 – 2011 – MEM / DM Vigente desde mayo del 2011 hasta la fecha.

Distancias de seguridad de conductores a edificaciones y otras instalaciones

Distancia de seguridad de		MT expuesto	MT aislado	BT expuesto	BT aislado	
Edificaciones	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0	
	Vertical	No Accesible	4,0	3,0	3,0	1,8
		Accesible	4,0	3,0	3,0	3,0
Letreros, chimeneas, tanques, antenas, etc	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0	
	Vertical	No Accesible	3,5	3,0	1,8	1,8
		Accesible	4,0	3,0	3,0	3,0

Tabla: 11 Distancias mínimas de seguridad.
Fuente: Código Nacional de Electricidad

Distancias mínimas de seguridad Horizontal

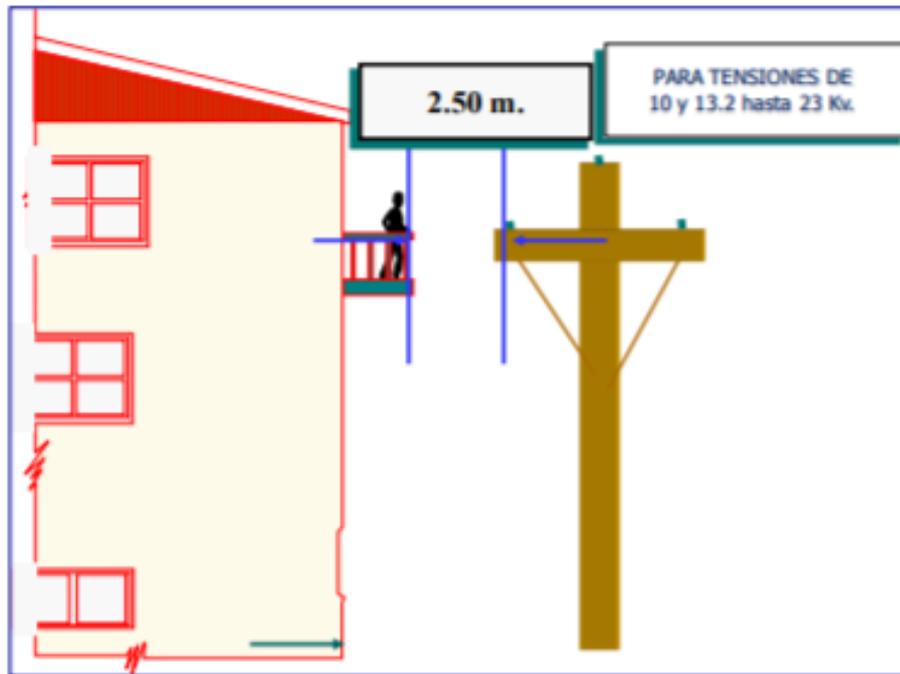


Figura: 15 Distancias mínimas de seguridad Horizontal
Fuente: Código Nacional de Electricidad

Distancias mínimas de seguridad Vertical

El Código Nacional de Electricidad - Suministro, establece las siguientes distancias, que se respetaron para el trazo y diseño de las redes eléctricas. (Código Nacional de Electricidad Suministro).

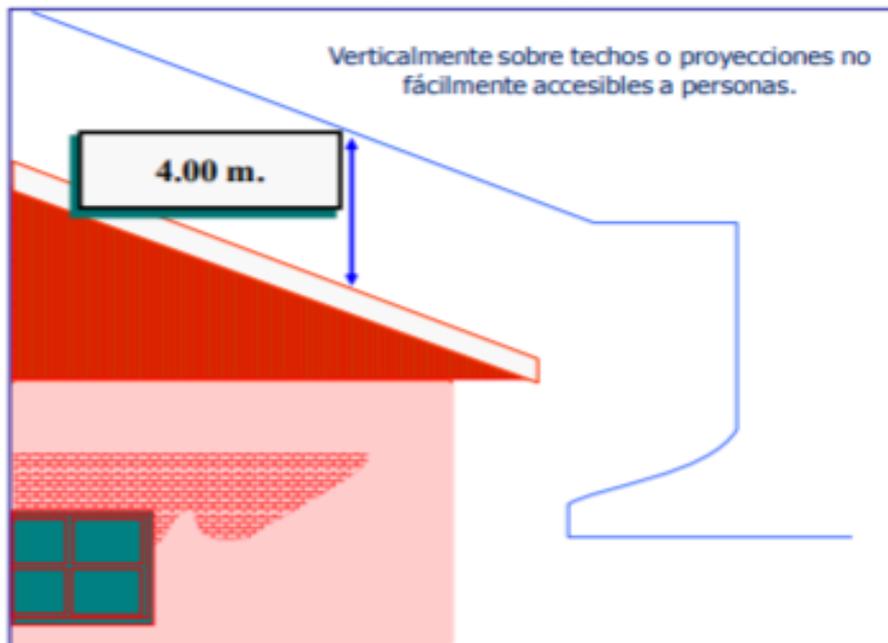


Figura: 16 Distancias mínimas de seguridad Vertical
Fuente: Código Nacional de Electricidad

Zona de seguridad, en la que no debe instalarse conductores de suministro expuestos

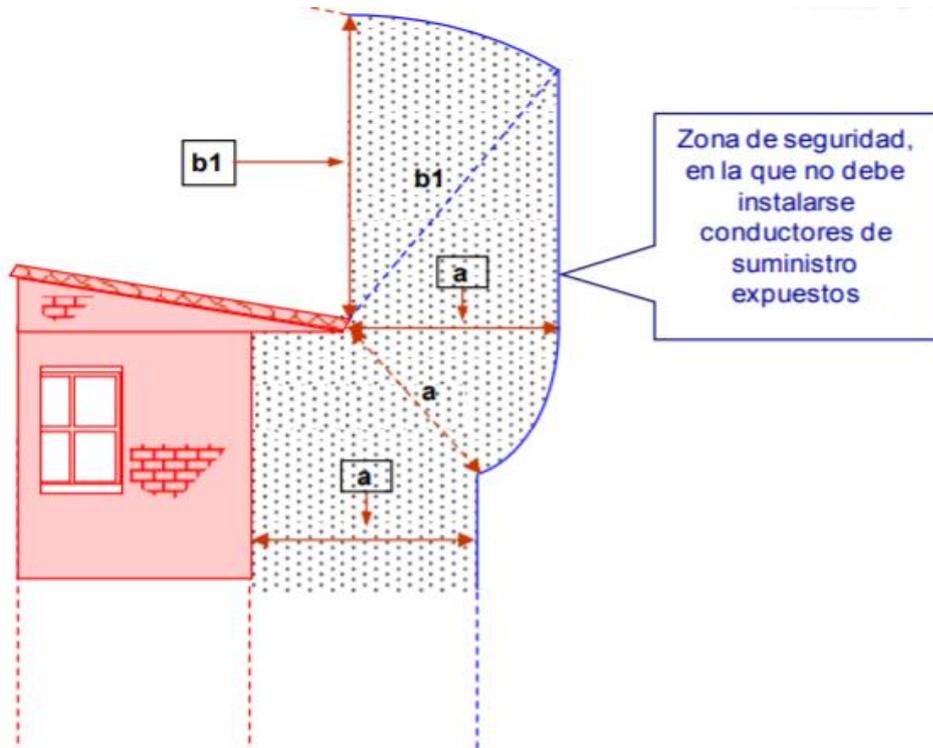


Figura: 17 Zona de seguridad 1.
Fuente: Código Nacional de Electricidad

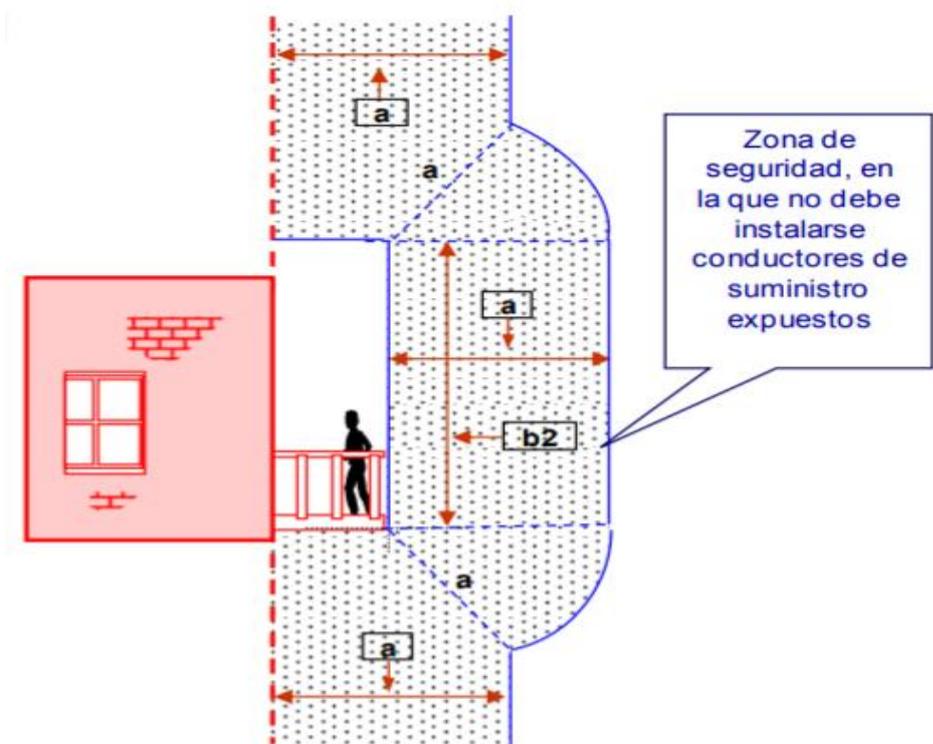


Figura: 18 Zona de seguridad 2.
Fuente: Código Nacional de Electricidad

NOMENCLATURA	DISTANCIA DE SEGURIDAD	CONDUCTORES DE SUMINISTRO EXPUESTOS HASTA 750 V	CONDUCTORES DE SUMINISTRO EXPUESTOS DE MAS DE 750 V A 23 KV
a	Distancia horizontal al límite de propiedad del predio (m)	1.0	2.5
b1	Distancia vertical sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones (m)	3.0	4.0
b2	Distancia vertical sobre balcones y techos fácilmente accesibles a peatones (m)	3.0	4.0

Tabla: 12 Nomenclatura de la Zona de seguridad 1 y 2.
Fuente: Código Nacional de Electricidad

3.3. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO ELÉCTRICO

La máxima caída de tensión y pérdida de potencia considerada en el transformador de distribución será:

Máxima caída de tensión : 5%

Máxima pérdida potencia : 2%

El nivel de aislamiento mínimo de los equipos eléctricos, considerando que el factor de corrección por altitud es igual a 1 (altitud menor a 1000 msnm), está dado por los siguientes valores:

a. Para el sistema en 10 kV se considera

- Tensión nominal del sistema : 10,0 kV
- Tensión de operación máxima : 12,0 kV
- Tensión de sostenimiento al impulso tipo rayo 1,2/50 : 75 kVp
- Tensión de sostenimiento de corta duración
- Frecuencia Industrial 60 Hz : 28 kVef

Debido a que la Ciudad motivo del proyecto se encuentran ubicada a 3250 msnm, aplicando el factor de corrección por altura, se obtiene los siguientes valores:

- Tensión nominal del sistema : 10,0 kV
- Tensión más elevada para el equipo : 17,5 kV
- Tensión de sostenimiento al impulso tipo rayo 1,2/50 : 95 kVp.
- Tensión de sostenimiento de corta duración
- Frecuencia Industrial 60 Hz : 38 kVef

Sistema de Puesta a Tierra

De acuerdo a los requerimientos del sistema se define el sistema de puesta a tierra de la siguiente manera:

PAT-1: Puesta a tierra con 1 varilla,

PAT-2: Puesta a tierra con 2 varillas,

- Según los cálculos realizados se concluye que la configuración de todas las puestas a tierra serán del tipo PAT-1, en el caso de las subestaciones de considerar dos puestas a tierra considerando las siguientes características, una de las puestas a tierra será exclusivo para el aterramiento del pararrayo y la otra será para aterramiento de la carcasa del transformador y el tablero de distribución.

Los valores de la resistencia eléctrica de la puesta a tierra serán:

- La resistencia a tierra en cualquier punto estando conectados todas las puestas a tierra de la Subestación será igual o menor a 10 ohm.

La puesta a tierra deberá consistir básicamente en un electrodo enterrado, según detalle mostrado en los armados típicos y en los planos de diseño.

3.4. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO MECÁNICO

3.4.1. Diseño Mecánico Del Conductor

Para las redes primarias en 10 kV sobre la base de las Normas, CNE y las condiciones climatológicas del área del proyecto se han definido las siguientes hipótesis de trabajo para los cálculos mecánicos de los conductores:

	HIP I EDS	HIP. II Mayor Esfuerzo	HIP. III Flecha Minima	HIP. IV (*) Flecha Maxima
Temp. °C	14.5	5	0	40
Veloc. Viento km/h	0	94	47	0
Hielo (mm)	0	0	0	0
Esfuerzo/Tiro	18%	50%	50%	50%

Tabla: 13 Diseño mecánico del conductor.

Fuente: INDECO - Especificaciones Técnicas de los conductores eléctricos.

Para estos cálculos deberá considerarse los siguientes esfuerzos de trabajo en el conductor:

Esfuerzo horizontal en la condición EDS 5.12 kg/mm²

Es necesario remarcar que en la condición EDS, los esfuerzos en el conductor deben ser tales que no se produzcan en ellos los fenómenos vibratorios, las normas internacionales recomiendan para líneas sin protección antivibrante esfuerzos menores al 18% del esfuerzo de rotura en la condición EDS.

Para redes secundarias Sobre la base de la zonificación y las cargas definidas por el Código Nacional de Electricidad - Suministro, se consideran las siguientes hipótesis sobre la base de los siguientes factores:

- Velocidad de viento
- Temperatura
- Carga de hielo

Hipótesis I: Condición de mayor duración (EDS)

Temperatura : 14,5 [°C]
Velocidad de viento : 0 [km/h]
Espesor del Hielo : 0 [mm]
Esfuerzo EDS (AAAC) : 18 [%]

Hipótesis II: Condición de máxima velocidad de viento

Temperatura : 5,0 [°C]
Velocidad de viento : 94,0 [km/h]
Espesor del Hielo : 0,0 [mm]
Tiro Máximo Final : 50,0 [%]

Hipótesis III: Condición de carga de hielo y viento

Temperatura : 0,0 [°C]
Velocidad de viento : 47,0 [km/h]
Espesor del Hielo : 0,0 [mm]

Tiro Máximo Final : 50,0 [%]

Hipótesis IV: Condición de máxima Temperatura (*)

Temperatura : 40,0 [°C]

Velocidad del viento : 0,0 [km/h]

Espesor del Hielo : 0,0 [mm]

Tiro Máximo Final : 50,0 [%]

Diseño mecánico de las estructuras

Para el cálculo mecánico de estructuras en hipótesis de condiciones normales se han considerado las siguientes cargas:

- **Cargas Transversales:** Carga debido al viento sobre los conductores, las estructuras, los aisladores y carga debido a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico.
- **Cargas Verticales:** carga vertical debido al peso de los conductores, aisladores, crucetas, el poste, peso adicional de 2 hombres con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en caso de existir.
- **Cargas longitudinales:** cargas producidas por diferencia de vanos en cada conductor.

En el caso de rotura del conductor, se han considerado cargas longitudinales equivalentes al 50% del tiro máximo del conductor.

3.5. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO

3.5.1. Postes, Ménsulas y Crucetas

Las redes primarias que conforman esta obra son urbanas; por lo que se ha utilizado postes de C.A.C. de 15 m para las redes primarias, asimismo las ménsulas son de C.A.V., para las zonas urbanas.

Para las redes secundarias se utilizarán postes de CAC de 9 m.

Las dimensiones de los postes de C.A. son los siguientes:

Longitud (m)	9	15	15
Carga de Trabajo a 0,1m de la punta (dN)	300	400	500
Diámetro en la punta (mm)	120	225	225
Diámetro en la base (mm)	255	450	450
Coeficiente de Seguridad	2	2	2

Tabla: 14 Dimensiones de los postes C.A.C.

Fuente: Empresa Postes Escarsa - Especificaciones Técnicas.

En alineamiento se están utilizando postes de 15/400. En cambios de dirección y anclajes se están utilizando según requerimiento postes de 15/500, tal como se detallan en los planos. En SED los postes serán 15/500.



Figura: 19 Izado de poste de 15/500.

Fuente: Elaboración propia

Como accesorios de los postes de concreto, se están utilizando ménsulas de C.A. para el soporte de los conductores, y crucetas asimétricas y palomillas para la fijación de seccionadores tipo cut-out, así como medias losas de C.A.C. para el soporte del transformador en subestaciones. Así mismo están utilizando perfiles de fierro galvanizado de 2m y 2,5m de longitud en el caso de no cumplir con las distancias mínimas de seguridad utilizando ménsulas de 1m y 1,5m tal como se especifica en los planos de replanteo.

3.5.2. Conductores

Redes Primarias

En la obra se están utilizando conductores de Aleación de Aluminio AAAC: 35 mm². Según lo detallado en los planos. Así mismo se utilizarán cables autoportados tipo NA2XS2Y-S de AL de 35 mm² (8.7 - 15 kV), para las conexiones a las subestaciones. Para las conexiones del transformador al tablero de distribución se utilizarán cables tipo NYY de cobre de 50 mm².

Redes Secundarias

En la obra para las redes secundarias de servicio particular y alumbrado público se están utilizando conductores tipo CAII 3x35+2x16+P/25, también para las conexiones de las cajas de derivación se utilizan cable N2XY de 4x16mm².



Figura: 20 Almacén de conductores.
Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Aisladores

Redes Primarias

En el proyecto se están utilizando aisladores poliméricos tipo pin de 15 kV y aisladores poliméricos tipo suspensión de 17.5 kV. Los aisladores del tipo Pin se instalarán en estructuras de alineamiento y ángulos de desvío moderados y los aisladores de suspensión en estructuras terminales,

ángulos de desvío importantes y retención. Así mismo para las retenidas se utilizarán aislador polimérico tipo suspensión 17.5 KV.



Figura: 21 Aisladores poliméricos tipo pin de 15 kV / tipo suspensión de 17.5 kV
Fuente: Empresa Corporación Elecor S.A.C

Redes Secundarias

Para las redes secundarias se están utilizando aisladores de porcelana tipo carrete tipo ANSI aisladores de porcelana tracción tipo ANSI 54-1 para las retenidas.



Figura: 22 Aisladores de porcelana tipo carrete tipo ANSI
Fuente: Empresa Corporación Elecor S.A.C

3.5.4. Retenidas y Anclajes

Las retenidas y anclajes se están instalando en las estructuras de ángulo, Terminal y retención con la finalidad de compensar las cargas mecánicas que las estructuras no puedan soportar por sí solas. Los tipos de retenidas que se están instalando son del tipo RI (retenida inclinada) y RV (retenida vertical), tanto para las redes primarias como para las redes secundarias.

Redes Primarias

Las retenidas de redes primarias están compuestas por los siguientes elementos:

- Cable de acero grado SIEMENS MARTIN de 10 mm Φ de diámetro, 7 hilos.
- Varilla de anclaje con ojal-guardacabo de 16mm diám x 2,40 m.
- Grapas paralelas de F°G° de 03 pernos.
- Bloque de concreto armado de 500x500x200 mm.
- Alambre galvanizado para amarre N° 12.
- Aislador tracción tipo ANSI 54-2
- Canaleta Guarda cable de F°G° de 2.4 m

Redes Secundarias

Las retenidas de redes primarias están compuestas por los siguientes elementos:

- Cable de acero grado SIEMENS MARTIN de 10 mm Φ de diámetro, 7 hilos
- Varilla de anclaje con ojal-guardacabo de 16mm Φ diámetro x 1.80 m.
- Grapas paralelas de F°G° de 03 pernos.
- Bloque de concreto armado de 400x400x150 mm.
- Alambre galvanizado para amarre N° 12.
- Aislador tracción tipo ANSI 54-1
- Canaleta Guarda cable de F°G° de 2.4 m

3.5.5. Puesta a Tierra

Se emplearán de tipo:

- PAT-1 : Puesta a tierra con 01 varilla de Cobre.

Las puestas a tierra están conformadas por los siguientes elementos:

- Electrodo de Copperweld de 16mm \emptyset X 2400mm de Longitud
- Conductor de cobre desnudo cable temple blando 7 hilos, de 25 mm² para bajada a tierra

- Conductor de cobre cubierto cable temple blando 7 hilos, de 25 mm² para puesta a tierra.
- Caja de registro de concreto armado de 400 x 400 x 300mm con tapa
- Bentonita sódica
- Sal industrial
- Tierra vegetal.
- Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra
- Accesorios de conexión y fijación

En la subestación de distribución, se instalarán dos puestas a tierra tipo PAT 1; a una bajada se conectarán los pararrayos, terminaciones y pantalla del cable Y PAT 2 a la otra bajada se conectarán a la ferretería, masa del transformador, tablero y los herrajes de la SED.

3.5.6. Material de Ferretería

Todos los elementos son de F°G° y A°G°, tales como pernos, abrazaderas y accesorios de aisladores, serán galvanizados en caliente a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que estarán sometidas.

Se utilizarán terminaciones unipolares de uso exterior tipo termocontraíble o auto contraíble para cable NA2XS2Y-S de 35-120mm² - 15/8.7 kV, que se utilizarán para las bajadas a los seccionamientos y a los bushing de los transformadores.



Figura: 23 Suministros de ferretería
Fuente: Elaboración propia

3.5.7. Transformador de Distribución

La potencia nominal del transformador es los especificados en los planos y detalles. En su dimensionado se prevé una sobrecarga del 25 %. La relación de transformación es de serán 10000/ 230 V (Trifásico).

Transformador trifásico 10+-2x2.5% 0.23KV-3500 msnm de 100 KVA Dy5.

3.5.8. Equipos de Protección Seccionamiento

Los equipos de protección y seccionamiento a utilizarse son seccionadores tipo cut out de 15 kV, 125 kV BIL de 100 A, y los pararrayos son del tipo polimérico de óxido metal, tipo distribución 12kV, 10 kA de 125 kV BIL. Los mismos que se utilizara en los seccionamientos de la red primaria y las subestaciones de distribución.

3.5.9. Tableros de Distribución y Medición Equipos de Protección

Los tableros de Distribución a utilizarse serán del tipo TD3 para la potencia de 100 kVA respectivamente así mismo utilizara tablero de medición en el cual estarán los medidores electrónicos trifásicos lo cuáles serán tipo multifunción de 04 hilos, 230 V, 60 Hz, 2.5 (20), así mismo se instalarán medidores para el sistema de medición del alumbrado público que son electrónicos monofásicos de 02 hilos, 230 V, 60 Hz, 15 (100) A.

3.6. PLAN DE DESMONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES

Tiene por objeto establecer las pautas y criterios que orienten al Contratista, para que durante la ejecución de la obra no se produzcan interrupciones de servicio que afecten sustancialmente a los usuarios y que en forma adecuada realice el desmontaje de equipos y materiales a reubicar y disponga oportunamente de los mismos.

Los equipos y materiales que se desmontarán para su reubicación en la obra serán las que presenten estado de operación y conservación bueno.

En este rubro está incluido el desmontaje de los postes de concreto armado y de madera, transformadores, conductores, aisladores, ferretería en general, retenidas y accesorios varios.

En los casos en que, como es previsible, se tuviera que efectuar necesariamente cortes en el suministro, deberá comunicarse al Supervisor para que realice las gestiones ante el centro de Control de Operaciones (CCO) con la debida anticipación. Los periodos máximos de interrupción del servicio serán acordados y autorizados por el concesionario.

3.7. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.7.1. Alcances De La Obra

Remodelación de Redes Primarias y Redes Secundarias en el Ámbito de la Unidad de Negocio Huancayo

La remodelación de redes primarias y redes secundarias de la ciudad de Huancayo comprenden la ejecución de trabajos necesarios para la realización de mejora de la calidad del servicio en las zonas donde las estructuras y demás instalaciones por el tiempo de uso se encuentran deterioradas y no prestan las garantías y confiabilidad del sistema, por lo que urge su cambio y/o adecuación inmediata.

Dentro de los lugares propuestos por la Unidad de Distribución a ser considerados en la obra de Remodelación de Redes MT y BT de la Ciudad de Huancayo, se ha considerado al Sector La Cordillera, en el Cerrito la Libertad, Huancayo.

El nivel de tensión es de 10 kV en media tensión y 220V en baja tensión, utilizando postes de concreto armado de 15 y 9 metros respectivamente.

Puesta en servicio de Nueva subestación para mejorar la Calidad de Producto

En esta parte de la obra se pondrá en servicio la nueva subestación así como se cambiarán de armados algunas existentes, para ello se están modificando y ampliando redes primarias para cumplir con este objetivo,

todo ello para mejorar la calidad de producto, debido a que con el crecimiento urbano y comercial de la ciudad de Huancayo se ha ido desmejorando la calidad del producto en algunas zonas, cabe mencionar que la adecuación de las redes secundarias estará a cargo de la Unidad de Mantenimiento en Distribución de Electrocentro S.A. según consta el Estudio.

La subestación a incrementarse según la priorización alcanzada.

E430308 Incremento de nueva SED según propuesta

Trabajos de Desmontaje Electromecánico

Así mismo se realizarán desmontaje electromecánico de postes, retenidas, armados y conductores en baja tensión en los tramos donde se especifican los planos, en los lugares de Remodelación de Redes Secundarias, Instalación de Nueva subestación Calidad de Producto.

3.7.2. Selección de Rutas

Teniendo en cuenta los criterios para poder seleccionar y ubicar las rutas y los ejes de la red replanteada se tomaron los siguientes criterios:

- Determinación y/o verificación de la ubicación óptima de la Subestación de distribución.
- Disponibilidad de avenidas, calles y accesibilidad de estas.
- Obtener tramos de RP con la menor longitud posible, tanto en los circuitos troncales como en los ramales).
- La elección de los armados que alejen los conductores, de viviendas y edificios, para cumplir con las distancias mínimas de seguridad requeridas.
- Procurar la accesibilidad necesaria a fin de facilitar las labores de construcción, mantenimiento y operación de las redes eléctricas, minimizando de esta manera los cortes de energía.
- Evitar el paso por ambientes donde puedan efectuarse actos o presencia masiva de público como parques, plazas, cementerios, iglesias, campos deportivos, colegios, mercados, etc.

- Evitar el recorrido por zonas geológicamente inestables o terrenos con pendiente pronunciada.
- Evitar el recorrido por lugares arqueológicos de valor histórico cultural.
- Evitar el recorrido sobre terrenos agrícolas.
- Minimizar los cruces de vías,
- Evitar acercamientos de cables a viviendas existentes a menos de 2,5 m.
- Evitar vanos exagerados.
- Evitar ángulos con cambios fuertes de nivel en la RP.
- Evitar el trazo por zonas inundables.
- Lograr una configuración topológica radial lo más perfecta posible.
- Evitar las rutas y cruces de líneas telefónicas en lo posible, pero siempre respetando la mínima distancia.
- Elegir y verificar la ubicación definitiva de la Subestación, considerando los criterios anteriores.
- De acuerdo al proyecto reutilizando los Materiales de las instalaciones existentes que se encuentren en buen estado.

3.7.3. Plan de equipamiento

El Contratista deberá proporcionar el personal, los equipos y herramientas de carga, descarga y transporte necesarios para la ejecución del servicio.

Metodología Para la Ejecución de la Obra

De acuerdo a los trabajos de campo realizados se están considerando los tramos de las Redes Primarias Existentes coincidentes a las Redes Primarias Proyectadas, en algunos casos cuando las redes son nuevas y podemos encontrar rutas libres sin necesidad de cortes, se está tomando en cuenta este criterio, así, también hay estructuras existentes que configuran parte del proyecto entonces se respetara la ruta existente, seleccionando los armados proyectados que se adecuaran a los existentes para la ejecución del levantamiento de observaciones.

Horario de Corte del Servicio Eléctrico

Serán necesarios los cortes de servicio, para la ejecución de la obra en las redes de Electrocentro en Huancayo para lo cual se elegirán el mínimo número de interrupciones, para esto se están eligiendo nuevas rutas alternas que están fuera de las redes existentes y la afectación al mínimo de usuarios,

Deberá prever los cortes, teniendo en consideración los días y horarios laborales, de descanso, y de uso masivo de la energía en los diferentes sectores (doméstico, comercial, industrial y particular).

3.7.4. Costo de la obra

El costo de la obra está especificado en el presupuesto base referencial ganado mediante concurso público.

3.7.5. Plazo de ejecución

El plazo total de ejecución de Obra, será de 3 días calendario, de acuerdo al cronograma de ejecución en el Plan de Trabajo.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

Actividad N° 1: Cálculo y análisis de la OM a ejecutar

Cálculo potencia del transformador

- Este cálculo nos ayuda para poder realizar un análisis si la sub estación de Distribución es apropiada para soportar la carga alimentar.
- Dimensionar el tipo y potencia del transformador

Cálculo caído de tención

- La finalidad de este cálculo es para evaluar hasta cuanto es la caída de tención en el servicio particular y alumbrado público.
- Dimensionar la sección y tipo de conductor que emplearemos
- Calcular las pérdidas generadas en el circuito

Plano de diagrama de cargas

- La finalidad de la elaboración de estos planos es para analizar los puntos críticos que existen en cada circuito.
- Nos permite identificar y dar a conocer cuáles son los puntos a intervenir en campo

El presente, constituye el plano de diagrama de cargas de la subestación con la derivación de los circuitos (1,2 y 3) con sus cargas y caída de tensión en cada punto.

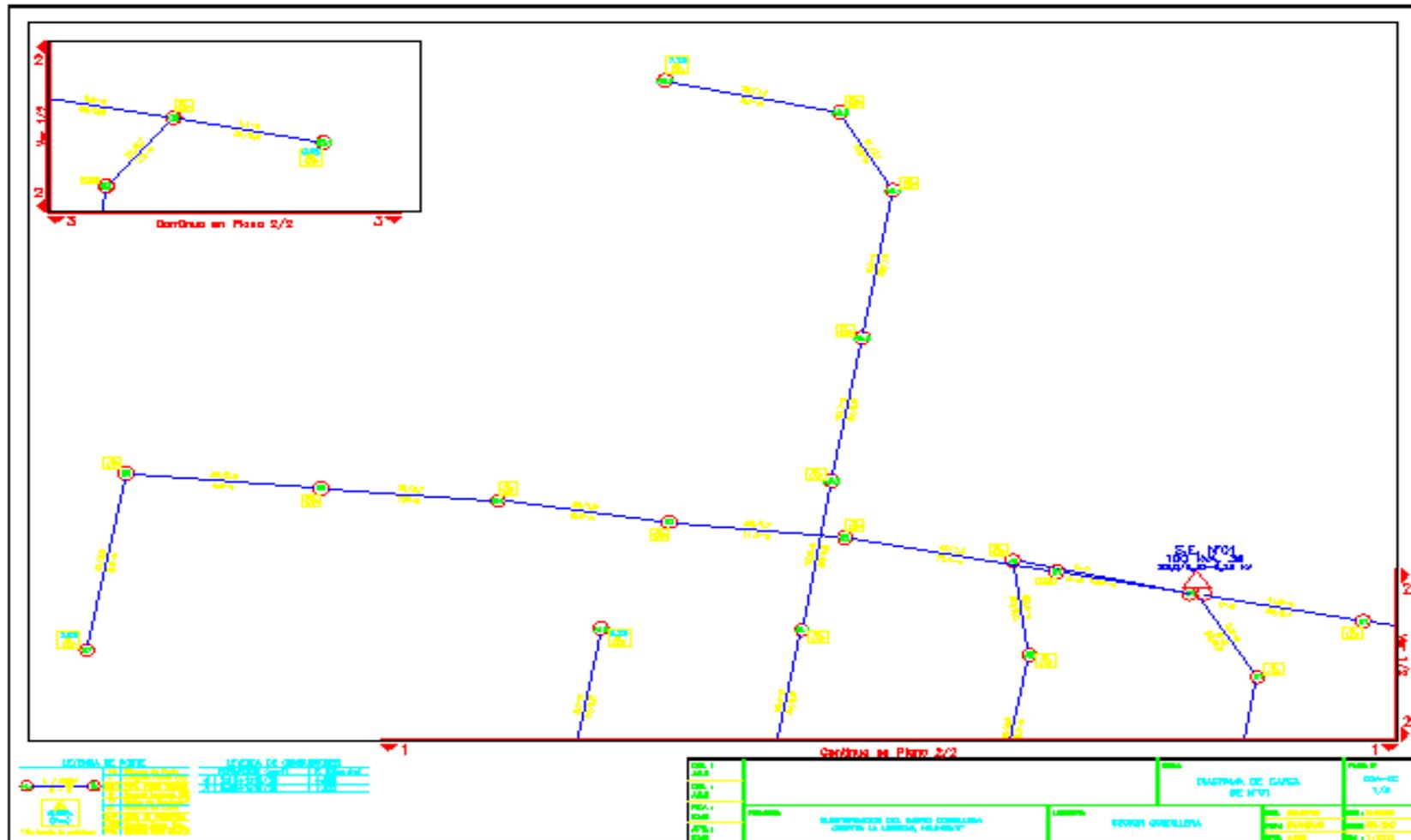


Figura: 24 Plano de diagrama de cargas 1
Fuente: Elaboración propia



Figura: 26 Plano plasmado en campo.
Fuente: Elaboración propia

Actividad N° 2: Elaboración de Plan de trabajo

Es un instrumento de planificación, el plan de trabajo establece un cronograma, antecedentes, designa responsables, marca metas y objetivos que constituye básicamente en el planeamiento de una estrategia, establecimiento del citado cronograma, determinación de las cuadrillas que van a participar, definición de las tácticas, alineación de los distintos procesos del proyecto, asignación de las personas responsables y consolidación de las estrategias de despliegue.

PLAN DE TRABAJO N ° EOS/SED-387-2017

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED E430308 – OM: 500178421 EN EL CERRITO DE LA LIBERTAD DE HUANCAYO”

OM:500178421

CON RESTRICCIÓN DE SERVICIO – DÍA 10/10/2017

1. ANTECEDENTES

Referencia: OBRA DE AMPLIACIÓN DE REDES MT/BT HUANCAYO Y VALLE DEL MANTARO

La Obra Ejecutada por el Consorcio CAME-C.MEJIA, con recepción provisional por Electrocentro S.A, tiene pendiente la puesta en servicio de las subestaciones, así como la adecuación de las redes de BT, acorde a su acción; por lo que se elabora el presente Plan de trabajo para su ejecución.

2. OBJETIVO

- Suministrar energía eléctrica cumpliendo los parámetros establecidos en la NTCSE.
- Mejorar las redes para mantener la continuidad del servicio eléctrico en el sector.

3. FECHA Y HORA

Día 10/10/2017 desde 8:30 a 12:30 Horas con corte en SED.

EL PUNTO A INTERVENIR se indica en los PLANOS DE UBICACIÓN que se anexan al presente.

4. RESPONSABLES Y GRUPOS DE TRABAJO

Contratista : EOS S.A
Coordinar Contratista : Edward Monge Egoavil.
Supervisor de Seguridad : Ing. Jesús Mandujano Ninahuanca.
Ingeniero Asistente : Bach. Andresito Solis Sedano

5. GRUPOS DE TRABAJO

Técnico : Eduardo De la Cruz Quispe.
Técnico : Gilmer Lazo Galvan
Técnico : Común Soto Semion.
Vehículo:
Movilidad : Camioneta 4x4 “W4C-945” EOS S.A.
Movilidad : Camión Grúa EOS S.A.

Página 1 de 3

COGIGO	PDD02-R01
REVISION	05
FECHA	28/08/2017

6. CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE ACTIVIDADES

*MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED E430308 – OM: 500178421 EN EL CERRITO DE LA LIBERTAD DE NCS								
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt chart			
					empe	D1	D1	
					10/09	24/09	08/10	22/10
1	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO	3 días	lun 09/10/17	mié 11/10/17				
2	ACTIVIDADES A EJECUTAR	3 días	lun 09/10/17	mié 11/10/17				
3	REPLANTEO y METRADO	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17				
4	ESCAVACION DE HOYOS PARA POSTES DE 9/200-6/500 E ISADO	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17				
5	ESCAVACION DE HOYOS PARA RETENIDAS E INSTALACION	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17				
6	REQUERIMIENTO DE MATERIALES	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17				
7	IZAMIENTO DE POSTES	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17				
8	INSTALACION DE ARMADOS,RETENIDAS Y DISTANCIADORES TIPO VENTANA	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17				
9	TENDIDO DE CONDUCTORES	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17				
10	INSTALACION DE BAJADAS DE CIRCUITOS 1,2 Y 3.	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17				
11	PUESTA EN SERVICIO	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17				
12	PRUEBAS ELÉCTRICAS (EN VACIO Y CON CARGA)	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17				
13	ELIMINACION DE DESMONTE	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17				
14	DEVOLUCION DE MATERIALES SOBREPANTES Y SELECCION DE MATERIALES C2 Y CH	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17				

7. ANALISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Para ejecución del Plan de Trabajo, el personal cumplirá estrictamente con los procedimientos detallados en los instructivos referidos al mantenimiento de redes BT.

- PETS-300749 Inspección visual de sed.
- PETS-300593 MANTENIMIENTO DE EMPALMES Y DERIVACIONES.
- PETS-300559 CAMBIO DE POSTE MADERA/CONCRETO POR POSTE DE CONCRETO.
- PETS-300578 INSTALACION DE CONDUCTOR AUTOPORTANTE.

Los responsables de cada grupo antes de iniciar sus actividades deben efectuar la Charla General de Seguridad e Higiene Ocupacional:

- Verificación de Herramientas e implementos de seguridad.
- Identificación de la zona de trabajo y evaluación de Puntos a Riesgo.

Los supervisores deberán velar por el correcto cumplimiento de los procedimientos y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, RM N° 161-2008MEM/DM. Teniendo la facultad de suspender las actividades, si las considera inseguras; del mismo modo guiara la correcta señalización para los trabajos en la vía pública y se asegurará del buen estado de conservación de las Herramientas e implementos de seguridad del personal técnico.

Cada personal deberá contar estrictamente con:

Protector de cabeza y barbiquejo, zapatos dieléctricos, Ropa de Trabajo, Lentes o protector facial, Arnés y línea de vida para trabajos en altura, Guantes de cuero, Guantes dieléctricos.

COGIGO	PDD02-R01
REVISION	05
FECHA	28/08/2017

8. ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Actividades preliminares:

- Preparación de herramientas y materiales.
- Elaboración de hoyos e izado de poste BT.

Actividades programadas:

- Adecuación de bajadas de nueva SED.
- Cambio de poste BT.
- Instalación de Cond. Autoportante.
- Cambio de retenida BT.
- Reubicación de poste BT.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La responsabilidad de supervisión y el control de esta actividad, estará a cargo del personal del supervisor de la contratista.

Las actividades deberán efectuarse obligatoriamente dentro del periodo definido en el cronograma, incluyendo la liquidación respectiva de orden de mantenimiento ejecutada.

Huancayo, 29 de Setiembre del 2017

Página 3 de 3

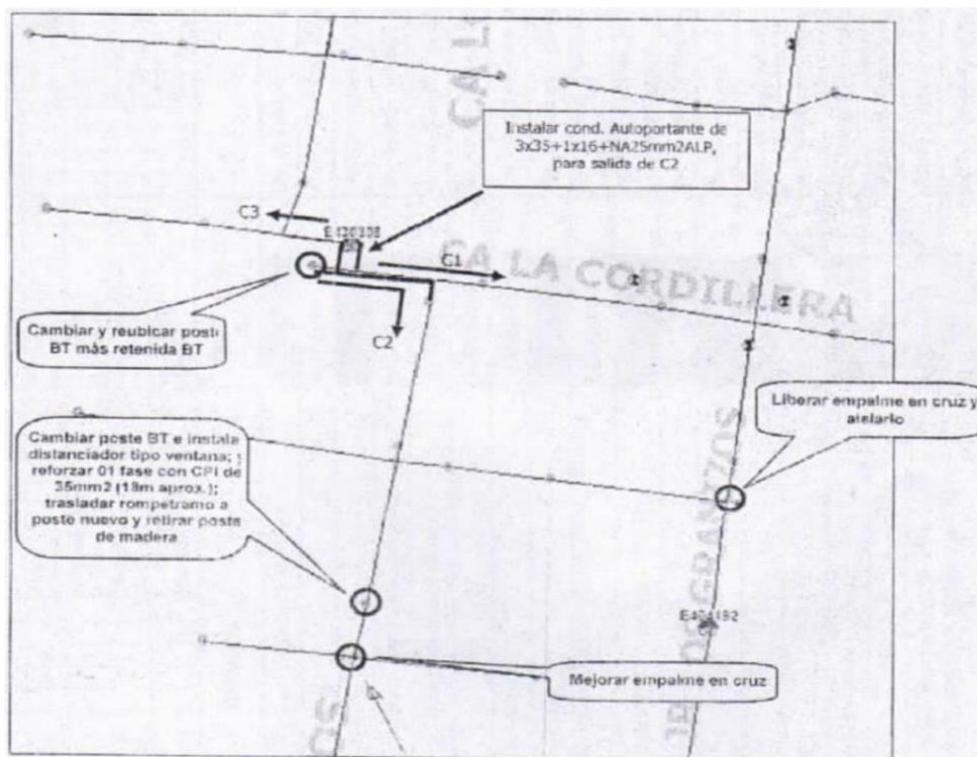
COGIGO	PDD02-R01
REVISION	05
FECHA	28/08/2017

PLAN DE TRABAJO N ° EOS/SED-387-2017

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED E430308 – OM: 500178421 EN EL CERRITO DE LA LIBERTAD DE HUANCAYO”

OM:500178421

CON RESTRICCIÓN DE SERVICIO – DÍA 10/10/2017



Página 1 de 1

COGIGO	PDD02-R01
REVISION	05
FECHA	28/08/2017

Figura: 26 Plan de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Actividad N° 3: Elaboración de documentos de Inspección y actas para solicitar la conformidad del servicio.

➤ **Inspección de pruebas.**

Al concluir los trabajos se deberá realizar las pruebas que se detallan a continuación, empleándose métodos apropiados para tal fin, luego se efectuarán las conexiones y reparaciones que sean necesarios, hasta que los resultados de las mismas sean satisfactorios a juicio del Supervisor de la concesionaria.

➤ **Inspección General del Estado de las Redes**

Se verificará en forma ocular, todos los elementos de las redes, conductores, postes, amarres.

➤ **Determinación de la Secuencia de Fases**

Se deberá demostrar por inspección de la Red Primaria y bornes del transformador, que la posición relativa de los conductores de cada fase corresponde a lo prescrito, de no ser posible este método se usará un seguidor de fases.

➤ **Prueba de Continuidad y Resistencia Eléctrica**

Para esta prueba, se pone en cortocircuito las salidas de las líneas de la subestación y después se prueba en cada uno de los terminales de la red su continuidad.

La resistencia eléctrica de línea no deberá diferir más del 5% del valor de la resistencia por kilómetro de conducto

➤ **Prueba de Aislamiento**

Se medirá la resistencia del aislamiento entre cada fase de la línea y tierra y entre fases. El nivel de aislamiento de la línea debe estar de acuerdo a lo especificado en el Código Nacional de Electricidad y normas técnicas vigentes

➤ **Prueba con Tensión**

Después de haber ejecutado las pruebas anteriores se aplicará la tensión nominal por 72 horas consecutivas, cuando no se detecte ninguna anomalía se puede poner en funcionamiento.

Para la realización de las pruebas será necesaria la presencia del Ingeniero Supervisor y representantes del usuario o los organismos de la Administración y Operación.

Después de finalizadas las pruebas se levantará un Acta en las que se consignará los resultados obtenidos y las modificaciones o reparaciones si las hubiera.

➤ **Prueba de encendido de lámparas**

Se aplicará tensión al sistema de alumbrado público, verificándose que las lámparas enciendan al 100 % y por un tiempo de 72 horas.

➤ **Formato de Inspección minuciosa de subestación de distribución.**

En este formato de inspección sirve para dar a conocer elementos que conforman la sub estación, su condición en cual se encuentran como se detalla lo siguiente:

- El código de asignación de subestación.
- Ubicación de la subestación.
- Tipo de subestación.
- Datos del transformador.
- Protección y maniobras.
- Tablero de distribución (componentes).
- Cables de conexión en la subestación (cable de conexión de Trafo a tablero, cable de conexión de tablero a circuitos BT).
- Estado de conexión a tierra.

FORMATO DE INSPECCION MINUCIOSA SUBESTACIONES DISTRIBUCION

CODIGO SED		E-430308		CODIGO ALIMENTADOR		FECHA		09-10-2017									
I. UBICACION				E. TIPO DE SUBESTACION													
DIRECCION		Graniso		SECTOR		Aerea Monoposte		Conv Subteranea									
Distrito		LOCALIDAD		Aerea Biposte		Conv en Caseta											
III. COORD UTM		IV. Suministro cercano		Compacia Subteranea		Superf no convenc											
ESTE		6805.545		Compacia Pedestal		Pto Med Imperio											
NORTE																	
V. POTENCIA KVA		100 KVA		VII. N° DE CIRCUITOS		SP		1 () 2 () 3 (X) 4 () 5 ()									
VI. MAXIMA DEMANDA KVA						AP		1 (X) 2 () 3 () 4 () 5 ()									
VIII. DATOS DE TRANSFORMADOR			TRANSFORMADOR N° 1			TRANSFORMADOR N° 2			TRANSFORMADOR N° 3								
Marca			EVT Electric SCS			Marca											
Serie			504266-07			Serie											
Potencia			100 KVA			Potencia											
Nivel Tension Prim			10 000			Nivel Tension Prim											
Nivel Tension Sec			2 7			Nivel Tension Sec											
Tension Cortocircuito			2 7			Tension Cortocircuito											
Conexion			DVS			Conexion											
Fases Conectadas			F 5 T			Fases Conectadas											
Año Fabricacion			2014			Año Fabricacion											
Aditivo Sustractivo						Aditivo Sustractivo											
Corriente Primaria			5 77			Corriente Primaria											
Corriente Secundario			251 2			Corriente Secundario											
Fuga Aceite			No (X) Leve ()			Fuga Aceite			No () Leve ()								
Grave ()						Grave ()											
Fijado a estructura			si () no ()			Fijado a estructura			si () no ()								
Sin placa			si () no ()			Sin placa			si () no ()								
IX. PROTECCION Y MANIOBRA																	
Componente		Fase		Estado		Actividad		Componente		Fase		Estado		Actividad			
Pararrayos (1)		R		BUENO				Cut-Out (1)		R		BUENO					
Pararrayos (2)		S		BUENO				Cut-Out (2)		S		BUENO					
Pararrayos (3)		T		BUENO				Cut-Out (3)		T		BUENO					
X. TABLERO DE DISTRIBUCION										XI. SEÑALIZACION							
Cuenta con Tablero		SI (X) NO ()		Estado		Actividad		Tipo Señalización		Existencia		Estado		Actividad			
Componente		SI (X) NO ()		Estado		Actividad		Peligro de Muerte		SI (X) NO ()		BUENO					
Tablero de Distribucion		BUENO						Identificacion SED		SI (X) NO ()		BUENO					
Chapa de Tablero		BUENO						Identificacion de fase		SI (X) NO ()		BUENO					
Barras de Tablero		BUENO						Señal de Puerta Tier		SI (X) NO ()		BUENO					
Componente		Circ.		Corriente(A)		Estado		Actividad		Componente		Estado		Actividad			
Interruptor Térmico		C1		160		BUENO				Contactor		BUENO					
		C2		125		BUENO				40							
		C3		160		BUENO				Equipo de Control de AP				Fotocélula (X)			
		C4		50		BUENO								Interruptor Horario ()			
		C(AP)		50		BUENO											
XII. CABLES DE CONEXION EN SUBESTACION										XIII. Estado de Conexión a Tierra							
Componente		Circuito		Tipo		Calibre		Estado		Actividad		Componente		Conectado		Tipo	
Cables de Conexión Tramo a tablero				NYY		120		BUENO				Pararrayos		3F NO		Entorchado Conector ()	
Cables de Conexión de tablero a circuitos BT		C4		NYY		50		BUENO				Neutro red primaria		SI NO		Entorchado Conector ()	
		C2		NYY		50		BUENO				Neutro secundario tramo		SI NO		Entorchado Conector ()	
		C3		NYY		50		BUENO				Mesa metálica Eqpo		SI NO		Entorchado Conector ()	
												Farreria de estructura		SI NO		Entorchado Conector ()	
												Tablero Distribucion		SI NO		Enpernado Otro ()	
Observaciones:																	
										Responsable de Inspección							
										VºBº Resp. de Distribución							

Nota:
La información del estado de las estructuras y sobre Distancias Mínimas, son obtenidos de la inspección según formato de eficiencias 238-2009-05/0

Formato 1. Formato de inspección minuciosa de subestación de distribución
Fuente: Elaboración propia



Figura: 28 Inspección minuciosa de la SED.E430308
Fuente: Elaboración propia

➤ **Nota de salida y devolución de materiales**

Es un formato de la lista de materiales utilizados en el proyecto y la devolución de materiales sobrantes de la ejecución de la OM.

ITEM		MATERIAL	Cl. Val	DESCRIPCION/TEXTO BREVE DE MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	CANTIDAD UTILIZADA
1	240186	C1		POSTE CONCRETO ARMADO DE 9/300/2/150/285	UNO	2,00	2,00		2,00
2	150441	C1		PORTALINEA VERT SIMPL FºGº P/AISLAD 53-1	UNO	16,00	16,00		16,00
3	150345	C1		PERNO MAQUIN FºGº 1/2"Øx15", TUEYCONTR	UNO	2,00	2,00		2,00
4	150195	C1		JUEGO DE CONTRAPUNTA AºGº DE 2"Øx1,20m	UNO	1,00	1,00		1,00
5	60012	C1		CABLE AG, GRADO SIEMENS MARTIN, 3/8"Ø, 7H	M	9,00	9,00		9,00
6	20033	C1		AIS PORC TRACCION, 54-1, RET BT	UNO	1,00	1,00		1,00
7	150189	C1		AMABRE PREFORM FºGº P/CABLE DE 3/8"Ø BT	UNO	4,00	4,00		4,00
8	150359	C1		PERNO ANG OJO C/GUARD, 5/8"Øx8" C/ACCES	UNO	1,00	1,00		1,00
9	240001	C1		BLOQUE CONCR ARM 0,40x0,40x 0,15m (BT)	UNO	1,00	1,00		1,00
10	150196	C1		VARILLA DE ANCL C/GUAR AºGº 5/8"Øx1,80m	UNO	1,00	1,00		1,00
11	20009	C1		AIS PORC CARRETE, 53-1, BT, 9 KN	UNO	19,00	19,00		19,00
12	60069	C2		(R)XCOND CU, DESN, CABLEADO, BLAND, 35MM2, 7H	M	4,00	4,00		4,00
13	150220	C1		HEBILLA ACERO INOXIDA PARA FLEJE 3/4"	UNO	6,00	6,00		6,00
14	150218	C1		FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x30,5M xØ,76mm	UNO	0,20	0,20		0,20
15	150323	C1		PERNO MAQUIN FºGº 1/2"Øx8", C/TUEYCONTR	UNO	11,00	11,00		11,00
16	180009	C1		CONECTOR D. VIA BIMET 10-50/2,5-10mm² 2P	UNO	2,00	2,00		2,00
17	150017	C1		BASE PORTAPASTOR FºGº T/L, 2"Øx2"Øx1,0Mx1/4"	UNO	2,00	2,00		2,00
18	150775	C1		BASTIDOR FºGº T/L, 2"Øx2"Øx1,0Mx1/4"	UNO	4,00	4,00		4,00
19	150335	C1		PERNO MAQUIN FºGº 5/8"Øx8", C/TUEYCONTR	UNO	14,00	14,00		14,00
20	50236	C1		COND COBRE AISL DURO, T/CPL, 7H, 35MM2"	M	1,00	1,00		1,00
21	130334	C1		INT TER, TRIPOL REGUL, 125A, 500V, 25KA	UNO	1,00	1,00		1,00

FECHA:	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
SOLICITANTE:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
RECIBIDO POR:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
DEVUELTO POR:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
POR ALMACEN CONTRATISTA			
SUPERVISOR MANTENIMIENTO ELECTROCENTRO			

Orden de Mantenimiento: **500178421** ACTIVIDADES: PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED 843038 CON ADECUACION DE TOPOLOGIA EN RED BT CERRITO DE LA LIBERTAD HYD GRUPO DE TRABAJO: SED

Empresa Contratista: **EOS SA**

Almacén:

Formato 2a. Formato de nota de salida / devolución de materiales.
Fuente: Elaboración propia

ITEM		MATERIAL	Cl. Val	DESCRIPCION/TEXTO BREVE DE MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	CANTIDAD UTILIZADA
1	50175	C1		CABLE NYY, CU, 0,6/1 KV, 3 - 1X50MM2"	M	3,00	3,00		3,00
2	50247	C2		(R)XCOND CU AISL DURO, T/CPL, 7H, 16MM2	M	3,00	3,00		3,00
3	150090	C1		ARAND CUAD CURV 2 1/4x2 1/4x3/16, 11/16Ø	UNO	10,00	10,00		10,00
4	50015	C1		CAB AUT, AL, CAALP/AISL, 3X35+16+NA25MM2"	M	61,00	61,00		61,00

FECHA:	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
SOLICITANTE:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
RECIBIDO POR:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
DEVUELTO POR:	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ	E DE LA CRUZ
POR ALMACEN CONTRATISTA			
SUPERVISOR MANTENIMIENTO ELECTROCENTRO			

Orden de Mantenimiento: **500178421** ACTIVIDADES: PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED 843038 CON ADECUACION DE TOPOLOGIA EN RED BT CERRITO DE LA LIBERTAD HYD GRUPO DE TRABAJO: SED

Empresa Contratista: **EOS SA**

Almacén:

Formato 2b. Formato de nota de salida / devolución de materiales.
Fuente: Elaboración propia

➤ Informe técnico para baja de activo fijo

Se elabora en base a la selección de materiales reciclados que se dividen en dos clases C2 (materiales que se pueden volver a reutilizar) y CH (Chatarra - Materiales en mal estado).

CODIGO		PAC10-R02					
REVISION		03					
FECHA		11/05/2010					
INFORME TECNICO PARA BAJA DEL ACTIVO FIJO (Uso para cada bien y no para cada parte(s) o global)							
Fecha>	09 / 10 / 2013 (X)						
Por las consideraciones contenidas en el presente Informe Técnico, solicitamos se tramite la baja del bien cuyas características se detallan a continuación		Hoja: 01 de 01 (1 de 3), etc					
Descripción del bien:	Indicar: INMUEBLES (Bien urbano, rustico, unidad medida, metroje, estado, placa, material, color y otros adicionales), MUEBLES Y ENSERES (Detalle, tipo, marca, modelo, color, medidas, partes etc) VEHICULOS (Detalle, clase, tipo, color, año fabricación, placa, modelo, Nro motor, Serie chasis, placa de rodaje etc) MAQUINARIA Y EQUIPO (Detalle, marca, serie, clase, tipo, modelo, color, partes etc) Computador 53-2 (02) y servicio técnico (03) y Abc 100, Borneo maquinado 22 x 4 (04), Unipolov 53-2 (04) y base punto postal (05) y cable de acero (2011) y grupo generador (04)						
Unidad de Negocios>	Humanos	Servicio/Localidad> HUMANOS					
Ubicación física - dirección>	Almazon	Departamento/Area> Distr. B. O. C. O.					
Responsable del bien>	Almazon	Encargado> Almazon					
Cuenta contable>		Códigos del bien>					
Fecha incorporación>		Centro de Costo					
Valor en libros historico>		Depreciación acumulada historico>					
Valor en libros por efecto inflación>		Deprec. acumul. por efecto inflac.>					
Clase		Marca					
Tipo		Modelo					
Color		Motor Nro.					
Año de fabricación		Chasis serie					
Año de uso		Placa de rodaje					
INFORME TECNICO De acuerdo a los criterios establecidos en la Directiva GA-044-PRG e Instructivo nº PAC10-IT01-R01							
CAUSA QUE ORIGINA: (Marcar x donde corresponda)							
a) Estado de conservación: Bienes que encontrándose en buenas condiciones de operatividad y en posesión real de la empresa, no se utilizan y se presume permanecerán en la misma situación por tiempo indeterminado.							
b) Obsolescencia Técnica: A pesar de estar en buenas condiciones ya no se le requiere, porque ha perdido valor práctico operativo debido al adelanto tecnológico o científico.							
c) Mantenimiento y/o reparación onerosa del Bien: Por encontrarse el bien deteriorado, resultando su reparación muy costosa o poco práctica.							
d) Altos costos de operación: Cuando a pesar de estar operativa, resulta antieconómico su funcionamiento y/o mantenimiento.							
e) Férvida, robo o sustracción: En cuyo caso se debe hacer la baja, y paralelamente solicitar al Seguro la reposición del bien, que será activado cuando sea reposito.							
f) Destrucción o Siniestro: Cuando el bien ha sido destruido por siniestro, accidente u otra causa. Se debe hacer la baja, y paralelamente solicitar al Seguro la reposición del bien, que será activado cuando sea reposito.							
g) Existencias inventariadas en Almacén: Suministros que encontrándose en buenas condiciones y registrados dentro de los inventarios de Almacén, no se utilizan, han perdido su aplicación práctica por obsolescencia, su uso ha sido técnicamente descontinuado y no se presume posibilidad de uso futuro.							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ESTADO DE CONSERVACION:</td> <td>REGULAR</td> <td>()</td> <td>MALO</td> <td>(X)</td> </tr> </table>			ESTADO DE CONSERVACION:	REGULAR	()	MALO	(X)
ESTADO DE CONSERVACION:	REGULAR	()	MALO	(X)			
JUSTIFICACION TECNICA: (Sustentar técnicamente la causa y motivo de la baja) Materiales en mal estado por lo cual se encuentran "CH"							
RECOMIENDA: Subastar <input type="checkbox"/> Destruir <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/>							
Costo aproximado de reparación: _____ Precio - base sugerido para remate: _____							
OBSERVACIONES							
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:					
usuario del bien Código Trabajador N°	Profesional del ramo habilitado CIP N°	Gerente Area/Jefe UU.HN. /Jefe S.E.M.					

Formato 3. Formato de informe técnico para baja del activo fijo
Fuente: Elaboración propia

➤ **Actualización de datos en los planos el Antes y Después de la OM: 500178421.**

Diagrama unifilar: La elaboración de este plano tiene como finalidad de dar a conocer que alimentador alimenta la SED.

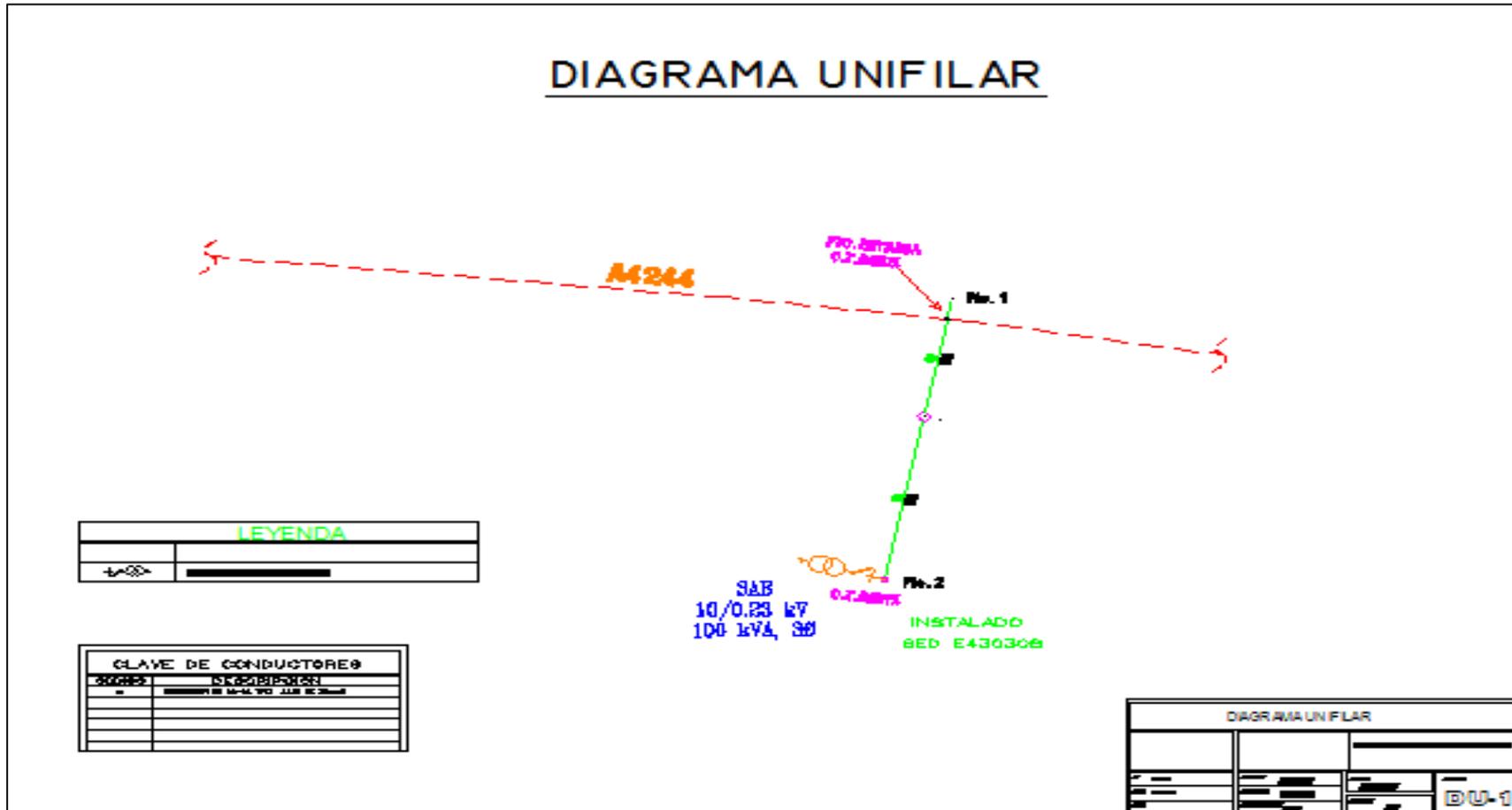


Figura: 29 Diagrama unifilar.
Fuente: Elaboración propia

- **Valorización y acta de conformidad del trabajo realizado:** son las actividades desgregadas según base de datos en precios unitarios



RESUMEN DE VALORIZACION DE OMS

PERIODO VALORIZACION : nov-17 SED UNIDAD DE NEGOCIOS / SEM :HUANCAYO

OM:		500180051									
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS					UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
VAL.	SAP										
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones					SED	1	13.82	13.82	830
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED					SED	1	15.22	15.22	840
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante					m	48.2	1.74	83.87	1570
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases					Cito	2	36.67	73.34	970
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo					Und	15	17.62	264.30	1630
BT-040	300548	Apertura y Cierre de puentes					Cito	0.5	17.62	8.81	1620
Sub Total \$/.									459.36		

OM:		500180085									
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS					UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
VAL.	SAP										
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones					SED	1	13.82	13.82	830
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED					SED	1	15.22	15.22	840
SED-011	300736	Cambio/instalación de Transformador					TRAF0	1	302.39	302.39	930
SED-017	300738	Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED					TABLERC	1	60.27	60.27	1010
SED-017C	300743	Instalación/Cambio de terminales 3Ø					Cito	3	22.92	68.76	1020
SED-010	300770	Regulación de Taps					TRAF0	1	44.59	44.59	920
BT-058	303925	Adecuación perfiles metálicos (aquieros, soldadura, corte)					Und	3	6.40	19.20	1840
Sub Total \$/.									524.25		

OM:		500178421									
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS					UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
VAL.	SAP										
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED					SED	1	15.22	15.22	840
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT					Estructura	4	3.22	12.88	1210
BT-007	300568	Instalación o cambio total Retenida					Cito	1	112.44	112.44	1260
BT-017	300563	Cambio/instalación de Bastidor (adec. DMS)					Und	2	38.69	77.38	1370
BT-019	300559	Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto					Und	2	262.84	525.68	1400
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante					m	56	1.74	97.44	1570
BT-035	300579	Instalación de conductor convencional CPI					m	10.3	1.05	10.82	1580
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car					Cito	2	39.41	78.82	1900
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones					Cito	4	32.95	131.80	1610
BT-006	300612	Retiro de Retenida					Cito	1	26.56	26.56	1250
Sub Total \$/.									1089.04		

Tabla: 15 Valorización de la OM N° 500178421.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

El contrato de servicio de Mantenimiento de Distribución describe los procesos para gestionar los cambios en el presupuesto, recursos, cronograma, entregables e hitos del mantenimiento. Los procesos de la Orden de Mantenimiento proporcionan un enfoque consistente para solicitar, evaluar, realizar cambios durante el ciclo de vida del contrato.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

En las etapas de desarrollo del proyecto siempre es importante conocer las metodologías que el profesional empleará en el proyecto, así como también cómo será el seguimiento de las actividades ya finalizadas, todo esto con el objeto de minimizar situaciones problemáticas y que puedan generar desgaste en la relación cliente-profesional durante la ejecución de la obra.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

Como resultado de las actividades profesionales entrego lo siguiente Información técnica:

- Entregable 01: Cuadro de cálculo de potencia de transformador, caída de tensión, y plano de diagrama de cargas.
- Entregable 02: Plan de Trabajo.
- Entregable 03: acta de consigna de resultados obtenidos de pruebas, Formato de inspección minuciosa de la subestación, nota de salida de materiales, informe técnico para baja de activos, valorización y planos de actualizados

4.2. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

4.2.1. Metodología

El término Método proviene del griego métodos, donde la raíz **metá**, significa a lo largo o hacia y **odos**, camino, es decir, a lo largo del camino. La palabra método da la idea de orden y de pasos a seguir para lograr un objetivo.

Los métodos utilizados en el Área donde laboro son los siguientes:

- **Método de organización:** Mediante este método se busca establecer la norma disciplinaria y delegar funciones a cada miembro del grupo al fin de ejecutar bien el plan de trabajo encomendado.
- **Método de replanteo:** Es una información previa del terreno en el cual se encontrará modificaciones tanto en suministro como montaje electromecánico. Las modificaciones de estos parámetros alteran el presupuesto y cronograma.
- **Método de conformidad:** La conformidad de la obra está compuestos de documentos que muestran el detalle de la obra terminada (planos, presupuestos, especificaciones técnicas, protocolos prueba de los equipos, catálogos, manuales etc.), incorporan todas las modificaciones que se llevaron a cabo durante la ejecución del proyecto.

- **Método de liquidación de obra:** La liquidación de obra está compuesto de documentos que muestran la obra liquidada (mayores y menores metrados, adicionales y devolución de materiales.), que se llevó a cabo durante la ejecución del proyecto.

4.2.2. Técnicas

Se entiende que las técnicas es el conjunto de instrumentos y medios a través de los cual se efectúa el método.

- **Técnica de la Observación:** Este método lo utilizamos desde el inicio y hasta el último día de nuestra ejecución del trabajo, preguntándonos, con que contábamos, y que necesitábamos. Este método prevaleció más sobre las demás que utilizamos. Realizamos las siguientes observaciones:
 - ✓ Elección del espacio y los sujetos a observar.
 - ✓ Acceso al espacio.
 - ✓ La evaluación de los riesgos que el trabajo pueda suponer, teniendo en cuenta las características de las instalaciones, el propio trabajo y el entorno en el que va a realizarse.
 - ✓ Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión.
 - ✓ Así como maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de variables y la realización de ensayos de aislamiento eléctrico.
- **Técnica del Internet:** La información al alcance de la mano, el internet fue parte de nuestras herramientas para nuestra recolección de datos, ubicación y codificación de Subestaciones de Distribución, poste de media y baja tensión.
- **Técnica documental:** en este tipo de técnica empleamos predominantemente los registros impresos del cronograma de actividades y la representación gráfica de la ubicación del plan a ejecutar.

4.2.3. Instrumentos

Lo que permite operativizar a la técnica es el instrumento de investigación.

Dentro de la técnica de la observación los instrumentos utilizados son:

- Las fotos.
- Las fichas
- Cuaderno de notas.
- La cámara fotográfica.

Dentro de la técnica documental los instrumentos utilizados son:

- Plan de trabajo.
- Mapas, Formato de Nota de salida, Actas de tensión.
- Formatos de Inspección minuciosa de Subestaciones de Distribución.
- Notas de devolución de materiales usados.
- Informe técnico para baja de activo fijo.
- Check List, IPERC Continuo.

Dentro de la técnica del internet los instrumentos utilizados son:

- Programas informáticos Optimus – Electrocentro.
- Reporte de página electrónica.

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos utilizados para la realización del trabajo fueron:

- Laptop.
- Computadoras
- Impresoras.
- Útiles de Escritorio.
- Wincha.
- Voltímetro.

4.3. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO DE NUEVA SED E430308 – OM: 600178421 EN EL CERRITO DE LA LIBERTAD DE NCS													
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	septiembre				D1 octubre				
					10/09	17/09	24/09	01/10	08/10	15/10	22/10	29/10	
1	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA PUESTA EN SERVICIO	3 días	lun 09/10/17	mié 11/10/17									
2	ACTIVIDADES A EJECUTAR	3 días	lun 09/10/17	mié 11/10/17									
3	REPLANTEO Y METRADO	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17									
4	ESCAVACION DE HOYOS PARA POSTES DE 9/200-9/300 E ISADO	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17									
5	ESCAVACION DE HOYOS PARA RETENIDAS E INSTALACION	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17									
6	REQUERIMIENTO DE MATERIALES	1 día	lun 09/10/17	lun 09/10/17									
7	IZAMIENTO DE POSTES	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17									
8	INSTALACION DE ARMADOS,RETENIDAS Y DISTANCIADORES TIPO VENTANA	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17									
9	TENDIDO DE CONDUCTORES	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17									
10	INSTALACION DE BAJADAS DE CIRCUITOS 1,2 Y 3.	1 día	mar 10/10/17	mar 10/10/17									
11	PUESTA EN SERVICIO	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17									
12	PRUEBAS ELECTRICAS (EN VACIO Y CON CARGA)	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17									
13	ELIMINACION DE DESMONTÉ	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17									
14	DEVOLUCION DE MATERIALES SOBREPANTES Y SELECCION DE MATERIALES C2 Y CH	1 día	mié 11/10/17	mié 11/10/17									

cronograma RS	Tarea		División		Sólo duración	
	Tarea crítica		Tareas externas		Informe de resumen manual	
	Hito		Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Resumen		Agrupar por sint(Tarea)		Sólo el comienzo	
	Tarea resumida		Tarea inactiva		Sólo fin	
	Tarea crítica resumida		Hito inactivo		Progreso	
	Hito resumido		Resumen inactivo			
	Progreso resumido		Tarea manual			

Tabla: 16 Cronograma de Actividades
Fuente: Empresa Postes ESCARSA - Especificaciones Técnicas

4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

4.3.2.1. Inspección y análisis de la OM

Consiste en el reconocimiento del punto a intervenir, verificación de las posibles contingencias, calculo, análisis de la valides, fiabilidad de la fuente de información obtenida por el área de pérdidas y antecedentes.

4.3.2.2. Plan de trabajo

Consiste en preparar un cronograma antes de iniciar el proyecto, que involucre a las principales actividades del servicio de mantenimiento, inicio y finalización de eventos, los cuales son fechas establecidas que deben de cumplirse durante su desarrollo.

4.3.2.3. Elaboración de documentos de Inspección y actas para solicitar la conformidad del servicio.

Consiste en adjuntar formatos de inspección, acta de pruebas, valorización para ser entregadas a la concesionaria y así pueda emitir el acta de conformidad.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

- Como resultado de la puesta en servicio se mejoró la calidad de producto: referido al cumplimiento de exigencia técnica del nivel de tensión, frecuencia y la confiabilidad en el suministro a los consumidores.
- Regularidad y continuidad del funcionamiento del servicio.
- Atención de las reclamaciones de usuarios.

5.2. LOGROS ALCANZADOS

5.2.1. En el ámbito del proyecto

- Se ejecutó las Actividades del Plan de trabajo sin reportes de accidente alguno.
- Se logró cumplir con las actividades en el tiempo estimado.
- Recepción de la respectiva Acta de Conformidad del Servicio.
- Esta acta no es más que el cumplimiento fiel del proyecto para su respectiva entrega y cobranza al concesionario; además que sirve como currículum para la empresa a presentarse a otras licitaciones. (Ver anexo N° 1).

5.2.2. En el ámbito personal

- Aporte en la Reorganización del área y el sistema de trabajo, para efectuar tareas de manera eficiente.
- Mejor coordinación de manera anticipada ante el requerimiento de equipos y grúas.
- Haber laborado en la empresa EOS S.A, en el contrato de distribución me ayudo ampliar los conocimientos adquiridos en la universidad.

Además, la identificación y dedicación para que el proyecto sea rentable sin aplicación de penalidades.

5.3. DIFICULTADES

- Falta de organización y orden en el trabajo
- Falta de Equipos, materiales y maquinaria para la realización del trabajo.
- Pésimo clima laboral.
- El personal se siente disconforme al no ser valorado por la institución.

5.4. PLANEAMIENTO DE MEJORAS

5.4.1. Metodologías propuestas

La metodología cualitativa es la utilizada ya que utiliza descripciones interpretativas (palabras) más que estadísticas (números).para analizar los patrones de relaciones sociales.

Según esta metodología implica utilizar:

- a. Experiencias de la gente.
- b. Observación natural.
- c. Descriptiva.
- d. Información valida y real.

5.4.2. Descripción de la Implementación.

- a. Se observó que los técnicos electricistas no tenían bien definido sus funciones es por el cual se convocó a reunión para orientarles correctamente sobre sus funciones y así lograr mayor compromiso de parte de ellos a realizar sus actividades establecidas según cargos.
- b. Se coordinó y planifico con los jefes de cuadrilla para que puedan solicitar con anticipación sus requerimientos de equipos, materiales y grúa para cumplir la realización de las actividades programadas.
- c. Se ha coordinado con el Área de Asistencia Social para que organice charlas sobre motivación personal, y así favorecer la comunicación interna y externa con todos los trabajadores.

- d. Se coordinó que se evaluaría el nivel de productividad según metas de valorización para cada cuadrilla de trabajo y así poder recompensar sus esfuerzos mediante bonos.

5.5. ANÁLISIS

El análisis es simultáneo, en él no sólo se realiza un pronóstico, sino que se realiza un seguimiento del desarrollo del Plan de trabajo según las ordenes de mantenimiento durante la ejecución del proyecto.

5.6. APOORTE DEL BACHILLER EN LA EMPRESA

5.6.1. En el aspecto cognoscitivo.

En el presente informe como bachiller aporte la experiencia y práctica obtenida en otras empresas, así como también los conocimientos obtenidos en los cursos desarrollados en la universidad continental:

- Sistema de suministro y utilización I, II y III. dictado por Ing. Rosario Márquez espíritu, Ing. David Checa Cervantes e Ing. Julio Acuña Amable.
- Sistema de transmisión y distribución. dictado por el Ingeniero Chilet León Cesar Alfredo.
- Instalaciones eléctricas, dictado por el Ingeniero Jorge Eliseo Lozano miranda.

5.6.2. En el aspecto procedimental.

El bachiller hizo cumplir los métodos y procedimientos empleados en la ejecución de la orden de mantenimiento dando como resultado la confiabilidad del suministro a los consumidores, disminuyendo las perdidas energéticas.

5.6.3. En el aspecto actitudinal

Aporto compromiso e identificación con la empresa y actitudes positivas de liderazgo obteniendo mayor experiencia y fortaleciendo sus conocimientos.

CONCLUSIONES

Con la formación laboral realizada en el Área de distribución de la Empresa Energía y Organización de Sistemas S.A, se llega a las siguientes conclusiones:

- a. La ejecución del proyecto contribuyo al cumplimiento de la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos, el cual está caracterizado por:
Calidad de producto: referido al cumplimiento de exigencia técnicas del nivel de tensión y frecuencia.
Regularidad o continuidad del funcionamiento del servicio.
Atención de las reclamaciones de usuarios.
- b. Habiéndose realizado el análisis en el cumplimiento de las normas Técnicas de Calidad Electrocentro S.A, se llegó a la conclusión que la SED N° E404192 venía trabajando en un 20% más a su capacidad normal y su caída de tensión estaba por encima del 5% de lo normal, como se muestra en el cuadro de caída de tensión en los circuitos.
Detectándose estas observaciones se procedió a implementar la SED N° E430308, para así reducir las cargas en un 40% a la SED existente y la caída de tensión hasta en 1.7% logrando poner en cumplimiento las normas técnicas de calidad.
- c. En la nueva SED implantada suministra servicio de energía eléctrica a 44 usuarios, en el cual tenían suministros provisionales y otros que no contaban con suministros atendiendo sus solicitudes presentadas.
- d. El servicio público de electricidad es esencial y de utilidad pública que consiste en suministrar energía eléctrica; de esta manera se contribuye a mejorar la calidad de vida de la población.

RECOMENDACIONES

1. En el Área de Distribución el personal Técnico confía ciegamente en su experiencia y quiere resolver todo sin tomar las medidas preventivas del riesgo que esto implicaría. Para la realización de estos trabajos de mantenimiento se sugiere realizar charlas en prevención de riesgos eléctricos y seguridad en el trabajo.
2. Se recomienda a la Concesionaria contar con los materiales necesarios para la ejecución de la orden de mantenimiento y así evitar las reprogramaciones innecesarias.
3. Que la contratista realice charlas de motivación para que así el personal tenga mayor compromiso con la empresa y esto conlleve a cumplir un mismo objetivo.
4. Se recomienda brindar las condiciones adecuadas a los profesionales, para que les permita desenvolverse en un ambiente de trabajo sólido con herramientas y equipo a su alcance para asegurar el trabajo ejecutado.

BIBLIOGRAFÍA

1. <http://www.eos.pe/portal/1.1>
2. <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/gispud/redeselectricas/site/cap2/c2tsubestaciones25.php171>
3. [.http://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2013/com2013enemin.nsf//pubweb/ef88dcc84c7c2bb905257c540076d92d/\\$file/actual_servicio_publico_de_electricidad_per%c3%9a.pdf311](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2013/com2013enemin.nsf//pubweb/ef88dcc84c7c2bb905257c540076d92d/$file/actual_servicio_publico_de_electricidad_per%c3%9a.pdf311)
4. <http://www.ingenierosenergia.com/normativa/mexico/19%20dcpssed%20puesta%20a%20punto%20y%20puesta%20en%20servicio%20de%20subestaciones%20de%20distribucion.pdf311>
5. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/electricidad/legislacion/rm303-78-em-vme.pdf312>
6. <https://www.epm.com.co/site/portals/3/documentos/energia/especificacionestecnicas/postes/et-td-me04-01%20postes%20de%20concreto.pdf321>
7. <https://es.slideshare.net/gesanonu/lineas-aereas-de-media-y-baja-tensin-calculo-mecanico-768019143223>.
8. <https://blog.structuralia.com/aisladores-en-lineas-electricas-materiales-tipos-y-caracteristicas-principales3224>.

ANEXOS

ANEXO N° 1

ACTA DE CONFORMIDAD DEL SERVICIO



CODIGO	PR01-R03
REVISION	04
FECHA	02/03/2011

ACTA DE CONFORMIDAD DE SERVICIO

DE	JEFATURA UNIDAD DE MANTENIMIENTO EN DISTRIBUCIÓN				
PARA	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS				
FECHA	11/12/2017				
PROVEEDOR	ENERGÍA Y ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS S.A.				
R.U.C.	20281244222	PERIODO QUE CORRESPONDE EL SERVICIO			nov-17
CONTRATO Nro.	GR-079-2015/ELCTO	ADENDA N°		FECHA DE VIGENCIA	30/04/2017
ORDEN DE SERVICIO N°	DOCUMENTO DE REFERENCIA N°				
COMPROBANTE DE PAGO N°		TIPO COMPROBANTE:	FACTURA	FECHA EMISION:	
CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO N°		FECHA DE VIGENCIA		BANCO	
VIGENCIA DE SEGUROS ACCID.		PAGO DE PLANILLAS		PAGO DE IMPUESTOS	
VIGENCIA DE SEGUROS RESP.CIVIL				MIGO N°	
VALOR DEL SERVICIO					158,815.74
IMPUESTO:					IGV 18% 28,586.83
RETENCION :					RENTA 10% ()
MONTO TOTAL DEL SERVICIO A PAGAR					(Consignar signo monetario) SI. 187,402.57
SON: CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL OCHO CIENTOS QUINCE CON 74/100 NUEVOS SOLES					
PENALIDAD / DESCUENTOS /REINTEGROS			NOTA DE CREDITO/NOTA DE DEBITO N°		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMPORTE					
Marcar con: X	Código		Detalle		
CeCo / X / GRAFO / IOM /	VARIOS				
Nota: Caso se indique varios CeCos, este debe indicarse en el anexo que formará parte de la presente Acta de Conformidad, asignándose para cada valor. Si son pocos CeCos y alcanza, indicar en el detalle del servicio. Si asigna solo: CeCo, GRAFO u CM					
DETALLE DEL SERVICIO					
Mantenimiento y Operación del Sistema en Media Tensión, Subestaciones de Distribución y Alumbrado Público en el ámbito de la concesión de Electrocentro S.A. Huancayo al mes de Noviembre 2017					
ANEXA Cuadro de Conformidad de Servicio? Indicar:	SI	ANEXA Cuadro de distribución? Indicar:	SI / NO	ANEXA Cuadro de penalidad? Indicar:	SI / NO
CeCo / / GRAFO / IOM /					
Nota: Caso anexa cuadro, este formará parte de la Conformidad de Servicio, este debe indicar: ítem, fecha del servicio, concepto, nombres, etc., cantidad, precio unitario y total parcial y Total General.					
Se da la conformidad del servicio realizado y cumplimiento de los términos del contrato por lo tanto, solicito se proceda con el trámite de pago respectivo, para el cual se sellan y firman.					
ES CONFORME					
Nombres y apellidos:		Carlos Romero Montero			
Firma:					
		Administrador de contrato o Servicio			
VºBº		Ing. LUIS BRAVO DE LA CRUZ			
		Gerente Técnico (e)			
		ELECTROCENTRO S.A.			
		Gerente Regional/Gerente de área/Jefe de Unidad de Negocio/Jefe de Servicio Eléctrico			
		(Firma y sello)			
VºBº		Ing. Carlos Romero Montero			
		JEFE UNIDAD MITO. DISTRIBUCIÓN			
		ELECTROCENTRO S.A.			
		Responsable del área			
		(Firma y Sello)			

INFORME TECNICO N° GTD- 198 -2017

1. OBJETIVO

Informar sobre el cumplimiento al plan de mantenimiento 2017, referidos al mantenimiento y operación del sistema de media tensión, sub estaciones, baja tensión y alumbrado público en ELECTROCENTRO S.A. en la U.N. Huancayo

2. ANTECEDENTES.

✓ Contrato N° GR-079-2015/ELCTO

3. BASE LEGAL

Contrato N° GR-079-2015/ELCTO "Servicios de mantenimiento y operación del sistema de media tensión, subestaciones, baja tensión y alumbrado público en Electrocentro S.A., en la U.N. Huancayo.

4. INFORME DE ACTIVIDADES DEL MES DE NOVIEMBRE 2017

Se cumplió con la programación de mantenimiento correspondiente al mes de Noviembre 2017, en la U.N. Huancayo, para lo cual el costo del servicio es de S/. 187,402.57, según acta de conformidad y resumen de actividades adjuntos al presente informe.

5. CONCLUSION

La Empresa Energía y Organización de Sistemas S.A., cumplió con la ejecución de las actividades encomendadas, según plan de trabajo y órdenes de mantenimientos entregados, según programación del mes de Noviembre - 2017 en la U.N. Huancayo.

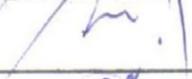
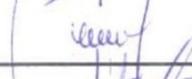
Huancayo, 11 de Diciembre del 2017



 Ing. Carlos Romero Montero
 JEFE UNIDAD MITO. DISTRIBUCION
 ELECTROCENTRO S.A

CODIGO	PRF08-R01
REVISION	03
FECHA	16/03/2010

RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL MES DE NOVIEMBRE 2017

RUBRO	MONTO (S/.)	FIRMA DE RESPONSABLE
AP	24,563.24	
BT	43,345.97	
MT	7,347.30	
SED	33,866.30	
CALIDAD	23,796.18	
OPERACIÓN	25,896.75	
TOTAL FACTURADO (S/.)	158,815.74	


 Ing. Carlos Eduardo Morero
 JEFE UNIDAD MITO: DISTRIBUCIÓN
 ELECTROCENTRO S.A.

RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL MES DE NOVIEMBRE 2017

OM	RUBRO	MONTO	SOLPES	INGENIERO RESPONSABLE
500180969	AP	1,152.76		Celso Espejo
500180972	AP	1,395.05		Celso Espejo
500178271	AP	558.04		Celso Espejo
500180486	AP	247.56		Celso Espejo
500180974	AP	559.13		Celso Espejo
500181647	AP	2,061.93		Celso Espejo
500181646	AP	1,697.68		Celso Espejo
500182959	AP	1,679.05		Celso Espejo
500182955	AP	1,341.57		Celso Espejo
500183676	AP	4,866.94		Celso Espejo
500183671	AP	2,614.71		Celso Espejo
500183669	AP	1,471.64		Celso Espejo
500182970	AP	238.22		Celso Espejo
500183192	AP	4,678.96		Celso Espejo
TOTAL(S/.)		24,563.24		
OM	RUBRO	MONTO	SOLPES	INGENIERO RESPONSABLE
500179494	BT	394.90		Ciro Lagones
500180124	BT	2,512.63		Ciro Lagones
500179204	BT	5,006.21		Ciro Lagones
500181306	BT	1,882.00		Ciro Lagones
500180374	BT	5,120.88		Ciro Lagones
500182515	BT	354.55		Ciro Lagones
500180287	BT	464.25		Ciro Lagones
500181303	BT	1,942.33		Ciro Lagones
500182081	BT	295.16		Ciro Lagones
500181307	BT	3,499.94		Ciro Lagones
500180087	BT	1,813.97		Ciro Lagones
500181300	BT	1,815.89		Ciro Lagones
500184042	BT	179.44		Ciro Lagones
500181310	BT	1,041.40		Ciro Lagones
500181301	BT	1,041.05		Ciro Lagones
500182079	BT	1,181.64		Ciro Lagones
500181308	BT	1,041.70		Ciro Lagones
500180129	BT	1,302.86		Ciro Lagones
500180088	BT	598.09		Ciro Lagones
500180288	BT	1,460.20		Ciro Lagones
500181292	BT	582.55		Ciro Lagones
500185520	BT	1,433.92		Ciro Lagones
500184453	BT	390.46		Ciro Lagones
500181294	BT	1,038.13		Ciro Lagones
500182082	BT	926.64		Ciro Lagones
500182054	BT	2,102.29		Ciro Lagones
500181297	BT	1,442.55		Ciro Lagones
500185742	BT	310.15		Ciro Lagones
500186714	BT	2,170.19		Ciro Lagones
TOTAL(S/.)		43,345.97		
OM	RUBRO	MONTO	SOLPES	INGENIERO RESPONSABLE
500180274	MT	1,757.47		Ciro Lagones
500180276	MT	4,972.57		Ciro Lagones
500183281	MT	617.26		Ciro Lagones
TOTAL(S/.)		7,347.30		
OM	RUBRO	MONTO	SOLPES	INGENIERO RESPONSABLE
500180051	SED	459.36		Celso Espejo
500180085	SED	524.25		Celso Espejo
500178421	SED	1089.04		Celso Espejo
500180077	SED	2418.29		Celso Espejo
500180108	SED	1402.30		Celso Espejo
500180817	SED	1709.75		Celso Espejo
500184581	SED	1363.27		Celso Espejo
500180826	SED	2664.05		Celso Espejo
500183111	SED	331.43		Celso Espejo
500184545	SED	50.49		Celso Espejo
500184499	SED	50.49		Celso Espejo
500184503	SED	50.49		Celso Espejo
500184509	SED	50.49		Celso Espejo

500183135	SED	50.49		Celso Espejo
500183003	SED	50.49		Celso Espejo
500181358	SED	5791.15		Celso Espejo
500183053	SED	220.38		Celso Espejo
500186811	SED	2784.90		Celso Espejo
500186800	SED	538.24		Celso Espejo
500180834	SED	2576.95		Celso Espejo
500178276	SED	566.20		Celso Espejo
500178258	SED	1275.87		Celso Espejo
500183089	SED	4821.18		Celso Espejo
500185983	SED	50.49		Celso Espejo
500185962	SED	50.49		Celso Espejo
500185964	SED	50.49		Celso Espejo
500183082	SED	2875.28		Celso Espejo
TOTAL(S/.)		33,866.30		
OM	RUBRO	MONTO		INGENIERO RESPONSABLE
500180795	CALIDAD	2366.12		Jorge Aauto
500179169	CALIDAD	2289.44		Jorge Aauto
500178329	CALIDAD	2370.44		Jorge Aauto
500180792	CALIDAD	1792.44		Jorge Aauto
500180794	CALIDAD	2639.39		Jorge Aauto
500180798	CALIDAD	70.17		Jorge Aauto
500180799	CALIDAD	280.68		Jorge Aauto
500183807	CALIDAD	2162.40		Jorge Aauto
500183317	CALIDAD	3296.78		Jorge Aauto
500183318	CALIDAD	1871.23		Jorge Aauto
500183320	CALIDAD	1464.35		Jorge Aauto
500183323	CALIDAD	3052.40		Jorge Aauto
500183324	CALIDAD	70.17		Jorge Aauto
500183325	CALIDAD	70.17		Jorge Aauto
TOTAL(S/.)		23,796.18		
OM	RUBRO	MONTO		INGENIERO RESPONSABLE
500182352	OPERACIONES	25,264.48		Boris Santivañez Ch.
500185974	OPERACIONES	0.00		Boris Santivañez Ch.
500187400	OPERACIONES	0.00		Boris Santivañez Ch.
500185302	OPERACIONES	302.39		Boris Santivañez Ch.
500186775	OPERACIONES	0.00		Boris Santivañez Ch.
500185979	OPERACIONES	0.00		Boris Santivañez Ch.
500184449	OPERACIONES	329.88		Boris Santivañez Ch.
TOTAL (S/.)		25,896.75		


 Ing. Boris Santivañez Ch.
 JEFE UNIDAD METO DISTRIBUCIÓN
 ELECTROCENTRO S.A.

RESUMEN DE VALORIZACION DE OMS

 PERIODO VALORIZACION : **nov-17** **SED** UNIDAD DE NEGOCIOS / SEM : **HUANCAYO**

OM: 500180051								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830	
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840	
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante	m	48.2	1.74	83.87	1570	
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cito	2	36.67	73.34	970	
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	15	17.62	264.30	1630	
BT-040	300548	Apertura y Cierre de puentes	Cito	0.5	17.62	8.81	1620	
Sub Total S/.						459.36		

OM: 500180085								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830	
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840	
SED-011	300736	Cambio/Instalación de Transformador	TRAFO	1	302.39	302.39	930	
SED-017	300738	Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED	TABLERC	1	60.27	60.27	1010	
SED-017C	300743	Instalación/Cambio de terminales 3Ø	Cito	3	22.92	68.76	1020	
SED-010	300572	Regulación de Taps	TRAFO	1	44.59	44.59	920	
BT-058	303925	Adecuación perfiles metálicos (agujeros, soldadura, corte)	Und	3	6.40	19.20	1840	
Sub Total S/.						524.25		

OM: 500178421								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840	
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	4	3.22	12.88	1210	
BT-007	300568	Instalación o cambio total Retenida	Cito	1	112.44	112.44	1260	
BT-017	300563	Cambio/Instalación de Bastidor (adec. DMS)	Und	2	38.69	77.38	1370	
BT-019	300559	Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	2	262.84	525.68	1400	
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante	m	56	1.74	97.44	1570	
BT-035	300579	Instalación de conductor convencional CPI	m	10.3	1.05	10.82	1580	
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	2	39.41	78.82	1900	
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cito	4	32.95	131.80	1610	
BT-006	300612	Retiro de Retenida	Cito	1	26.56	26.56	1250	
Sub Total S/.						1089.04		

OM: 500180077								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830	
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840	
BT-030	300554	Cambio de Conductor Autoportante	m	281.1	2.23	626.85	1520	
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante	m	278.5	1.74	484.59	1570	
BT-017A	300566	Cambio/Instalación de Ménsula Metálica	Und	1	25.80	25.80	1380	
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	24	17.62	422.88	1630	
SED-011	300736	Cambio/Instalación de Transformador	TRAFO	1	302.39	302.39	930	
SED-013	300742	Instalación/Cambio de tableros de distribución	TABLERC	1	171.26	171.26	950	
SED-017	300738	Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED	TABLERC	1	60.27	60.27	1010	
SED-017C	300743	Instalación/Cambio de terminales 3Ø	Cito	3	22.92	68.76	1020	
BT-058	303925	Adecuación perfiles metálicos (agujeros, soldadura, corte)	Und	18	6.40	115.20	1840	
MT-016	300652	Cambiar/Instalar Ménsula o Cruceta de Madera o fierro	Cito	2	43.01	86.02	160	
SED-017D	300772	Reubicación de sistema de medición	Cito	1	50.45	25.23	980	
Sub Total S/.						2418.29		

OM: 500180108								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830	
BT-025	300611	Retiro de Poste y accesorios	Und	1	118.13	118.13	1470	
BT-024	300581	Instalación de poste CAC y accesorios	Und	3	158.49	475.47	1460	
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	3	39.41	118.23	1900	
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante	m	77.5	1.74	134.85	1570	
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	10	17.62	176.20	1630	
BT-040	300548	Apertura y Cierre de puentes	Cito	0.5	17.62	8.81	1620	
BT-013	300552	Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	1	13.25	13.25	1330	
BT-014	300558	Cambio de Portalfinea BT - cualquier tipo	Und	1	22.52	22.52	1340	
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	3	17.62	52.86	1630	
BT-055	301416	Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	1.5	134.08	201.12	1810	
BT-055	301416	Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	0.5	134.08	67.04	1810	
Sub Total S/.						1402.30		

OM: 500180817								
C O D I G O		ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION	
VAL.	SAP							
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	7	3.22	22.54	1210	
BT-025	300611	Retiro de Poste y accesorios	Und	4	118.13	472.52	1470	
BT-019	300559	Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	1	262.84	262.84	1400	
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	4	39.41	157.64	1900	
BT-023	300613	Reubicación de poste y accesorios	Und	2	244.88	489.76	1450	
BT-013	300552	Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	2	13.25	26.50	1330	
BT-014	300558	Cambio de Portalfinea BT - cualquier tipo	Und	2	22.52	45.04	1340	
BT-021A	300605	Refuerzo de Poste	Und	1	44.35	44.35	1430	
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	4	17.62	70.48	1630	
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cito	3	32.95	98.85	1610	
BT-018	300594	Mantenimiento de Poste	Cito	1	19.23	19.23	1390	
Sub Total S/.						1709.75		

RESUMEN DE VALORIZACION DE OMS

 PERIODO VALORIZACION : **nov-17** SED UNIDAD DE NEGOCIOS / SEM : **HUANCAYO**

OM: 500181358								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-003A	300748		Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-002	300729		Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840
BT-001	300575		Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	19	3.22	61.18	1210
BT-019	300559		Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	5	262.84	1314.20	1400
BT-007	300568		Instalación o cambio total Retenida	Cito	3	112.44	337.32	1260
BT-024	300581		Instalación de poste CAC y accesorios	Und	5	158.49	792.45	1460
AP-007	300528		Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	10	39.41	394.10	1900
BT-040	300548		Apertura y Cierre de puentes	Cito	1.5	17.62	26.43	1620
BT-039	300593		Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cito	3	32.95	98.85	1610
BT-013	300552		Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	8	13.25	106.00	1330
BT-014	300558		Cambio de Portallinea BT - cualquier tipo	Und	8	22.52	180.16	1340
BT-025	300611		Retiro de Poste y accesorios	Und	2	118.13	236.26	1470
BT-030	300554		Cambio de Conductor Autoportante	m	201.50	2.23	449.35	1520
BT-030	300554		Cambio de Conductor Autoportante	m	31.50	2.23	70.25	1520
BT-032	300555		Cambio de Conductor Convencional CPI	m	177.45	1.18	209.39	1550
BT-034	300578		Instalación de conductor autoportante	m	341.90	1.74	594.91	1570
BT-041	300572		Empalme de conductor aéreo	Und	30	17.62	528.60	1630
SED-011	300736		Cambio/Instalación de Transformador	TRAFER	1	302.39	302.39	930
SED-017	300738		Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED	TABLERC	1	60.27	60.27	1010
Sub Total S/.							5791.15	

OM: 500183053		500186805						
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-003A	300748		Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
BT-034	300578		Instalación de conductor autoportante	m	31.8	1.74	55.33	1570
SED-014	300744		Cambio y/o instalación de llaves termomagneticas, bases	Cito	2	36.67	73.34	970
BT-041	300572		Empalme de conductor aéreo	Und	1	17.62	17.62	1630
SED-017	300738		Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED	TABLERC	1	60.27	60.27	1010
Sub Total S/.							220.38	

OM: 500186811								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-002	300729		Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840
BT-001	300575		Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	16	3.22	51.52	1210
BT-025	300611		Retiro de Poste y accesorios	Und	8	118.13	945.04	1470
BT-006	300612		Retiro de Retenida	Cito	6	26.56	159.36	1250
BT-023	300613		Reubicación de poste y accesorios	Und	4	244.88	979.52	1450
AP-007	300528		Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	4	39.41	157.64	1900
BT-030	300554		Cambio de Conductor Autoportante	m	22.5	2.23	50.18	1520
BT-002	300574		Inspección Ligera de redes BT por SED	SED	1	49.27	49.27	1220
BT-055	301416		Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	1.5	134.08	201.12	1810
BT-039	300593		Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cito	1	32.95	32.95	1610
BT-013	300552		Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	4	13.25	53.00	1330
BT-014	300558		Cambio de Portallinea BT - cualquier tipo	Und	4	22.52	90.08	1340
Sub Total S/.							2784.90	

OM: 500186800								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-003A	300748		Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-002	300729		Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840
SED-011	300736		Cambio/Instalación de Transformador	TRAFER	1	302.39	302.39	930
BT-025	300611		Retiro de Poste y accesorios	Und	1	118.13	118.13	1470
AP-007	300528		Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	1	39.41	39.41	1900
BT-002	300574		Inspección Ligera de redes BT por SED	SED	1	49.27	49.27	1220
Sub Total S/.							538.24	

OM: 500180834								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
BT-001	300575		Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	11	3.22	35.42	1210
BT-019	300559		Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	5	262.84	1314.20	1400
BT-025	300611		Retiro de Poste y accesorios	Und	1	118.13	118.13	1470
AP-007	300528		Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cito	6	39.41	236.46	1900
BT-021	300620		Verticalización de poste de concreto	Und	3	45.79	137.37	1420
BT-007A	300609		Retemplado de Retenida	Cito	3	24.54	73.62	1270
BT-017	300563		Cambio/Instalación de Bastidor (adec. DMS)	Und	1	38.69	38.69	1370
BT-007B	300569		Cambio ó instalación de Cable de Acero	Und	1	46.34	46.34	1280
BT-055	301416		Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	3.25	134.08	435.76	1810
BT-041	300572		Empalme de conductor aéreo	Und	8	17.62	140.96	1630
Sub Total S/.							2576.95	

OM: 500178276								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-003A	300748		Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-023	300741		Instalación de nuevo pozo a tierra SED	POZO A TIE	2	276.19	552.38	1090
Sub Total S/.							566.20	

OM: 500178258								
VAL.	CODIGO	SAP	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
SED-002	300729		Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840
BT-055	301416		Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	1	134.08	134.08	1810
MT-009	300700		Mantenimiento de Armados	Cito	12	22.57	270.84	100
MT-016	300652		Cambiar/Instalar Ménsula o Cruceta de Madera o fierro	Cito	3	43.01	129.03	160
BT-058	303925		Adecuación perfiles metálicos (aguieros, soldadura, corte)	Und	24	6.40	153.60	1840
BT-014	300558		Cambio de Portallinea BT - cualquier tipo	Und	3	22.52	67.56	1340
MT-041E	300709		Montaje de Estructura tipo SAM	Cito	1	505.54	505.54	440
Sub Total S/.							1275.87	

RESUMEN DE VALORIZACION DE OMS

 PERIODO VALORIZACION : **nov-17** SED UNIDAD DE NEGOCIOS / SEM : **HUANCAYO**

OM: 500184581							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	5	3.22	16.10	1210
BT-025	300611	Retiro de Poste y accesorios	Und	1	118.13	118.13	1470
BT-023	300613	Reubicación de poste y accesorios	Und	2	244.88	489.76	1450
BT-007	300568	Instalación o cambio total Retenida.	Cjto	2	112.44	224.88	1260
BT-006	300612	Retiro de Retenida	Cjto	1	26.56	26.56	1250
BT-013	300552	Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	8	13.25	106.00	1330
BT-014	300558	Cambio de Portalnea BT - cualquier tipo	Und	2	22.52	45.04	1340
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	6	17.62	105.72	1630
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cjto	1	32.95	32.95	1610
BT-031	300604	Reflechado de Conductor convencional CPI	m	234	0.81	189.54	1530
BT-031	300604	Reflechado de Conductor convencional CPI	m	10.6	0.81	8.59	1530
Sub Total S/.						1363.27	

OM: 500180826							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	7	3.22	22.54	1210
BT-019	300559	Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	3	262.84	788.52	1400
BT-024	300581	Instalación de poste CAC y accesorios	Und	1	158.49	158.49	1460
MT-028A	300715	Retiro de poste de concreto o madera de MT	Cjto	1	213.46	213.46	280
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo car	Cjto	4	39.41	157.64	1900
BT-006	300612	Retiro de Retenida	Cjto	1	26.56	26.56	1250
BT-007	300568	Instalación o cambio total Retenida.	Cjto	1	112.44	112.44	1260
BT-021	300620	Verticalización de poste de concreto	Und	1	45.79	45.79	1420
BT-032	300555	Cambio de Conductor Convencional CPI	m	213.55	1.18	251.99	1550
BT-030	300554	Cambio de Conductor Autoportante	m	34.95	2.23	77.94	1520
BT-021A	300605	Refuerzo de Poste	Und	2	44.35	88.70	1430
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	5	17.62	88.10	1630
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cjto	2	32.95	65.90	1610
BT-055	301416	Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	2.25	134.08	301.68	1810
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	15	17.62	264.30	1630
Sub Total S/.						2664.05	

OM: 500183111							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	1	15.22	15.22	840
SED-011	300736	Cambio/Instalación de Transformador	TRAF0	1	302.39	302.39	930
Sub Total S/.						331.43	

OM: 500184545							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	

OM: 500184499							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	

OM: 500184503							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	

OM: 500184509							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	

OM: 500183135							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	

OM: 500183003							
VAL.	CODIGO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	UNID.	CANT.	P.U.	P. TOTAL	POSICION
	SAP						
SED-003A	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	1	13.82	13.82	830
SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases	Cjto	1	36.67	36.67	970
Sub Total S/.						50.49	



ENERGÍA Y ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS S. A.

ESTUDIO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS, ELECTROMECÁNICOS
TELEFÓNICOS Y CIVILES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS, FUGAS A TIERRA
SERVICIOS INFORMÁTICOS Y GENERALES

Jr. Faustino Quispe N° 351 Urb. Miraflores - El Tambo - Huancayo - Junín
Telefax: 249598

RUC. 20281244222

FACTURA

001-

N° 008962

Señor(es): **ELECTROCENTRO S.A.**

Dirección: **JR. AMAZONAS N° 641- HUANCAYO**

R.U.C. N°: **20129646099**

Guta de Remisión:

Fecha de Emisión: **17 de Diciembre del 2017**

Condición de pago:

CANT.	UNID.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE
		* Mantenimiento y Operación del sistema en Media Tensión, Subestaciones de Distribución, Baja Tensión y Alumbrado Público HUANCAYO - NOVIEMBRE 2017.	SI	158,815.74
Designado AGENTE DE RETENCIÓN DEL IGV (R.S. 139- 2015) a partir del 01/07/2015.				
Contrato GR-079-2015/ELECTO				
U.U.NN. HUANCAYO				

Son:

SON. CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS DOS CON 57/100 SOLES

IMPRENTA: R.U.C. 10411689934
Jr. Puno N° 694 - Int. 1 - Hjo. ☎ 201757
RPM. #941944550 Aut. 0078122131
Fl. 08 / 09 / 2015 Serie 001 Del: 8801 al 9800

S.E.U.O. CANCELADO

Fecha de de de 20

SUB TOTAL	SI	158,815.74
I.G.V.	15 %	23,822.36
TOTAL	SI	182,638.10

USUARIO



ELECTROCENTRO S.A.
 RUC: 20129646099 Teléfono: (64)481300
 Dirección: Jirón Amazonas 641 Huancayo
 JUNIN Perú
 Email: cmolinao@distrituluz.com.pe

Orden de Servicio
 Ped. Serv. Cto. Ma.
 N°: 4222016027

Fecha: 28
 17.12.2017
 Página: 28 de
 Centro: 0412, Centro Huancayo
 Org. de compras: 0400, ELCTO
 Grupo de compras: 400, ELCTO

Datos del proveedor:
 Razón social: ENERGIA Y ORGANIZACION DE SISTEMAS
 RUC: 20281244222
 Dirección: JR. FAUSTINO QUISEP NRO. 35 CDRA
 Y. HUANCAYO, Cód. Postal:
 JUNIN - Perú
 Teléfonos: 249598 - 254062 954630144 Fax: 254062
 Email: eos-nyo@eosperu.com

Condiciones comerciales:
 Forma de pago (pay terms): Factura a 30 días.
 Moneda de compra: Nuevo Sol
 Clasificación: Ped. Serv. Cto. Ma.

Pos.	Código	Descripción	Fecha de entrega	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Monto Total
120	301416	D-ROTURA Y REPARACIÓN VEREDA	1.00	0.500	M2	134.08	67.04
900		Servicio Tercero	22.10.2015			459.36	459.36
10	300748	D-INSPECCIÓN LIGERA DE SED		1	SED	13.82	13.82
20	300729	D-ACTUALIZAR INVENTARIO DE SED		1	SED	15.22	15.22
30	300578	D-INSTALAR CONDUCTOR AUTOPORTANTE BT		48.20	M	1.74	83.87
40	300744	D-CAMBIO INST TERM. BASES NH O SIMIL-AERE		2.00	UND	36.67	73.34
50	300572	D-EMPALMAR CONDUCTOR AEREO BT		15.00	UND	17.62	264.30
60	300548	D-APERTURA Y CIERRE DE CUELLOS BT		0.500	CON	17.62	8.81
						Subtotal (Nuevo Sol) :	158,815.74
						Total impuestos :	28,586.87
						Total neto (Nuevo Sol) :	187,402.61

Observaciones:
 Mes: Noviembre 2017.
 Contrato GR-079-2015
 SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE MEDIA TENSION, SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO EN ELECTROCENTRO S.A. - URBANO Y RURAL.
 UNIDAD HUANCAYO

Condiciones generales:
 1. Cualquier orden de servicio deberá ser comunicada por escrito dentro de la fecha de emisión impresa, caso contrario la recepción de servicio implicará la suspensión de todo o los términos contractuales.
 2. El proveedor deberá cumplir con los términos de servicio establecidos en el contrato.
 3. En caso de incumplimiento de los términos de servicio, la aplicación de penalidad por incumplimiento en la entrega de servicio en forma proporcional a la cantidad no recibida y al tiempo de retraso.
 4. Todos los documentos deberán ser remitidos a nombre de ELECTROCENTRO S.A. a la dirección arriba indicada.
 5. La penalidad aplicada es de 0.2% por cada día de retraso sobre el importe incluido impuestos, multa del retraso.

ANEXO N° 2

CONTRATO N° GR-079-2015/ELCTO

CONTRATO N° *GR-079-2015/ELCTO*

CELEBRADO ENTRE ELECTROCENTRO S.A. Y ENERGÍA Y ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS S.A.

Conste por el presente documento, el contrato de tercerización del servicio de mantenimiento y operación de instalaciones de redes de media tensión, subestaciones de distribución, baja tensión y alumbrado público, que celebran de una parte la **Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Centro Sociedad Anónima-ELECTROCENTRO S.A.**, con R.U.C. N° 20129646099, representada por su Gerente General (e), Ing. Alberto Matías Pérez Morón, con DNI N° 07941273, y por su Gerente Regional (e), Ing. Romeo Rojas Bravo, con DNI N° 19926965, con domicilio en la oficina N° 1302, Piso 13, Torre El Pilar, Centro Comercial Camino Real, avenida Camino Real N° 348, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima; a quien en adelante se le denominará LA EMPRESA; y de la otra parte, la empresa **Energía y Organización de Sistemas S.A.**, identificada con Registro Único de Contribuyente N° 20281244222, debidamente representada por su Gerente General, señor Andrés Martín Ratto Rojas, identificado con documento Nacional de Identidad N° 19896021, con domicilio legal en el Jr. Faustino Quipe N° 351, del distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, departamento de Junín; a quien en adelante se le denominará LA CONTRATISTA; en los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

El 26 de febrero de 2015, se adjudicó la Buena Pro al Concurso N° 024-2015, para la contratación del servicio tercerizado de mantenimiento y operación del sistema de redes de media tensión, subestaciones, baja tensión y alumbrado público en zonas urbano y urbano rural del ámbito de administración de LA EMPRESA, a la empresa **Energía y Organización de Sistemas S.A. – EOS S.A.**, cuyos detalles e importes constan en los documentos integrantes del presente contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO DE LA TERCERIZACIÓN EXTERNA

Mediante el presente documento, LA CONTRATISTA se obliga a efectuar las actividades descritas en las Bases Administrativas del Concurso N° 024-2015, que forman parte del presente Contrato como Anexo N° 4, y que consiste en la tercerización de los servicios de mantenimiento y operación del sistema de redes de media tensión, subestaciones de distribución, baja tensión y alumbrado público en zonas urbano y urbano rural para la Zona I (conformado por las Unidades de Negocios de Huancayo y Valle Mantaro), Zona II (conformado por las Unidades de Negocio de Tarma y Selva Central), Zona III (conformada por el Servicio Eléctrico Mayor de Pasco y Tingo María, así como la Unidad de Negocios de Huánuco) y la Zona IV (conformada por las Unidades de Negocio de Ayacucho y Huancavelica) de LA EMPRESA.

A continuación se detallan las actividades que forman parte de los servicios tercerizados, sin que este detalle sea limitativo:

Mantenimiento y Operaciones de Redes de Media Tensión

- Inspección de redes de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de franja de servidumbre.
- Mantenimiento de retenidas.
- Mantenimiento de armados de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de postes.
- Mantenimiento de señalización de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de conductor de MT (Media Tensión).
- Mantenimiento de armado de protección y/o maniobra (recloser y cut out).
- Operaciones.

Mantenimiento y Operaciones de Subestaciones de Distribución

- Inspección de subestaciones.
- Evaluación de parámetros eléctricos en subestaciones.
- Mantenimiento de transformadores.
- Mantenimiento de tableros de distribución.



- Mantenimiento de subestaciones de caseta.
- Puestas a tierra.
- Señalización.
- Operaciones.

Mantenimiento y Operaciones de Redes de Baja Tensión

- Inspección de redes de BT (Baja Tensión).
- Mantenimiento de franja de servidumbre.
- Mantenimiento de retenidas.
- Mantenimiento de puesta a tierra.
- Mantenimiento de armado de BT (Baja Tensión).
- Mantenimiento de postes.
- Mantenimiento de señalización de BT (Baja Tensión).
- Mantenimiento de conductor BT (Baja Tensión).
- Mantenimiento de empalmes y derivaciones.
- Operaciones.
- Trabajos civiles.

Mantenimiento y Operaciones de Alumbrado Público

- Inspección de alumbrado público.
- Mediciones de alumbrado público.
- Mantenimiento de luminarias.
- Mantenimiento de equipo de control de AP (alumbrado público).

Además de ello, a efectos de la prestación del servicio, deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

- LA CONTRATISTA, para ejecutar el servicio, designará personal profesional y técnico calificado, egresado de universidades e institutos tecnológicos superiores, con experiencia suficiente en actividades similares al objeto del contrato; y como supervisores a profesional ingeniero mecánico electricista y/o electricista colegiado.
- LA CONTRATISTA acreditará ante LA EMPRESA, la relación del personal que prestará los servicios contratados, los que deberán estar inscritos en su libro de planillas, o en su defecto presentará los correspondientes contratos de trabajo.
- LA CONTRATISTA ejercerá completo control sobre su personal, debiendo cumplir con todas las leyes y reglamentos aplicables vigentes, asumiendo el pago de cualquier multa que pudieran imponerle las autoridades y responsabilizándose por cualquier reclamación o demanda que se pudiera interponer por incumplimiento de dichas normas legales.
- El personal contratado usará obligatoriamente uniforme con logotipo de LA CONTRATISTA; asimismo con la inscripción "EMPRESA AL SERVICIO DE ELECTROCENTRO S.A". De igual forma dispondrá de un fotocheck que permita su plena identificación.
- LA CONTRATISTA dotará a sus trabajadores de los equipos, herramientas e implementos necesarios y adecuados para el eficaz cumplimiento de sus labores diarias.
- LA CONTRATISTA contará con infraestructura, estructura organizacional, soporte logístico e informático adecuado para la prestación de los servicios que se contratan, considerando necesariamente aquellos que fueron declarados en su propuesta técnica, siendo esto factor condicionante para la continuidad del contrato.
- LA CONTRATISTA deberá cumplir de manera eficaz, a plenitud y cabalidad las labores y actividades contratadas, asegurará una eficiente y oportuna prestación de los servicios.
- LA CONTRATISTA no podrá transferir parcial ni totalmente los derechos y/u obligaciones materia del presente contrato, ni endosar, ceder, transferir o negociar sus facturas u otros derechos de crédito derivados del mismo.
- LA EMPRESA no asumirá ninguna responsabilidad por las obligaciones que contraiga LA CONTRATISTA, en la ejecución del servicio. LA CONTRATISTA deberá pagar puntualmente las remuneraciones y beneficios sociales a su personal, así como las aportaciones a ESSALUD, a SUNAT y otras entidades, con arreglo a las leyes pertinentes.



- j. LA CONTRATISTA asegurará a todo el personal que intervenga en la prestación de los servicios cubriéndolos contra todo riesgo en el cumplimiento de su trabajo, y tomará las medidas de precaución para evitar y prevenir cualquier tipo de accidentes. Será de exclusiva responsabilidad de LA CONTRATISTA asumir el costo económico que pudiera derivarse como consecuencia del accidente o muerte de alguno de sus servidores ocurridos a raíz de la ejecución del servicio, materia del contrato, tanto dentro como fuera de las instalaciones de LA EMPRESA.
- k. En caso de surgir conflictos laborales (huelgas, paros, etc.), derivado de las relaciones entre LA EMPRESA y sus trabajadores, LA CONTRATISTA se compromete a mantener el servicio de su personal en actividad.
- l. LA CONTRATISTA se obliga a asumir todos los daños y perjuicios que ocasionen sus trabajadores, ya sea por dolo o por negligencia, en el patrimonio de LA EMPRESA y a terceros, como consecuencia de la ejecución del servicio.
- m. LA CONTRATISTA asegurará a todo el personal que intervenga en la prestación de los servicios, cubriéndolos contra todo riesgo en el cumplimiento de su trabajo, y tomará las medidas de precaución para evitar y prevenir cualquier tipo de accidentes. En caso de producirse algún accidente o muerte de algunos de sus servidores, ocurridos a raíz de la ejecución del servicio, materia del contrato, tanto dentro como fuera de las instalaciones de LA EMPRESA, los gastos, costos o indemnizaciones y cualquier otro concepto derivado de ello, serán de única y exclusiva responsabilidad de LA CONTRATISTA.
- n. LA CONTRATISTA deberá contratar una Póliza de Seguro Complementario para Trabajo de Riesgo para el personal directo e indirecto que participe en la prestación del servicio, que labore dentro de las instalaciones de LA EMPRESA y presentará estos documentos en cada renovación del contrato, en caso corresponda.
- ñ. LA CONTRATISTA se obliga a incrementar su capacidad operativa, de acuerdo con las necesidades de LA EMPRESA.
- o. LA CONTRATISTA se obliga a presentar a LA EMPRESA, dentro de un plazo máximo de 24 horas de requerido por escrito, toda la información que esta le solicite respecto de la prestación del servicio.
- p. LA CONTRATISTA se obliga a exhibir a LA EMPRESA, en el momento que esta lo solicite, todos aquellos documentos que acrediten fehacientemente su calidad de empleador, de todas las personas que participen en la realización de los trabajos; así como el cumplimiento de todas las disposiciones laborales, previsionales y tributarias que contempla la legislación vigente y, en especial las relativas a protección por riesgos derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- q. LA CONTRATISTA se obliga a prestar todas las facilidades del caso para que los Supervisores designados por LA EMPRESA, efectúen el control de la ejecución del servicio en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo escrito o verbal.
- r. Las multas o sanciones que se apliquen a LA EMPRESA, por cualquier autoridad administrativa y/o judicial como consecuencia de las deficiencias, negligencias u omisiones de gestión debidamente comprobados por parte de LA CONTRATISTA, serán asumidos íntegramente por este y será causal de aplicación de penalidades. En caso de reincidencia, será causal de resolución del contrato.
- s. LA CONTRATISTA se obliga a cumplir la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su Reglamento aprobado por D.S 005-2012-TR, así como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, aprobado por Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM-DM, o la norma que lo sustituya.
- t. Si por hechos o actos derivados de la prestación del servicio, las autoridades impusiesen a LA EMPRESA cualquier multa, penalidad, sanción económica, etc., a pesar de no ser esta última responsable directa de la ejecución de dichos servicios, LA EMPRESA quedará automáticamente autorizada a transferir el importe de estas multas, penalidades, etc. a LA CONTRATISTA. Para tal efecto, LA EMPRESA descontará el monto de la sanción impuesta más el monto de los gastos en los que se incurra por tal concepto de los próximos pagos a favor de LA CONTRATISTA que tuviera pendientes y/o de la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento por el total del monto señalado en la misma. Una vez notificada la multa, tanto LA CONTRATISTA como LA EMPRESA quedarán facultados a interponer, dentro del plazo de ley, los medios o recursos impugnatorios que resulten procedentes y que consideren necesarios para la mejor defensa de sus derechos. En cualquier caso, será de cargo de LA CONTRATISTA asumir los gastos adicionales que ello pudiese implicar, sean estos derivados de la resolución emitida por la autoridad revisora, de la prestación del recurso o de cualquier otro gasto originado por este concepto.



- Sin perjuicio de lo antes señalado, una vez notificada la sanción a LA EMPRESA, por parte de la autoridad administrativa y/o judicial, esta quedará facultada a dar por resuelto el contrato y demandar a LA CONTRATISTA el pago de la correspondiente indemnización por daños y perjuicios
- u. LA CONTRATISTA declara haber examinado toda la información y condiciones del servicio a ejecutar, y reconoce que no tendrá derecho a reclamar ningún pago adicional a título de mal entendimiento de las mismas o razón similar.
 - v. LA CONTRATISTA, se encargará y responsabilizará por el cuidado y vigilancia de los materiales, cedidos en uso o alquilados, por LA EMPRESA, no responsabilizándose LA EMPRESA por hurtos o pérdidas, cualesquiera fueran sus causas.
 - w. LA CONTRATISTA se obliga a brindar todas las facilidades a LA EMPRESA para que esta supervise el cumplimiento del servicio contratado a través de sus áreas competentes.
 - x. LA CONTRATISTA, se compromete a cumplir estas obligaciones y las demás que se deriven del presente contrato.
 - y. De acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 29245, Ley que regula a los servicios de tercerización, LA CONTRATISTA se obliga a mantener vigente su inscripción en el Registro Nacional de Empresas Tercerizadoras, para las actividades materia del presente contrato y para el lugar donde se ejecutarán las prestaciones a su cargo o deberá presentar la declaración de la planilla electrónica del personal desplazado cuando sea requerido por LA EMPRESA. El incumplimiento de lo dispuesto en el presente literal es causal de resolución del contrato.

CLÁUSULA TERCERA: RECURSOS DE LA CONTRATISTA PROPIOS PARA EJECUTAR EL SERVICIO TERCERIZADO

LA CONTRATISTA señala que cuenta con los siguientes recursos por cada una de las zonas urbano y urbano rural de LA EMPRESA, Zona I (conformado por las Unidades de Negocios de Huancayo y Valle Mantaro), Zona II (conformado por las Unidades de Negocio de Tarma y Selva Central), Zona III (conformada por el Servicio Eléctrico Mayor de Pasco y Tingo María, así como la Unidad de Negocios de Huánuco) y Zona IV (conformada por las Unidades de Negocio de Ayacucho y Huancavelica), respectivamente:

ZONA I

Muebles

Cantidad	Descripción del bien
Dos (2)	Camión grúa 5Tn (*)
Dos (2)	Camión grúa 2Tn (*)
Un (1)	Camión/camioneta con brazo telescópico
Nueve (9)	Camionetas doble tracción 4x4, implementada
Ocho (8)	Escalera de fibra de vidrio de 2 cuerpos
Siete (7)	Escalera embonable de 07 partes
Siete (7)	Pértiga de maniobras de 04 cuerpos hasta 30 kV.
Siete (7)	Binoculares de largo alcance
Catorce (14)	Juegos de puesta a tierra temporaria
Dieciséis (16)	Teclé ratchet
Seis (6)	Teclé de arrastre
Dieciséis (16)	Mordaza de línea de 10 a 50 mm ² .
Catorce (14)	Mordaza de línea de 35 a 120mm ² .
Quince (15)	Mordaza de viento
Siete (7)	Motosierra
Nueve (9)	Faro Pirata
Nueve (9)	Linterna de mano
Catorce (14)	Rondana de Acero Liviano
Veintiocho (28)	Soqa de Nylon de 1/2" por 50 mts.
Veintiocho (28)	Soqa de Nylon de 3/4" por 50 ms.

(*) Se utilizarán estos equipos según requerimiento de las actividades encargadas por LA EMPRESA, o para actividades que lo requieran con autorización de LA EMPRESA.

Juegos de Herramientas Civiles

Cantidad	Descripción del bien
Catorce (14)	Comba de 12 libras
Catorce (14)	Martillo de 4 Lbs.



Catorce (14)	Pico
Catorce (14)	Barreta de 2 m.
Siete (7)	Arco Sierra
Siete (7)	Pala
Siete (7)	Pala Cuchara
Catorce (14)	Machete
Siete (7)	Espátula de 2"

Equipos de Medida

Cantidad	Descripción del bien
Tres (3)	Megger de 10000 V.
Dos (2)	Telurómetro
Nueve (9)	Pinza Voltiamperimétrica 1000 A, 600 V.
Siete (7)	Revelador de Tensión hasta 30 KV.
Dos (2)	Computadora portátil (Lap Top)

Equipos de Comunicación

Cantidad	Descripción del bien
Trece (13)	RPM

ZONA II

Muebles

Cantidad	Descripción del bien
Dos (2)	Camión Grúa 5Tn (*)
Dos (2)	Camión Grúa 2Tn (*)
Siete (7)	Camionetas Doble tracción 4x4, implementada
Seis (6)	Escalera de Fibra de Vidrio de 2 cuerpos
Siete (7)	Escalera embonable de 07 partes
Siete (7)	Pértiga de maniobras de 04 Cuerpos hasta 30 KV.
Siete (7)	Binoculares de Largo Alcance
Catorce (14)	Juegos de Puesta a Tierra Temporal
Quince (15)	Teclé Rachet
Siete (7)	Teclé de arrastre
Quince (15)	Mordaza de línea de 10 a 50 mm2.
Catorce (14)	Mordaza de línea de 35 a 120mm2.
Quince (15)	Mordaza de viento
Siete (7)	Motosierra
Ocho (8)	Faro Pirata
Ocho (8)	Linterna de mano
Catorce (14)	Rondana de Acero Liviano
Veintidós (22)	Soqa de Nylon de 1/2" por 50 mts.
Veintidós (22)	Soqa de Nylon de 3/4" por 50 ms.

(*) Se utilizarán estos equipos según requerimiento de las actividades encargadas por LA EMPRESA, o para actividades que lo requieran con autorización de LA EMPRESA.

Juego de Herramientas Civiles

Cantidad	Descripción del bien
Catorce (14)	Comba de 12 libras
Catorce (14)	Martillo de 4 Lbs.
Catorce (14)	Pico
Catorce (14)	Barreta de 2 m.
Siete (7)	Arco Sierra
Siete (7)	Pala
Siete (7)	Palana Cuchara
Catorce (14)	Machete
Siete (7)	Espátula de 2"

Equipos de Medida

Cantidad	Descripción del bien
Cuatro (4)	Megger de 10000 V.
Dos (2)	Telurómetro
Ocho (8)	Pinza Voltiamperimétrica 1000 A, 600 V.
Siete (7)	Revelador de Tensión hasta 30 KV.
Dos (2)	Computadora portátil (Lap Top)



Diez (10)	Juegos de Puesta a Tierra Temporal
Once (11)	Teclé Ratchet
Cinco (5)	Teclé de arrastre
Once (11)	Mordaza de línea de 10 a 50 mm2.
Diez (10)	Mordaza de línea de 35 a 120mm2.
Once (11)	Mordaza de viento
Cinco (5)	Motosierra
Seis (6)	Faro Pirata
Seis (6)	Linterna de mano
Diez (10)	Rondana de Acero Liviano
Veinte (20)	Soqa de Nylon de 1/2" por 50 mts.
Veinte (20)	Soqa de Nylon de 3/4" por 50 ms.

(*) Se utilizarán estos equipos según requerimiento de las actividades encargadas por LA EMPRESA, o para actividades que lo requieran con autorización de LA EMPRESA.

- **Juego de Herramientas Civiles**

Cantidad	Descripción del bien
Diez (10)	Comba de 12 libras
Diez (10)	Martillo de 4 Lbs.
Diez (10)	Pico
Diez (10)	Barreta de 2 m.
Cinco (5)	Arco Sierra
Cinco (5)	Pala
Cinco (5)	Palana Cuchara
Diez (10)	Machete
Cinco (5)	Espátula de 2"

- **Equipos de Medida**

Cantidad	Descripción del bien
Cuatro (4)	Megger de 10000 V.
Dos (2)	Telurómetro
Seis (6)	Pinza Voltiamperimétrica 1000 A, 600 V.
Cinco (5)	Revelador de Tensión hasta 30 KV.
Dos (2)	Computadora portátil (Lap Top)

- **Equipos de Comunicación**

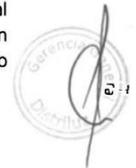
Cantidad	Descripción del bien
Ocho (8)	RPM

Cabe precisar que la lista antes indicada no es limitativa y que LA CONTRATISTA debe contar con todos los equipos solicitados por LA EMPRESA.

- **Recursos Humanos.** - Cuenta como mínimo con ciento diez y ocho (118) trabajadores cuyos nombres están detallados en el Anexo N° 3 de este contrato, quienes están sujetos al régimen laboral de la actividad privada, se encuentran debidamente registrados en la planilla electrónica de LA CONTRATISTA, reciben y suscriben mensualmente sus boletas físicas de pago, perciben salarios no menores a la remuneración mínima vital vigente al momento de cada pago, reciben el pago de sus gratificaciones, gozan de vacaciones anuales, reciben su compensación por tiempo de servicios en sus respectivas cuentas bancarias, reciben utilidades anuales si es que se generó renta para distribuir, así como cualquier pago que por ley, LA CONTRATISTA estuviera obligado a pagar. Asimismo, los referidos trabajadores se encuentran afiliados al seguro social, aportan al sistema previsional, y están afiliados al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, en caso su actividad sea calificada como tal en base a la primacia de la realidad. Además de ello, se encuentran debidamente capacitados en materia de seguridad y salud, reciben sus respectivos equipos de protección personal en caso lo necesiten, y son evaluados de acuerdo a ley por el médico de LA CONTRATISTA.

CLÁUSULA CUARTA: EXCLUSIVA SUBORDINACION

LA CONTRATISTA señala que cuenta con el esquema y organigrama de ejecución del servicio señalado en su Propuesta Técnica, de tal manera que los trabajadores desplazados están bajo su exclusiva subordinación.



Para tal fin el Representante Técnico de LA CONTRATISTA es el ingeniero Sr. Andrés Martín Ratto Rojas, quien tendrá a su cargo la dirección de los trabajadores desplazados.

CLÁUSULA QUINTA: PLURALIDAD DE CLIENTES

LA CONTRATISTA declara que cuenta con la siguiente cartera de clientes:

- CAM PERU SRL
- ELECTROCENTRO S.A.
- ELECTRO ORIENTE S.A.

CLÁUSULA SEXTA: UNIFORMES Y CORREO ELECTRONICO

Tal como se detalló en la cláusula segunda, literal d) del presente documento, LA CONTRATISTA cuenta con uniformes que su personal usa diariamente.

Del mismo modo, LA CONTRATISTA cuenta con una cuenta propia de correos electrónicos, que su personal - en caso sus funciones lo justifiquen- usa diariamente. La dirección del referido correo electrónico es el siguiente: eos.hyo@eosperu.com

CLÁUSULA SÉTIMA: PENALIDAD Y CLAUSULA RESOLUTORIA

LA CONTRATISTA se obliga a presentar a LA EMPRESA, mensualmente y en un plazo que no podrá exceder de diez (10) días hábiles, las boletas de pago de remuneraciones correspondientes a todo el personal para la ejecución del presente servicio. En caso de no hacerlo, LA EMPRESA no pagará la retribución pactada en la cláusula Octava del presente documento. Si es que esta demora se repite en dos ocasiones, LA EMPRESA está facultada a resolver el contrato con LA CONTRATISTA.

CLÁUSULA OCTAVA: MONTO CONTRACTUAL

El monto máximo del servicio, materia del presente contrato, asciende a **S/. 13 576 384,66 (Trece millones quinientos setenta y seis mil trescientos ochenta y cuatro con 66/100 Nuevos Soles)**, sin incluir I.G.V.

El monto total del servicio será calculado en función a los Precios Unitarios, presentados en la oferta económica de LA CONTRATISTA.

Este monto comprende el costo del servicio, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato.

CLÁUSULA NOVENA: FORMA DE PAGO

LA CONTRATISTA deja expresa constancia que dentro del monto indicado en la cláusula octava, están incluidos todos los costos del servicio a prestar, obligaciones laborales, leyes sociales, seguros, aranceles, impuestos y cualquier otro gasto necesario para la ejecución del servicio.

El servicio se pagará mensualmente para lo cual LA CONTRATISTA deberá presentar sus facturas por periodos mensuales, acompañada del informe de gestión del mes en que se efectuó el servicio, aprobado por el área usuaria, la cual derivará estos documentos al área respectiva para la programación del pago correspondiente.

Todos los pagos se realizarán después de efectuada la prestación de los servicios a satisfacción total de LA EMPRESA. Para tal efecto, el responsable de dar la conformidad de recepción de los servicios, verificará la información proporcionada dando su conformidad u observándola, en un plazo máximo de cinco (05) días hábiles de recepcionada la documentación antes señalada.

Si la evaluación fuera conforme, la factura se derivará a las áreas administrativas para su trámite correspondiente.

8



Para los efectos del pago, LA CONTRATISTA deberá presentar junto con la factura por la prestación del servicio, copia del pago de sus obligaciones ante ESSALUD, AFP u ONP, SUNAT y otros correspondientes al servicio del mes anterior.

Si la información proporcionada, adjuntada a la facturada, fuera observada, LA CONTRATISTA podrá subsanarla en el plazo máximo de tres (03) días hábiles después de recepcionadas dichas observaciones. Si transcurrido este plazo no se efectuaran las subsanaciones, LA CONTRATISTA presentará una nueva factura descontando los trabajos observados o emitirá una nota de crédito por el monto observado, las que podrán ser regularizadas en el mes siguiente.

Los pagos se harán treinta (30) días después de recepcionada la factura y emitido el informe técnico de conformidad de los servicios por el área usuaria. Los atrasos en los pagos por no presentación oportuna de facturas y demás documentos que se soliciten, no serán imputables a LA EMPRESA.

CLAUSULA DÉCIMA: INICIO Y CULMINACION DE LA PRESTACION

El plazo de ejecución de la prestación se extenderá por dos (2) años, contados desde la fecha de suscripción del presente contrato.

Al cabo del primer año, LA EMPRESA podrá resolver el contrato previa comunicación con 30 días de anticipación.

Una vez culminado el segundo año, las partes podrán acordar la prórroga del contrato por un (01) año adicional, previa evaluación por parte de LA EMPRESA.

CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO

El presente contrato está conformado por las Bases integradas, la oferta ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: GARANTÍAS

Carta Fianza de Fiel Cumplimiento

LA CONTRATISTA entregará a la firma del presente contrato a LA EMPRESA, una carta fianza para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones derivadas del contrato, por el importe del diez por ciento (10%) del monto adjudicado correspondiente a un año, más IGV, expresando: "Para garantizar el fiel cumplimiento del contrato". La fianza estará permanentemente vigente.

La Carta Fianza debe ser emitida por una entidad bancaria autorizada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP para emitir cartas fianza. La carta fianza deberá ser emitida en las condiciones de solidaria, irrevocable, incondicionada y de realización automática. La carta fianza de fiel cumplimiento deberá ser emitida con una vigencia mínima de hasta sesenta (60) días posteriores a la vigencia del contrato de servicios. Renovable cada trescientos sesenta (360) días, por el monto equivalente a un año del contrato.

En caso se amplíe o modifique el plazo, se deberá renovar y entregar a LA EMPRESA una nueva Carta Fianza de Fiel Cumplimiento en las mismas condiciones que las señaladas en el presente numeral, quince (15) días antes del vencimiento de la anterior, caso contrario LA EMPRESA procederá a hacer efectiva la Carta Fianza, sin previo aviso; renunciando LA CONTRATISTA a interponer cualquier acción que tienda a obstaculizar la ejecución de la carta fianza por parte de LA EMPRESA; asimismo, renuncia a reclamar a LA EMPRESA la devolución del monto de la Carta Fianza ejecutada.

CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFORMIDAD DEL SERVICIO

La conformidad del servicio se regula por lo dispuesto en las Bases Integradas.



De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de estas, dándose a LA CONTRATISTA un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del servicio. Dicho plazo no podrá ser mayor de tres (3) días hábiles. Si pese al plazo otorgado, LA CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA EMPRESA, podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA EMPRESA no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA

La conformidad del servicio por parte de LA EMPRESA, no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos.

En caso de hallarse vicios ocultos o manifiestos en la ejecución del servicio, debidamente comprobados, estos serán subsanados por LA CONTRATISTA en un plazo de 24 horas de ser requerido por LA EMPRESA.

LA CONTRATISTA se obliga frente a LA EMPRESA al saneamiento por evicción, por los vicios ocultos y por sus hechos propios, conforme a lo establecido en el Código Civil.

Las sanciones administrativas y pecuniarias aplicadas a LA CONTRATISTA, no lo eximen de cumplir con las demás obligaciones pactadas ni de las responsabilidades civiles y penales a que hubiere lugar.

El plazo de responsabilidad de LA CONTRATISTA se regirá por lo dispuesto en el Código Civil.

LA CONTRATISTA se obliga a cumplir los requisitos generales y específicos del servicio estipulados en los Términos de Referencia, obligándose a cumplirlos u observarlos a cabalidad, aceptando las consecuencias que se deriven de la inobservancia o transgresión de los mismos.

CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: PENALIDADES E INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Por retraso injustificado en la atención del servicio requerido, LA EMPRESA le aplicará a LA CONTRATISTA una penalidad por cada día de atraso, calculada sobre la base del contrato vigente o, de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse. Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de fiel cumplimiento.

En aplicación del artículo 1341º del Código Civil, se debe tomar en cuenta la "indemnización por daño ulterior".

En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a lo establecido en la escala de penalidades contenida en el Anexo N° 08 del presente.

CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: SEGURIDAD Y SEGUROS

16.1 Seguridad

LA CONTRATISTA está obligado a dar cumplimiento a Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su Reglamento aprobado por D.S 005-2012-TR y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, aprobado por Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM-DM, y normas vigentes en el Sector Electricidad, quien deberá observar las siguientes medidas de Seguridad:



- a) Otorgar los equipos de protección e implementos de seguridad al personal a su cargo. Asimismo, para ejecutar las maniobras en los sistemas de distribución primaria, el personal deberá usar botines con planta aislada, guantes dieléctricos, casco de seguridad y para los trabajos de altura es obligatorio el uso de correas o cinturones de seguridad.
- b) LA CONTRATISTA es responsable del cuidado de la integridad física del personal a su cargo y los daños que ocasione los bienes materiales e instalaciones en cuya área opera con la cual convive expresamente.
- c) LA CONTRATISTA está obligada a instruir al personal a su cargo respecto a los riesgos inherentes al trabajo que debe realizar, así como de las medidas de seguridad que debe observar; asimismo a establecer medidas correctivas que eliminen o disminuyan la existencia de ciertos riesgos profesionales o prohibir o paralizar en su caso los trabajos cuando advierta peligro inminente de accidentes o siniestros, si no es posible el empleo de otros medios para evitarlo.
- d) LA CONTRATISTA cuando tenga que ejecutar los trabajos próximos a las instalaciones con tensión y antes del inicio de los mismos, está obligada a comunicar por escrito (vía cuaderno de obra) las labores a fin de coordinar la aplicación de medidas de seguridad.
- e) En los trabajos en la vía pública LA CONTRATISTA requerirá el uso de señales de seguridad de tránsito tales como banderines, avisos, tranqueras, luces intermitentes u otros medios que adviertan el peligro a conductores y peatones. Cuando se requieran utilizar o colocar en la calzada vías de tránsito cables eléctricos u otros materiales se dispondrá de personal provisto de un banderín rojo junto con las señales obligatorias de seguridad.

16.2 Seguros

Los seguros correspondientes al personal que prestará servicio estarán exclusivamente a cargo de LA CONTRATISTA, sin costo alguno para LA EMPRESA. Los seguros correspondientes al personal empleado por LA CONTRATISTA serán por cuenta y cargo del mismo.

En consecuencia LA EMPRESA, no será responsable de los daños a bienes o persona cualquiera que sea la naturaleza de tales causas u ocasiones en que acontezcan.

Las pólizas deberán ser entregada a LA EMPRESA, a la firma del presente contrato.

LA CONTRATISTA se obliga a mantener vigente unas pólizas de seguro de acuerdo a las siguientes especificaciones y valores:

- a) Responsabilidad Civil Extracontractual:
Por daños a terceros por un monto igual al 10% del monto total del contrato. Todos los gastos que genere la contratación de este seguro serán de cuenta y cargo de LA CONTRATISTA.
- b) Accidentes de Trabajo:
LA CONTRATISTA debe adquirir un seguro para todo el personal involucrado en la ejecución de los servicios, materia del presente contrato, independientemente del seguro de vida de ESSALUD. La póliza cubrirá. La Póliza cubrirá los gastos por asistencia y derivados que resulten de accidentes de trabajo sufridos por el personal que efectúan los trabajados solicitados, así como las que puedan ocurrir en el traslado hacia o desde la zona de trabajo, dicha póliza será:

COBERTURA	SUMA ASEGURADA (US\$)
Muerte Accidental	5 000,00
Invalidez Temporal o Permanente	5 000,00
Gastos de Curación	2 000,00
Gastos de Sepelio	1 000,00

- c) Seguro Complementario de Alto Riesgo
LA CONTRATISTA deberá contratar el seguro de vida ESSALUD o EPS denominado Seguro Complementario de Trabajo de Alto Riesgo, para todo el personal involucrado en la ejecución de las obras materia del presente contrato; con coberturas de salud y de pensiones.



CLÁUSULA DÉCIMO SÉTIMA: RESOLUCION DEL CONTRATO

El contrato podrá ser resuelto por las partes por cualquiera de las siguientes causales:

- a. Mutuo acuerdo.
- b. Incumplimiento de LA CONTRATISTA respecto de las condiciones y obligaciones contenidas en la cláusula décima y décimo tercera, referida al plazo de ejecución y entrega a satisfacción de LA EMPRESA del servicio contratado; así como la cláusula décimo segunda, referida a las condiciones comerciales de emisión y vigencia de las cartas fianzas de fiel cumplimiento otorgadas a favor de LA EMPRESA.
- c. Retraso injustificado en la ejecución del servicio.
- d. Por aplicación de las penalidades acumuladas en el contrato por un monto igual o superior a 10% del monto del contrato.
- e. Por decisión unilateral de LA EMPRESA, sin necesidad de expresión de causa, la que deberá ser comunicada a LA CONTRATISTA con una anticipación de veinticuatro (24) horas, sin posibilidad ni derecho de reclamo alguno a favor de LA CONTRATISTA.
- f. En caso que LA CONTRATISTA sea declarado insolvente o la autoridad competente anule o revoque las autorizaciones necesarias para la prestación del servicio.
- g. La verificación por parte de LA EMPRESA de algún incumplimiento de las obligaciones laborales y previsionales de LA CONTRATISTA.

Procedimiento en caso de Resolución del Contrato

El procedimiento a seguir, en cualquier caso de resolución del contrato, será el siguiente:

LA EMPRESA, dentro de las veinticuatro (24) horas de producida la Resolución, dispondrá la constatación de los servicios ejecutados. Adicionalmente, en los casos que las causales sea atribuibles a LA CONTRATISTA, LA EMPRESA procederá a la ejecución de la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento.

- Los gastos originados por la Resolución del Contrato, serán de cuenta de aquél que originó la causal invocada por la contraparte, debiendo asumir los mayores costos en que incurra dicha contraparte para ver satisfecha la contraprestación generada o por generarse en su beneficio como consecuencia de la suscripción del contrato. Sin perjuicio de dicha resolución LA EMPRESA practicará la Liquidación de Cuentas con la participación de LA CONTRATISTA dentro de los quince (15) días siguientes a la aprobación de la resolución si LA CONTRATISTA no participa dentro de este plazo, LA EMPRESA elaborará la Liquidación y LA CONTRATISTA no podrá observarla.
- En caso que el contrato se resuelva por causales imputables a LA CONTRATISTA, LA EMPRESA se reserva el derecho a entablar la correspondiente demanda por daños y perjuicios.



CLAUSULA DÉCIMO OCTAVA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO

Al presente contrato le es de aplicación la base legal establecida en las Bases y demás normativa especial que resulte aplicable.



CLAUSULA DÉCIMO NOVENA: SOLUCION DE CONTROVERSIAS

Ambas partes acuerdan que cualquier controversia derivada del contrato o relacionada con el mismo, incluyendo su nulidad o invalidez, será resuelta mediante trato directo entre ellas mismas. Sin embargo, si persistiera la controversia, ésta se someterá a un arbitraje de derecho a cargo de un Tribunal Arbitral, de acuerdo a las normas contenidas en el Reglamento de Arbitraje del Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima.

En caso de arbitraje la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento será prorrogada hasta que el Laudo Arbitral quede firme y ejecutoriado.



El tribunal estará compuesto por tres (03) miembros, uno designado por cada una de las partes, los que a su vez designarán al tercero. En caso las partes no se pusieran de acuerdo y/o no estuviera conformado el tribunal dentro de los quince (15) días calendarios posteriores a la recepción del requerimiento escrito de la parte que solicita el arbitraje, la designación del (o de los) arbitro (s) faltante (s) será realizada por el Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima.

El arbitraje se llevará a cabo en la ciudad de Lima y la duración del mismo se sujetara a lo dispuesto en el Reglamento de Arbitraje del Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima. La materia de la controversia quedará determinada por el contenido de los escritos mediante los cuales las partes expresen sus posiciones y las contestaciones que realicen ante lo expresado por la otra parte, además de los medios probatorios que cada una presente.

El laudo que dicte el tribunal será definitivo y obligatorio para las partes, no pudiendo ser apelado ante el Poder Judicial.

En caso de arbitraje, las Cartas Fianzas existentes a favor de LA EMPRESA serán prorrogadas hasta que se emita el laudo arbitral.

CLAUSULA VIGÉSIMA: ANEXOS

Forman parte del presente Contrato los siguientes anexos:

Anexo N° 01: Escritura Pública de Constitución de LA CONTRATISTA.

Anexo N° 02: Declaración Jurada de LA CONTRATISTA de no estar impedido para contratar con el Estado.

Anexo N° 03: Relación personal que destinará LA CONTRATISTA en la prestación del servicio tercerizado.

Anexo N° 04: Expediente del Concurso N° 024-2015.

Anexo N° 05: Oferta Técnico – Económico de LA CONTRATISTA.

Anexo N° 06: Declaración de la planilla electrónica del personal desplazado por LA CONTRATISTA.

Anexo N° 07: Carta Fianza de Fiel Cumplimiento.

Anexo N° 08: Cuadro de Penalidades.

En señal de conformidad, las partes suscriben el presente contrato a los 15 días del mes de mayo de 2015.

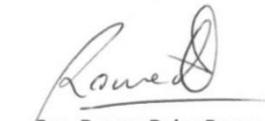



Ing. Alberto Matías Pérez Morón
Gerente General (e)
LA EMPRESA



Sr. Andrés Martín Ratto Rojas
Gerente General
LA CONTRATISTA




Ing. Romeo Rojas Bravo
Gerente Regional (e)
LA EMPRESA



ANEXO N° 3

BASE DE DATOS DE ACTIVIDADES - COSTOS UNITARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA VALORIZACIÓN

BASE DE DATOS ACTIVIDADES U.N. HUANCAYO				
PARTIDAS - CONTRATO GR-079-2015/ELCTO				
CODIGO	SAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	Costos Total Unit. S/.
MT-001	300673	Inspección Ligera de redes MT	Est	4.4
MT-002	300674	Inspección Minuciosa de redes MT	Est	5.17
MT-003	300675	Termovisión de Redes Aéreas	Est	15.11
<i>MANTENIMIENTO DE FRANJA DE SERVIDUMBRE</i>				
MT-004	300703	Mantenimiento de franja de servidumbre – Poda de árboles, retoños, arbustos, maguey, etc)	Km	414.49
MT-005	300693	Limpieza de franja de servidumbre – Tala de árboles	UND	82.65
<i>MANTENIMIENTO DE RETENIDAS</i>				
MT-006	300654	Cambiar / Instalar Retenida completa	Cjto	164.71
MT-007	300705	Mantenimiento de Retenida	Cjto	21.97
MT-008	300641	Cambio o instalación de Canaleta de Retenida	UND	17.47
MT-008A	300663	Cambio o reposición de Cable de Retenida	Cjto	33.99
<i>MANTENIMIENTO DE ARMADO MT</i>				
MT-009	300700	Mantenimiento de Armados	Cjto	22.57
MT-011	300634	Cambiar/ instalar Aislador PIN	UND	22.51
MT-011A	300676	Instalacion de aislador PIN	UND	0
MT-012	300636	Cambiar/instalar Aislador Suspensión (Cadena o polim)	Cjto	31.98
MT-013	300642	Cambio o instalación de Conductor bajada a tierra	Cjto	25.43
MT-014	300648	Cambiar/instalar Espigas para aislador PIN	UND	24.84
MT-015	300651	Cambiar/Instalar Ménsula o Cruceta de Concreto	Cjto	44.22
MT-016	300652	Cambiar/Instalar Ménsula o Cruceta de Madera o fierro	Cjto	43.01
MT-017	300655	Cambiar / Instalar Riostra en poste MT	UND	28.6
MT-018	300695	Limpieza Manual de Aisladores PIN	UND	16.72
MT-019	300624	Cambiar amarres y/o preformados en redes MT	Cjto	14.96
MT-020	301416	Rótura y Reparación de Vereda	M2	134.08
MT-021	300615	Rotura y Reparación de Pista de asfalto	M2	97.03
MT-022	300616	Rotura y Reparación de pista de concreto	M2	271.65
<i>MANTENIMIENTO DE POSTES</i>				
MT-024	300629	Cambio de Poste de Concreto MT	UND	443.60
MT-025	300630	Instalación de poste de concreto MT sin grúa	UND	240.64
MT-026	300631	Cambio de Poste de Madera	UND	496.08

MT-027	300685	Instalación de poste de madera sin grua	UND	209.63
MT-028	300684	Instalar poste de concreto MT	UND	342.57
MT-028A	300715	Retiro de poste de concreto o madera de MT	Cjto	213.46
MT-029	300691	Instalar poste de madera MT	UND	319.53
MT-030	300712	Proteger Base de poste MT – Dado Concreto	Cjto	195.45
MT-031	300713	Reforzar Estructuras con rieles/perfiles	Cjto	66.74
MT-032	300717	Reubicar Poste de concreto MT	UND	394.46
MT-033	300718	Reubicar Poste de madera MT	UND	389.39
MT-034	MT-034	Traslado de poste de concreto MT	km	976.52
MT-034A	300724	Traslado manual de poste de concreto	km	976.52
MT-035	300725	Traslado manual de poste de madera MT	km	715.34
MT-035A	MT-035A	Traslado manual de poste de madera	km	715.34
MT-037	300728	Verticalización de Estructuras	UND	100.88
MT-038	300711	Protección c/pintura poste MT en servicio	UND	37.50
MT-038A	MT-038A	Limpieza de Material Orgánico Base Estructura	UND	14.21
MT-039	300627	Cambiar armado de estructura SAB	Cjto	935.29
MT-040	300628	Cambiar estructura SAM	Cjto	663.78
MT-041	300712	Instalar bloque de protección contra impacto	UND	197.75
MT-041E	300709	Montaje de Estructura tipo SAM	Cjto	505.54
MT-041F	300708	Montaje de Estructura SAB	Cjto	725.08
MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN MT				
MT-042	300722	Señalización con Placas	Cjto	28.23
MT-043	300723	Señalizar estructura de MT	Cjto	23.75
MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR				
MT-044	300622	Apertura y cierre de zanja MT	ML	67.59
MT-045	300639	Cambiar /instalar Cable de energía Subterráneo M.T. hasta 70 mm2	m/terna	135.05
MT-45A	300640	Cambiar /instalar Cable de energía Subterráneo M.T. mayor a 70 mm2	m/terna	144.62
MT-046	300626	Cambiar Conductor de MT	km/fase	649.49
MT-047	300667	Empalme de Conductor MT (entorche o conector)	UND	20.61
MT-048	300645	Cambiar/instalar Empalmes cable de energía M.T. hasta 70mm2	UND	116.27
MT-048A	300646	Cambiar/instalar Empalmes de cables de energía M.T. mayor 70mm2	UND	131.74
MT-049	300660	Cambiar / Instalar Terminación de cable en MT	UND	169.87
MT-050	300662	Cambiar / Reparar cuello muerto de MT	UND	21.81
MT-051	300720	Rev/Ajte/Limp Conectores Empalmes Aéreos	CJTO	27.77
MT-052	300682	Instalación de Ductos de Cruzada MT	UND	63.93
MT-053	300688	Instalación/reposición de Líneas Aéreas en M.T.	km/fase	672.74
MT-054	300721	Mantenimiento Empalmes y Terminaciones	kit	38.08
MT-055	300706	Mediciones de Aislamiento en cables subterráneos	Cjto	31.06
MT-056	300727	Trasladar subida terminación cable MT	Cjto	227.88
MT-057		Instalación cubiertas dieléctricas en conductor desnudo MT	m	8.66
MT-058		Instalación cubiertas dieléctricas en conductor de bajadas a Trafo	Fase	15.59

MT-060	300714	Retemplado de conductores en M.T.	km/fase	196.11
<i>MANTTO DE ARMADO PROTECCIÓN Y/O MANIOBRA (RECLOSER Y CUT OUT)</i>				
MT-061	300653	Cambiar/instalar Pararrayos	UND	23.09
MT-062	300658	Cambia/instalar Seccionador Tipo Cut Out	UND	23.09
MT-063	300698	Limpieza y ajuste en Sistema de Protección y/o Maniobra (Recloser, Seccionado bajo carga, condensadores)	Cjto	32.98
MT-064	300702	Mantenimiento de equipo de protección y/o maniobra (Seccionador, pararrayo)	UND	21.99
<i>OPERACIONES</i>				
MT-065	300699	Localización de Falla subterránea	Cjto	154.74
MT-066	300664	Cambio de Fusibles	Cjto	21.52
MT-067	300621	Apertura o cierre de Seccionadores	Cjto	20.47
MT-068	301243	Cuadrilla de Operación y emergencias	(Cuad/mes)	25264.48
MT-068A	MT-068A	Alquiler de Grúa 5 TN	HM	122.40
MT-068B		Alquiler de Grúa 2 TN	HM	102.00
MT-069	300670	Inspección de Emergencia Diurno	km	7.52
MT-070	300671	Inspección de Emergencia Nocturno	km	8.34
MT-071	300665	Conexión y desconexión de "Cuellos"	Cjto	51.30
MT-072	300707	Medición de Tensiones y Corrientes en redes MT	Cjto	46.98
MT-072A	300623	Balanceo de Carga MT	(Alim)	375.83
MT-073	300669	Identificación y Paralización de construcciones por Riesgo Eléctrico Grave	km	38.77
SED-001	300749	Inspección visual de SED	SED	20.87
SED-003^a	300748	Inspección Ligera de Subestaciones	SED	13.82
SED-002	300729	Actualización del inventario de SED	SED	15.22
SED-003	300750	Inspección termografica en SED	SED	31.02
<i>EVALUACION DE PARAMETROS ELECTRICOS EN SUBESTACIONES</i>				
SED-004	300755	Instalación/Retiro de registros NTCSE (incluye informe)	SED	78.79
SED-005	300769	Registro de Carga y Tensión puntuales en SED's.	SED	42.82
SED-006	300765	Medición de resistencia del pozo a tierra	UND	26.45
SED-007	300776	Toma de muestra y análisis de aceite dielectrico de transformador	TRAFO	34.44
<i>TRANSFORMADOR</i>				
SED-008	300762	Mant. Exterior de Transformadores (limpieza, ajustes y otros)	TRAFO	47.08
SED-009	300764	Mant. Integral de Transformadores (en taller)	TRAFO	154.01
SED-010	300770	Regulación de Taps	TRAFO	44.59
SED-011	300736	Cambio/Instalación de Transformador	TRAFO	302.39
SED-012	300773	Rotación de transformadores	Cjto	444.64
<i>TABLEROS DE DISTRIBUCION</i>				
SED-013	300742	Instalación/Cambio de tableros de distribución	TABLERO	171.26
SED-017^a	300761	Mantenimiento de Tablero de Protección y Medición BT Trifásico	Cjto	60.67

SED-014	300744	Cambio y/o instalación de llaves termomagnéticas, bases porta fusibles u otros similares.	Cjto	36.67
SED-017D	300772	Reubicación de sistema de medición	Cjto	50.45
SED-015	300758	Limpieza, pintado y señalización exterior de tablero de Distribución	TABLERO	35.12
SED-016	300771	Reparación de tablero de distribución (puertas, bisagras, etc.)	TABLERO	23.57
SED-017	300738	Instalación/Cambio de cables de comunicación en SED	TABLERO	60.27
SED-017C	300743	Instalación/Cambio de terminales 3Ø	Cjto	22.92
SUBESTACIONES DE CASETA				
SED-018	300757	Limpieza de Locales de SS.EE. Caseta	SED	37.44
SED-019	300766	Pintado interior en SS.EE. Caseta	SED	260.42
SED-020	300767	Pintar las Fachadas de las SS.EE. Caseta	SED	212.01
SED-021	300763	Mant. Integral de SS.EE. Caseta	SED	98.70
SED-021A	300737	Cambio de Transformador Trifásico en Caseta	SED	257.94
PUESTAS A TIERRA				
SED-022	300760	Mantenimiento de Puesta a Tierra SED	SED	39.91
SED-023	300741	Instalación de nuevo pozo a tierra SED	POZO A TIERRA	276.19
SED-024	300739	Cambio/Instalación de caja de registro PT	POZO A TIERRA	21.61
SED-025	300733	Cambio de tapa de registro de Puesta a tierra en SED	POZO A TIERRA	14.14
SED-025A	300732	Cambio de Protección Mecánica de Bajada a PT en SED	UND	29.45
SED-025B	300740	Cambio o instalación de Conductor bajada a tierra en SED	Cjto	38.66
SED-025C	300768	Reducción de Resistencia PAT con contrapesos	Cjto	200.11
SEÑALIZACIÓN DE SED				
SED-026	300774	Señalización en poste y SED	SED	34.39
SED-026A	300775	Señalización de Puesta a Tierra	UND	21.83
OPERACIONES				
SED-027	300756	Liberación y/o normalización de SED	SED	40.92
SED-028	300746	Cambio de Fusibles	Cjto	32.82
SED-028A	SED-028A	Cambio de Fusibles Fuse Power o tipo HH	Cjto	20.34
SED-029	300730	Apertura y/o cierre de interruptor termomagnético en TD	SED	14.97
BT-001	300575	Inspección Minuciosa de redes BT	Estructura	3.22
BT-002	300574	Inspección Ligera de redes BT por SED	SED	49.27
MANTENIMIENTO FRANJA DE SERVIDUMBRE				
BT-003	300589	Limpieza de Franja de Servidumbre – Retoños, arbustos, maguey, etc)	Km	100.05
MANTENIMIENTO DE RETENIDAS				
BT-004	300596	Mantenimiento de Retenida	Cjto	24.65
BT-006	300612	Retiro de Retenida	Cjto	26.56
BT-007	300568	Instalación o cambio total Retenida.	Cjto	112.44
BT-007A	300609	Retemplado de Retenida	Cjto	24.54
BT-007B	300569	Cambio ó instalación de Cable de Acero	Und	46.34
MANTENIMIENTO DE PUESTA A TIERRA				
BT-008	300595	Mantenimiento de Puesta a Tierra con Varilla	Cjto	35.06

BT-010	300565	Cambio o instalacion de Conductor bajada a tierra	Cjto	41.33
BT-011	300567	Instalación de Nueva Puesta a Tierra	Cjto	208.85
<i>MANTENIMIENTO DE ARMADOS</i>				
BT-012	300590	Mantenimiento de Armados de BT	Cjto	27.51
BT-013	300552	Cambio de Aisladores de BT - cualquier tipo	Und	13.25
BT-014	300558	Cambio de Portalínea BT - cualquier tipo	Und	22.52
BT-015	300556	Cambio de Ferrería de Poste de Alineamiento o Alineamiento-Derivación	Estructura	20.45
BT-016	300557	Cambio ferrería en Poste de Fin de Línea	Estructura	23.46
BT-017	300563	Cambio/Instalación de Bastidor (adec. DMS)	Und	38.69
BT-017A	300566	Cambio/Instalacion de Ménsula Metálica	Und	25.80
<i>MANTENIMIENTO DE POSTES</i>				
BT-018	300594	Mantenimiento de Poste	Cjto	19.23
BT-019	300559	Cambio de poste madera/concreto por poste de concreto	Und	262.84
BT-020	300561	Cambio de poste madera por poste de madera	Und	251.01
BT-021	300620	Verticalización de poste de concreto	Und	45.79
BT-021A	300605	Refuerzo de Poste	Und	44.35
BT-022	300601	Protección de estructuras de BT	Und	155.93
BT-023	300613	Reubicación de poste y accesorios	Und	244.88
BT-024	300581	Instalación de poste CAC y accesorios	Und	158.49
BT-025	300611	Retiro de Poste y accesorios	Und	118.13
BT-026	300607	Rehabilitacion de postes de Fierro	Und	52.69
BT-027	300602	Protección de estructuras con pintura	Und	42.66
<i>MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE BT</i>				
BT-028	300618	Señalización en Poste	Poste	14.67
<i>MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR</i>				
BT-029	300592	Mantenimiento de Conductor	km	290.38
BT-030	300554	Cambio de Conductor Autoportante	m	2.23
BT-031	300604	Reflechado de Conductor convencional CPI	m	0.81
BT-031A	300603	Reflechado de conductor autoportante	m	1.20
BT-032	300555	Cambio de Conductor Convencional CPI	m	1.18
BT-033	300553	Cambio de Cable NYN	m	19.96
BT-034	300578	Instalación de conductor autoportante	m	1.74
BT-035	300579	Instalación de conductor convencional CPI	m	1.05
BT-036	300614	Reubicacion de conductor aéreo y accesorios	m	0.88
BT-037	300571	Desconexión y Reconexión de acometidas	Und	7.35
<i>MANTENIMIENTO DE EMPALMES Y DERIVACIONES</i>				
BT-039	300593	Mantenimiento de Empalmes y Derivaciones	Cjto	32.95
BT-040	300548	Apertura y Cierre de puentes	Cjto	17.62
BT-041	300572	Empalme de conductor aéreo	Und	17.62
BT-042	300573	Emplame de conductor NYN	Und	33.51
<i>OPERACIONES</i>				

BT-044	300765	Medición de Resistencia del Pozo a Tierra (*)	Und	26.45
BT-045	300550	Balance de cargas en circuitos de SED	SED	224.14
BT-046	300577	Medición y detección de puntos calientes	Terna	17.85
BT-047	300599	Medición de parámetros puntuales en red BT	Terna	24.16
BT-048	300587	Instalación/Retiro de registradores NTCSE en Suministros	Und	70.17
BT-049	300564	Cambio o Instalación de Cajas de distribución de acometidas	Und	32.86
BT-050	300100	Transporte de Cuadrillas hasta entre 40 - 120 km	Evento	170.12
BT-051	300099	Transporte de Cuadrillas hasta entre 120 - 200 km	Evento	291.45
BT-052	300098	Transporte de Cuadrillas a más de 200 Km.	Evento	416.91
BT-053	300580	Instalación de ductos de cruzada en BT	Cjto	109.07
BT-061	300619	Verificación del Servicio Eléctrico del Suministro	Evento	23.91
BT-062	300570	Denuncia Policial	Denuncia	47.66
BT-063	300610	Retiro de pancartas en postes de BT	Poste	14.04
BT-063A	300576	Inspección por Emergencia BT	Estructura	2.33
BT-063B	300600	Entrega de documentos a Clientes	Und	8.43
TRABAJOS CIVILES				
BT-054	300549	Apertura y Cierre de zanja	ml	56.88
BT-055	301416	Rotura y Reparación de Vereda (*)	m2	134.08
BT-056	300615	Rotura y repacion de pista azfalto (*)	m2	97.03
BT-057	300616	Rotura y repacion de pista concreto (*)	m2	271.65
BT-058	303925	Adecuación perfiles metálicos (agujeros, soldadura, corte)	Und	6.40
AP-001	300530	Inspección diurna de Alumbrado Público	Punto de Luz	2.39
AP-002	300531	Inspección nocturna de Alumbrado Público	Punto de luz	0.33
MEDICIONES DE ALUMBRADO PUBLICO				
AP-003	300540	Medición completa del nivel de iluminación del Alumbrado público	Vano	60.80
MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS				
AP-005	300541	Normalización de Reclamos de Alumbrado Público (Res. 078-2007) - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	36.41
AP-006	300525	Cambio de Lámpara en forma masiva - Con apoyo carro Telescópico	Lámpara	28.89
AP-007	300528	Cambio/Traslado de Pastoral c/Luminaria - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	39.41
AP-008	300546	Retiro de pastoral o luminaria - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	30.02
AP-009	300523	Cambio o Instalación de luminaria - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	36.41
AP-009A	300532	Instalación de artefacto de alumbrado público - Con apoyo carro Telescópico	Und	44.09
AP-010	300544	Rehabilitación de luminaria	Lum	13.26
AP-011	300537	Mantenimiento de Luminarias - Con apoyo carro Telescópico	Lum	40.24
MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE AP				
AP-015	300534	Mantenimiento de Equipos de Control de AP - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	45.97
AP-016	300522	Cambio y/o instalación de equipos de control de AP - Con apoyo carro Telescópico	Cjto	44.09

AP-017	302048	Reprogramación de Relojes en SED aérea	Reloj	19.67
AP-018	300543	Rebobinado de contactores	Contacto r	16.32