



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

MEJORAMIENTO DE LA LECTURA DE LOS
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS
SUB-ESTACIONES DE (138KV), EN SOUTHERN
COPPER CORPORATION, IMPLEMENTANDO
UNA RED DE COMUNICACIÓN EN ÁREA
ILO – PERU

PRESENTADO POR EL BACHILLER

VICTOR ALONSO BENAVENTE COLQUE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, que me ha permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi esposa que siempre me apoya junto con nuestros dos hermosos hijos que con su amor, me proporcionan la motivación y la fuerza a seguir día a día.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a mis padres por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

INTRODUCCIÓN

El recurso energético es muypreciado en la industria, el cual es producto de generadores hidráulicos, térmicos, solares que son las más usadas en nuestro país, el uso de la energía implica un costo grande en la empresa minera.

En la minera cada primero de mes se realiza la lectura de los medidores de energía principal de cada subestación eléctrica, para la facturación del mes, este proyecto implica a la “SE Principal” y “SE Secundaria” que se encuentran alejadas del Centro de Control a 12.4km y 14.3 km respectivamente en la provincia de ILO.

En esta facturación mensual el personal se desplaza a estas subestaciones eléctricas para la toma de datos de los medidores de energía.

Otro punto importante es el reporte de energía en tiempo real al COES por la Resolución Directoral N° 014-2005-EM/DGE y Decreto Supremo N° 062-2009-EN que la empresa minera tiene que cumplir.

RESUMEN

El presente proyecto consiste en el cableado de comunicación de medidores de energía eléctrica e integración al sistema SCADA ION y al servidor con el software “Power Monitoring Expert” de 16 y 6 medidores en la Subestación Eléctrica Principal y Secundaria respectivamente, en la empresa minera Southern Copper Corporation – Perú.

Este proyecto está dividido en las siguientes fases:

Compras: las compras de los materiales, herramientas y equipos se desarrollaran mediante el personal de almacén de la empresa minera.

Infraestructuras: Adecuación de los gabinetes eléctricos para la conexión de equipos.

Técnica: programación de los medidores de energía eléctrica (Schneider Electric de modelo ION 8650) y actualización de los planos de construcción y redes comunicación.

Equipamiento: Instalación de cableado STP CAT 6A

Comisionamiento: Se realizará las pruebas de integración al SCADA de datos parciales al concentrador SEL 3354 y total al sistema SCADA ION, garantizando la comunicación de los medidores de energía.

Capacitación: realización de la capacitación al personal del centro de operación.

Abstract.

The present project consists of the communication wiring of electric power meters and integration to the SCADA ION system and to the server with the software "Power Monitoring Expert" of 16 and 6 meters in the Main and Secondary Electrical Substation respectively, in the Southern mining company Copper Corporation - Peru.

This project is divided into the following phases:

Purchases: purchases of materials, tools and equipment will be developed through the warehouse personnel of the mining company.

Infrastructures: Adequacy of electrical cabinets for the connection of equipment.

Technique: scheduling of electric power meters (Schneider Electric model ION 8650) and updating construction plans and communication networks.

Equipment: Wiring installation STP CAT 6A

Commissioning: Integration tests will be performed to the SCADA of partial data to the concentrator SEL 3354 and total to the SCADA ION system, guaranteeing the communication of the energy meters.

Training: realization of the training to the personnel of the operation center.

INDICE PRINCIPAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INTRODUCCIÓN.....	iv
RESUMEN	v
Abstract.....	vi
1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Antecedentes de la empresa.....	2
1.1.1. Nombre de la Institución.....	2
1.1.2. Rubro o Giro del Negocio	2
1.1.3. Breve Historia.....	3
1.2. Perfil de la empresa	3
1.3. Actividades de la empresa	7
1.3.1. Misión.....	7
1.3.2. Visión.....	7
1.3.3. Objetivos	7
1.3.4. Valores.....	8
1.4. Organización actual de la empresa	9
1.5. Descripción del entorno de la empresa	9
1.5.1. Análisis del entorno general.....	10
A. Factores económicos.....	10
B. Factores tecnológicos.....	10
C. Factores políticos	11
D. Factores sociales	12
E. Factores demográficos.....	13
1.5.2. Análisis del entorno competitivo	14
1.5.3. Análisis de la posición competitiva- factores claves de éxito	15
1.5.4. Análisis de la cadena de valor	15
A. Actividades primarias.....	15
B. Actividades de apoyos.....	16
2. CAPITULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA	17
2.1. Descripción de la problemática.....	17
2.2. Análisis del problema	18
2.3. Objetivos del proyecto	18

3.	CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	20
3.1.	Descripción y desarrollo del proyecto.....	20
3.1.1.	Gestión del proyecto.....	36
3.1.2.	Ingeniería del Proyecto	41
3.1.3.	Soporte del Proyecto.....	47
3.1.4.	Planificación de la calidad	47
3.1.5.	Identificación de estándares y métricas	49
3.1.6.	Diseño de formatos de aseguramientos de calidad.....	51
3.1.7.	Gestión del proyecto.....	58
3.1.7.1.	Iniciación	58
A.	Acta de constitución del proyecto	58
3.1.7.2.	Planificación	65
A.	Alcance – Plan de Gestión del Alcance.....	65
1.	Alcance del Producto	65
2.	Alcance del Proyecto.....	65
a.	Entregables.....	65
b.	EDT	66
c.	Diccionario EDT	68
B.	Costo – Plan de Gestión del Costo	71
1.	Cuadro de Costo.....	71
2.	Formato de Pago.....	72
3.	Gestión de Cambio en el Costos	72
C.	Calidad – Plan de Gestión de Calidad.....	73
1.	Aseguramiento de la Calidad	73
2.	Control de Calidad.....	75
D.	Recursos Humanos – Plan de Gestión de los Recursos Humanos	75
1.	Organigrama del Proyecto	75
2.	Roles y Responsabilidades	78
E.	Riesgos – Plan de Gestión de Riesgos	79
1.	Fuentes de Riesgos.....	79
2.	Identificación, Seguimiento y Costos de Riesgos	80
3.1.7.3.	Seguimientos y control.....	82
A.	Solicitud de Cambio.....	82
3.1.8.	Soporte del Proyecto.....	84

3.1.8.1.	Plantilla de Seguimiento a la Gestión de la configuración actualizado.....	84
3.1.9.	CIERRE DEL PROYECTO	84
3.1.9.1.	Gestión del Cierre del proyecto	84
A.	Acta de Aprobación de entregables.....	84
3.1.10.	Lecciones aprendidas	86
3.1.10.1.	Acta de Cierre del Proyecto	87
3.1.11.	Ingeniería del proyecto	88
3.1.12.	CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS	89
3.1.12.1.	Indicadores claves de éxito del Proyecto	90
3.1.12.2.	Indicadores claves de éxito del Producto	90
3.2.	CONCLUSIONES	91
3.3.	RECOMENDACIONES	91
4.	CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
A.	Libros.....	93
B.	Artículos de Internet	95
5.	CAPITULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	97
A.	Glosario	97
6.	CAPITULO VI: INDICE.....	100
6.1.	ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	100
6.2.	INDICE DE CUADROS	101
6.3.	INDICE DE FORMATOS.....	102
7.	CAPITULO VI: ANEXOS.....	103
7.1.	Imágenes del proyecto.....	103
7.2.	Planos.....	107
7.3.	Ficha Técnicas.....	113
7.4.	Procedimientos	130
7.5.	Diapositivas utilizadas en la Sustentación.....	172

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1. Nombre de la Institución

Minera Southern Copper Corporation – Perú.



Empresa en la que laboré en el periodo del 2011-2016

1.1.2. Rubro o Giro del Negocio

Southern Copper Corporation – Perú es considerado uno de los más grandes productores de cobre del sur del Perú, al mismo tiempo también produce molibdeno, zinc y plata.

Sus operaciones de cobre en el Perú comprenden la extracción, molienda y flotación de mineral de cobre para producir concentrados de cobre y de molibdeno; la fundición de concentrados de cobre para producir ánodos de cobre; y la refinación de ánodos de cobre para producir cátodos de cobre. Como parte de este proceso de producción producen cantidades significativas de concentrados de molibdeno y plata refinada. También produce cobre refinado usando tecnología de extracción por solventes y electrodeposición (LESDE).

Emplea métodos de extracción y procesamiento modernos y de última generación, incluyendo sistemas de posicionamiento global y operaciones computarizadas de minado. Las operaciones tienen un alto nivel de integración vertical que permite administrar todo el proceso de producción, desde la extracción del mineral hasta la producción y refinado de cobre y otros productos.

1.1.3. Breve Historia

La empresa minera entro en operación desde 1960 en el sur del Perú. La capacidad de producción inicial del complejo minero fue de 46,000 t/día, y la capacidad de fusión de concentrados de la Fundición alcanzó 1,400 t/día. Se pusieron en operación el ferrocarril y el puerto industrial, en ILO, Moquegua (Perú).



Figura 1: Fotografía tajo abierto

Fuente: Elaboración Propia N° 1

1.2. Perfil de la empresa

Extracción de recursos minerales para transformarlos y comercializarlos satisfaciendo las necesidades del mercado se obtiene mediante el siguiente proceso.

Extracción: Se realiza la extracción de la materia prima a la planta chancadora terciaria donde reducen el tamaño del material, luego pasa a la chancadora secundaria y finalmente a la chancadora terciaria donde se obtiene la materia granulada para el proceso de flotación.

Proceso: Los principios en los que se basa el proceso son de flotación los minerales sulfurados normalmente se humedecen por el agua, pero pueden ser acondicionados con reactivos que los volverán repelentes al agua.

Esta hidrofobicidad puede ser creada en minerales específicos dentro de una pulpa agua - mena.

Los choques entre las burbujas de aire y los minerales que se han hecho hidrofóbicos conducirán a la unión entre las burbujas y dichos minerales.

Las partículas de mineral no acondicionadas no se unirán a las burbujas de aire.

Con todo esto conseguimos que los minerales de cobre se adhieran a las burbujas de aire con las cuales se van a elevar hasta la superficie de la celda de flotación.

Los reactivos que se utilizan para crear las superficies hidrofóbicas consisten en moléculas heteropolares, es decir, moléculas que tienen un extremo polar cargado y un extremo no polar (hidrocarburo). Estos reactivos tienen normalmente un grupo portador de azufre en su extremo polar, el cual enlaza a los minerales de sulfuro pero ignora las superficies de los óxidos. Los reactivos de sulfuro más conocidos son los xantatos de sodio y potasio, pero también se usan otras moléculas portadoras de azufre como tionocarbonatos, ditiofosfatos.

Afino: Finalmente, el cobre blíster se refina electroquímicamente para obtener cobre catódico de una gran pureza, superior al 99.99%.

Previamente a la refinación electroquímica es necesario llevar a cabo una refinación térmica, para evitar así la formación de ampollas de SO₂. Estas

ampollas se forman cuando solidifican pequeñas cantidades de azufre y fósforo que todavía contiene el cobre blíster en forma residual. La aparición de ampollas conllevaría a la debilitación de los ánodos y a la aparición de una superficie áspera de espesor irregular.

La refinación térmica se lleva a cabo en hornos de refinación tipo giratorio que se asemejan a los convertidores Pierce - Smith. La temperatura de operación está entre los 1130° y los 1150°C y que consumen grandes cantidades de energía eléctrica.

Una vez refinado térmicamente se realiza el afino electrolítico del cobre. Este afino se puede realizar mediante electrorrefinación de los ánodos de cobre impuro o mediante separación por electrolisis a partir de soluciones de lixiviación. El primer método es el más utilizado, ocupando alrededor del 95%.

La electrorrefinación consiste en la disolución electroquímica del cobre de los ánodos impuros y el depósito selectivo de este cobre disuelto en forma pura sobre cátodos de cobre. Esta técnica tiene dos objetivos:

Eliminar las impurezas que dañan las propiedades eléctricas y mecánicas del cobre, consiguiendo cobre con una pureza superior al 99.99% con menos de un 0.004% de impurezas metálicas.

Traslado:

El cobre finamente procesado en planchas, es empaquetado y trasladado al puerto de Matarani para ser embarcado a los clientes. Como se puede ver el proceso en las siguientes figuras2:

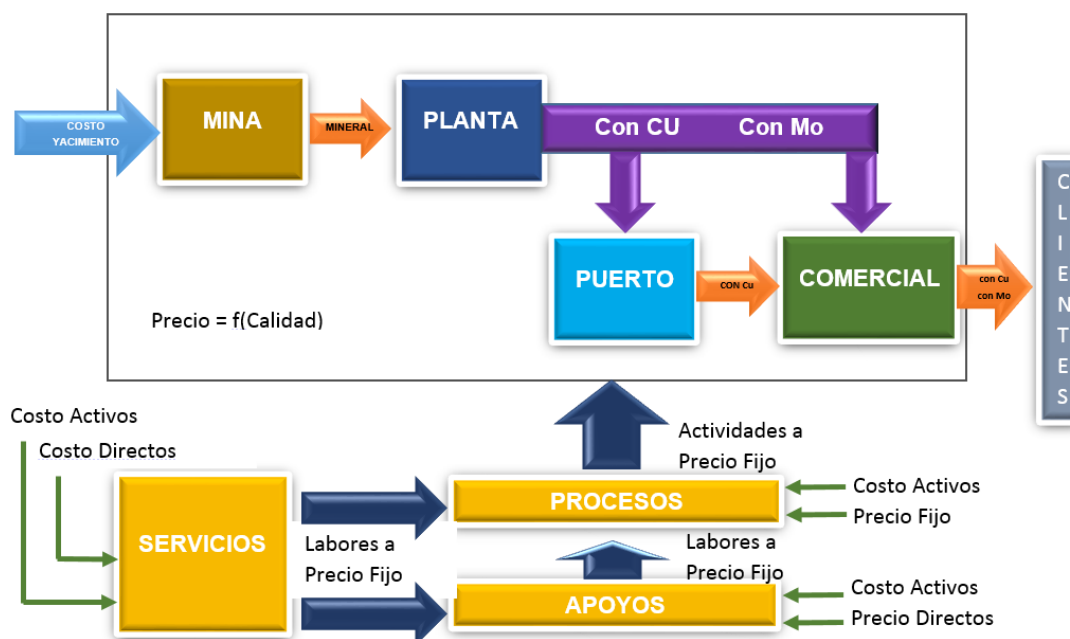


Figura 2: Proceso de negocios

Fuente: Souther Peru Copper Corporation "SPCC"

Ciclo de vida útil de una mina se considera Cateo y prospección: Exploración; Desarrollo y Construcción; Producción (explotación); Cierre y Post-cierre en el caso esta minera se encuentra en la etapa de producción como se visualiza en la figura 3.



Figura 3: Ciclo de vida útil de una mina

Fuente: Souther Peru Copper Corporation "SPCC"

1.3. Actividades de la empresa

1.3.1. Misión

Extraer recursos minerales, para ser transformados y comercializados satisfaciendo así las necesidades del mercado, cumpliendo con responsabilidad social y ambiental, y maximizando la creación de valor para los accionistas.

1.3.2. Visión

La visión es operar con rentabilidad en inversiones; cuenta con amplios recursos y reservas de mineral que garantizan su sostenibilidad y crecimiento en el mediano y largo plazo, en base a nuevas operaciones mineras que opera con responsabilidad para con su entorno.

1.3.3. Objetivos

El objetivo es mantener estrechas relaciones con instituciones académicas, centros de investigación y servicios de ingeniería locales. La empresa ha sido pionero tecnológico en el país con la planta de fundición, así como la lixiviación bacteriana. Es claro que este esfuerzo requirió una capacidad tecnológica local. Una demostración de que se produjo un proceso de difusión de esta capacidad tecnológica en Perú es que algunas tecnológicas han sido replicadas en otros proyectos.

A su vez emplean métodos de extracción y procesamiento modernos y de última generación, incluyendo sistemas de posicionamiento global y operaciones computarizadas de minado. Sus operaciones tienen un alto nivel de integración vertical que nos permite administrar todo el proceso de producción, desde la extracción del mineral hasta la producción de cobre refinado y otros productos.

1.3.4. Valores

La empresa fundamenta el accionar de los siguientes valores:

Creatividad

Busca, en forma permanente, nuevas formas de hacer las cosas, de modo que ello sea beneficioso para el trabajador, la empresa, y la sociedad.

Honestidad

Obra con transparencia y clara orientación moral cumpliendo con las responsabilidades asignadas en el uso de la información, de los recursos materiales y financieros. Muestra una conducta ejemplar dentro y fuera de la empresa.

Equidad

Otorga a cada cual, dentro de la empresa, lo que le corresponde según criterios ciertos y razonables.

Respeto

Desarrolla una conducta que considere en su justo valor los derechos fundamentales de sus semejantes y de ellos mismos. Asimismo acepta y cumple las leyes, las normas sociales y las de la naturaleza.

Solidaridad

Genera compañerismo y un clima de amistad, trabajando juntos para cumplir la misión y encaminarse hacia el logro de la visión de la empresa. Tiene permanente disposición para ofrecer a los demás un trato amable y brindarles apoyo generoso, al tiempo que cumple las tareas con calidad, eficiencia y pertinencia.

Laboriosidad

Emplea el trabajo como una poderosa fuerza transformadora, para así alcanzar los objetivos de la empresa y hacer que ella logre los más altos niveles de productividad y desarrollo.

Puntualidad

Cumple con los compromisos y obligaciones en el tiempo acordado, valorando y respetando el tiempo de los demás.

Responsabilidad

Asume las consecuencias de lo que se hace o se deja de hacer en la empresa y su entorno. Toma acción cuando sea menester; obra de manera que se contribuya al logro de los objetivos de la empresa.

1.4. Organización actual de la empresa

En la figura 4 se observa el organigrama de la empresa

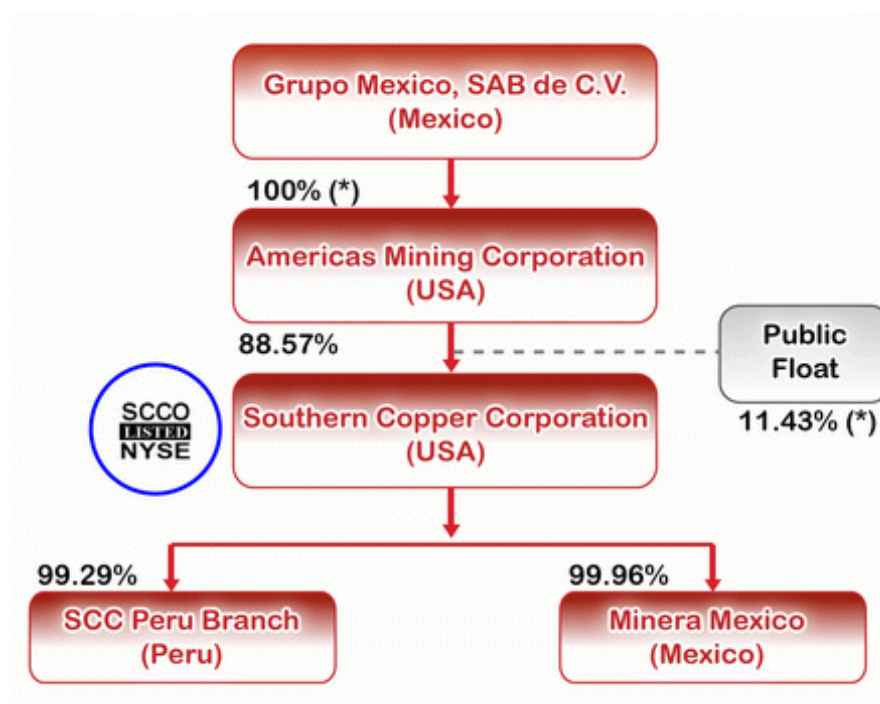


Figura 4: Estructura organizacional.

Fuente: <http://www.southernperu.com/ESP/acerca/Pages/PGEstructura.aspx>

1.5. Descripción del entorno de la empresa

1.5.1. Análisis del entorno general

A. Factores económicos

En un contexto de debilidad económica en América Latina, la proyección de crecimiento del PBI del Perú del Fondo Monetario Internacional (FMI) para el 2016 se incrementó de 3,3% a 3,7%. Esta revisión al alza se atribuye a la recuperación del sector extractivo.

Por su parte, el Banco Mundial también mejoró su proyección de 3,3% a 3,4%. Este último afirmó que la región Latinoamérica y el Caribe continuarán en recesión, con una caída anual de 0,9% motivada por la crisis de Brasil. En cambio, ambas entidades consideran al Perú uno de los líderes en el crecimiento regional.

IMPULSO MINERO

La incertidumbre que genera la desaceleración de China sumado a la estrechez crediticia que afecta al gigante asiático hace que muchos bancos internacionales rectifiquen el valor del cobre que el principal consumidor. Estos factores influyen directamente en el precio del cobre.

B. Factores tecnológicos

Mantener los equipos y procesos actualizados con la tecnología más avanzada, para garantizar una continua producción e incremento en la productividad y competitividad de nuestras operaciones.

- La Canasta Tecnológica Alemana ofrece tecnología alemana en el sur del Perú: la refinería de cobre ILO y las minas de cobre:

-El Gobierno Regional de Tacna muestra interés en la cooperación alemana en los sectores de agricultura, construcción de puertos y educación.

Tan sólo pocas semanas después de su viaje al norte del Perú (azucareras Cartavio y Casagrande, Fábrica de Cemento Pacasmayo en La Libertad), la

Canasta Tecnológica Alemana CTA partió a un viaje igualmente exitoso al sur del Perú, bajo la dirección del Encargado de Negocios de la República Federal de Alemania, Sr. Oliver Schramm y con el apoyo de la Cámara de Comercio e Industria Peruano-Alemana.

Las quince empresas participantes, entre las cuales se encuentran grandes y medianas empresas que representan a sectores exitosos de la industria alemana, presentaron sus productos y servicios en la planta de procesamiento de ILO el día 25 de marzo, única gran planta para productos terminados de la empresa.

C. Factores políticos

Perfeccionar los procesos, a través de una mejora continua, para lograr eficacia, eficiencia y productividad buscando alcanzar la excelencia, en beneficio y satisfacción del personal y clientes.

Mantener en forma permanente la práctica de preservación y mejora del medio ambiente.

La minería moderna es una actividad que avanza a pasos agigantados con el apoyo del estado, al punto que se habla de “Perú país minero”. Sin embargo, esta actividad enfrenta serios problemas: durante los gobiernos de Alejandro Toledo (2001-2006) y Alan García (2006-2011), los conflictos socio ambientales originaron la suspensión de 34 proyectos de inversión. Entre diciembre del 2011 y julio del 2012, al inicio del gobierno de Ollanta Humala (2011-2016), se suspendieron 16 proyectos mineros más y se paralizaron definitiva o temporalmente US\$22,000 millones de inversiones. Entre los años 2006 y 2011, los conflictos socio ambientales resultaron en 219 muertes y 2,781 heridos, revelando la cantidad e intensidad de las protestas y la dura respuesta policial. Dada la alta conflictividad, el gobierno osciló entre reprimir u organizar Mesas de

Diálogo. Al comienzo del gobierno de Humala, solo en el caso del proyecto minero Conga, el saldo fue de 5 muertos y 150 heridos. Al 2014, amainó la protesta al suspenderse las inversiones mientras el gobierno dialogaba con 92 comunidades buscando acuerdos en las recientemente creadas Mesas de Desarrollo.

D. Factores sociales

Integrar de modo permanente las actividades de la empresa con su entorno social; participar en las actividades y eventos comunitarios e impulsar el desarrollo sustentable de la sociedad.

Desde el 2007, se ha invertido alrededor de S/. 21 millones en programas dirigidos a mejorar los estándares de educación e inclusión digital en Moquegua, informó Manuel Sierra López, gerente de Relaciones Públicas y Relaciones Comunitarias de la empresa minera.

Esta inversión beneficiará a 3,472 alumnos y 2,902 docentes de inicial, primaria y secundaria, reveló Sierra.

Durante su participación en el II Congreso Internacional de Relaciones Comunitarias que organiza el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP), explicó que el referido monto sirvió para la construcción de infraestructura educativa, equipamiento y fortalecimiento de las capacidades de profesores de los tres niveles.

“Este año hemos iniciado un programa para perfeccionar el servicio de educación básica regular a través de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, lo que esperamos que al 2016 beneficie a 33,560 personas entre alumnos, docentes y padres de familia”, comentó.

Respecto a los resultados de estos proyectos, destacó que los indicadores educativos muestran que la región Moquegua, según la última evaluación

realizada por el ministerio del sector, ocupa el primer lugar en comprensión lectora y razonamiento lógico matemático a nivel nacional.

“Existe una tendencia ascendente y sostenida de estos indicadores, especialmente durante los últimos 6 años, donde se aprecia un salto evidente entre los resultados obtenidos en 2008 y 2009, luego de dos años de iniciado el programa educativo.

Esto como consecuencia, dijo, que la región Moquegua ahora cuenta con mejor infraestructura educativa, colegios mejor equipados, docentes más capacitados y el uso de tecnología de última generación, gracias al trabajo de cooperación entre el Gobierno Regional, el Ministerio de Educación y el aporte de su representada.

E. Factores demográficos

De acuerdo al Mapa de Pobreza (INEI, 2009) la provincia de ILO alcanza una tasa del 11.8%, el más bajo porcentaje de Moquegua y uno de los más bajos a nivel nacional. En tal sentido, la pobreza extrema que alcanza el 1.3% se distribuye en la Pampa Inalámbrica y en los pueblos jóvenes. La esperanza de vida del poblador de ILO es de 73.2 años y la tasa de mortalidad es de 28.53% por cada 10 mil habitantes; siendo las neoplasias la primera causa de muerte, seguido de las enfermedades del corazón, diabetes y accidentes vehiculares.

Los servicios de salud son ofertados a través del MINSA, EsSalud, los servicios de las FF.AA. y FF.PP., y del sector privado como policlínicos, consultorios y el hospital de Southern Peru. Varios de los problemas que afronta este sector se relacionan a la inadecuada infraestructura, insuficiente equipamiento y la reducida aceptación de especialistas para trabajar en el medio.

En relación a los servicios básicos, a cargo de la EPS ILO S.A., el 93.2% de las viviendas de ILO cuentan con servicio de agua potable; mientras que, solo el

75.1% de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado. El sector que presenta mayores deficiencias de cobertura es la Pampa Inalámbrica.

El servicio eléctrico está a cargo de la empresa pública de derecho privado Electrosur S.A. que oferta un servicio que adolece de cortes frecuentes, restringido acceso de un sector de la población y, equipos, estructuras y redes con serios problemas de seguridad y mantenimiento. En Pacocha, la red eléctrica tiene una antigüedad de 40 años.

1.5.2. Análisis del entorno competitivo

Cinco regiones del sur del Perú tienen identificada una cartera de proyectos mineros que demandarán una inversión de US\$ 17,944 millones durante los próximos años, informó el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), Carlos Gálvez.

Durante la 32 Convención Minera (Perumin 2015), estas inversiones se desarrollarán en las regiones de Arequipa, Cusco, Tacna, Moquegua y Puno, y representan el 28% de la cartera de proyectos mineros identificados en el territorio nacional. Señaló que Arequipa registre inversiones mineras por aproximadamente US\$ 9,472 millones, de los cuales ya están en ejecución US\$ 4,600 millones por la ampliación de Cerro Verde.

Manifestó que en esta región también se encuentran en cartera los proyectos Pampa de Pongo (US\$ 1,500 millones), Tía María (US\$ 1,400 millones), Zafranal (US\$ 1,122 millones), Don Javier (US\$ 600 millones) y Tambomayo (US\$ 250 millones).

Gálvez manifestó que Moquegua es otra región importante que está en capacidad de registrar inversiones por US\$ 5,320 millones, pues se espera que se pongan en marcha los proyectos Quellaveco (US\$ 3,300 millones), Los Calatos (US\$

1,320 millones) y San Gabriel (US\$ 700 millones).

Asimismo, explicó que en la región Puno se concretarían inversiones mineras por más de mil millones de dólares a través de los proyectos Corani, Santa Ana, Bofedal II y Ollachea.

Para las regiones de Tacna y Cusco se estiman inversiones por US\$ 1,200 millones (Ampliación de la Unidad Toquepala de Southern) y US\$ 946 millones (proyectos Quechua, Crespo, Accha, Cerro Ccopane), respectivamente.

“El Perú es un país minero y todos debemos trabajar para que existan las condiciones necesarias que permitan la continuidad de esta actividad productiva de manera competitiva y asumir el desafío de poner en valor y ejecución la cartera de proyectos mineros”, expresó el presidente de la SNMPE.

1.5.3. Análisis de la posición competitiva- factores claves de éxito

- Las más altas reservas de cobre en la industria minera.
- Excelentes proyectos de crecimiento orgánico.
- Operaciones integradas de bajo costo.
- Equipo gerencial experimentado.
- Actuación financiera sólida/grado de inversión.
- Excelente historia de dividendos.
- Buenos fundamentos a largo plazo de cobre y molibdeno.

1.5.4. Análisis de la cadena de valor

A. Actividades primarias

Es extraer recurso del cobre y minerales como, para transformarlos y comercializarlos satisfaciendo las necesidades del mercado, cumpliendo con la responsabilidad social y ambiental, y maximizando la creación de valor de los

accionistas.

B. Actividades de apoyos

- Extracción de molibdeno, zinc y plata
- Generación.
- Transmisión de energía.
- Producción de ácido sulfúrico.

Todos los datos utilizados se encontrara en la siguiente fuente:

<http://www.southernperu.com/ESP/acerca/Pages/PGVistaRapida.aspx>

2. CAPTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la problemática

1. Cumplir con “La Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados” reportados al COES “Comité de Operaciones Económica del Sistema Interconectado Nacional”, para que la empresa no sea sancionada, al no cumplir con la Resolución Directoral

Nº 014-2005-EM/DGE y Decreto Supremo Nº 062-2009-EN.

2. Alto riesgo de accidentabilidad por desplazamiento de personal para la toma de datos de energía consumida para la facturación mensual.
3. Este desplazamiento del personal para la toma de datos genera retrasos de 3 horas.
4. Pérdida de precisión y posible error de toma de datos pudiendo generar a la compañía pérdidas económicas. El 01/05/2009 no se pudo procesar los datos de la SE Secundaria al encontrarse dañado, se tubo ir a descargar nuevamente los datos del medidor retrasando el proceso de facturación.

2.2. Análisis del problema

El requerimiento de lectura de los medidores de energía para compartirlos con el COES y realización de facturación mensual de energía eléctrica.

La distancia que se encuentran la “SE Principal” y la SE Secundaria del Centro de Control de 12.4km y 14.3 km respectivamente.

2.3. Objetivos del proyecto

1. Integrar a la red de comunicación, los medidores de energía de la marca Schneider Electric modelo ION 8650.
2. Programar en protocolo TCP/IP de los medidores, para integración al servidor, con el software “Power Monitoring Expert” el cual nos dará datos en línea, históricos y reportes de energía eléctrica.
3. Programar de los medidores de energía eléctrica, en el mapeo de las señales en protocolo DNP3 para él envío de datos al COES.
4. Generar reportes de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.

3. CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Descripción y desarrollo del proyecto

Después del reemplazo de medidores de energía electro mecánicos por medidores ION8650 en la SE Principal y SE Secundaria



Figura 5: Reemplazo de medidores de energía

Fuente: Elaboración Propia N° 2

Se procede a la integración de medidores a la red para obtener un uso eficiente y mejora de la calidad de la energía y generación de historial de tendencia de energía consumida.

Instalación de cableado UTP a medidores de energía y switch.

Generación de reportes de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea. A continuación se detallan los equipos a utilizar.

Medidores de energía: Los medidores de la marca Schneider Electric modelo ION8650 muestran sus lecturas en pantalla LCD y pueden transmitir sus lecturas a puntos distantes mediante redes ethernet. Entre los parámetros medidos tenemos

consumo de energía aparente, reactiva y activa, demandas máximas, factor de potencia, corriente, voltaje, frecuencia, armónico, etc.

Posee 5 puertos simultáneos comunicantes (* Limitado a tres puertos en C modelo): Ethernet, módem, RS-232/485, RS-485, puerto frontal óptico ANSI, el que utilizaremos es el Ethernet para el software Power Monitoring Expert.

Se puede seleccionar los protocolos estándar de la industria disponibles mediante la inclusión de serie y Ethernet: Itron MV-90, Modbus, Modbus maestro, DNP 3.0 e IEC 61850, el que utilizaremos DNP3 para la integración al SCADA.



Figura 6: Medidor de energía Schneider Electric, modelo ION 8650

Fuente: Elaboración Propia N° 3

Otras características de los medidores ION8650 de la marca Schneider Electric:

- Alta precisión, rango de corriente individual (2 veces más precisos que los actuales ANSI / IEC Clase 0,2 estándares de 0.010A-20A).

- Protocolo IEC 61850 incluyendo el apoyo COMTRADE.
- IEC 61000-4-30 Clase A / S poder método de medición de la calidad.
- Calidad de la energía de la supervisión del cumplimiento internacionales de calidad de suministro de los estándares (IEEE 519, EN50160, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, CBEMA / ITIC).
- El aumento de memoria a bordo - ION8650A/B/C (128Mb/64Mb/32Mb).
- 1024 muestras / ciclo de mediciones para todos los canales de tensión / corriente.
- Dual resolución simultánea bajo (32 muestras / ciclo) y alta (1024 muestras / ciclo) forma de onda de voltaje de captura.
- El usuario puede seleccionar los protocolos de comunicación estándar de la industria disponibles mediante la inclusión de serie y Ethernet: Itron MV-90, Modbus, Modbus maestro, DNP 3.0 y IEC 61850.
- Mapas de usuario personalizables para registro Modbus y protocolos DNP3.
- Ethernet y módem gateway para hasta 31 dispositivos en cada puerto RS-485.
- Fácil integración con software de PowerLogic ION Enterprise operaciones u otros sistemas de gestión de la energía.

Las características básicas del cable CAT.6A para transmisión en 10 Gbps sobre par trenzado, con frecuencias y parámetros de transmisión definidos hasta 500 MHz, son definidas por la norma ANSI/TIA-568-C.2. Debido a la alta frecuencia necesaria para soportar esta tasa de transferencia, esta norma incluye un parámetro de transmisión denominado AlienCrosstalk (ANEXT).

Fuente: <https://www.schneider-electric.es/es/product-range/61053-ion8650/>

Cable UTP 6A: En este cable bloquea los ruidos que provenientes de los cables adyacentes porque tienen una protección metálica existente. Está compuesto por 4

pares trenzados de hilos de cobre aislados como se visualiza a continuación.

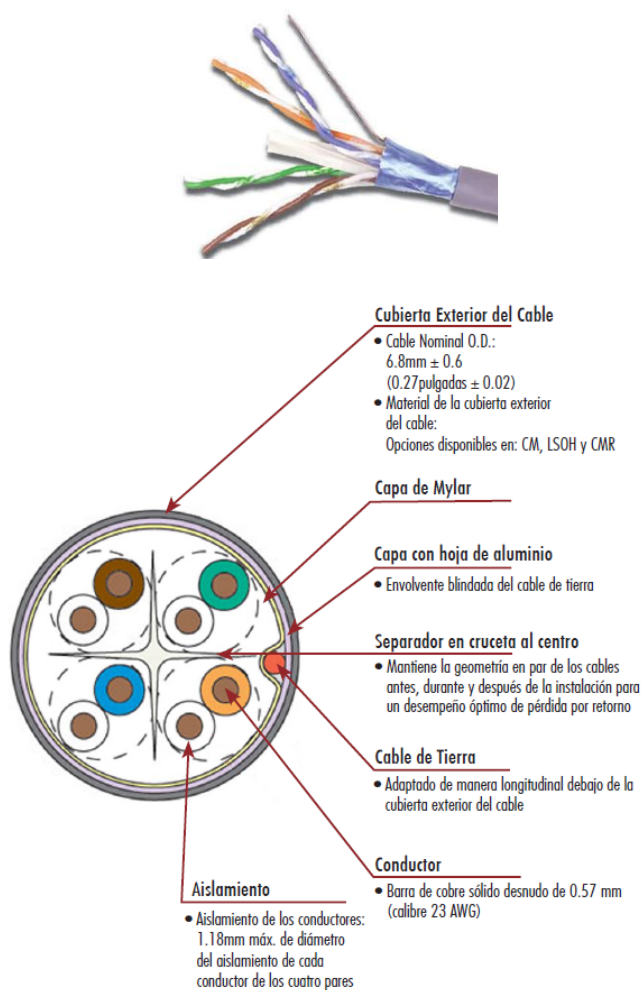


Figura 7: Cable UTP CAT6A

Fuente: <https://www.siemon.com/la/download/specsheets.asp>

Se encuentran trenzados para anular las interferencias de fuentes externas y la diafonía de los cables adyacentes que estarán por bandejas y gabinetes. Este cable cumple los estándares ANSI/TIA-568-C2 e ISO/IEC 11801 Clase EA con una capacidad de transferir 10G BASE-T hasta 100 metros. Para mayor información revisar el anexo chichas técnicas.

Jack Siemon Z MAX UTP: sistema punta a punta, con el mejor desempeño categoría 6A para UT, optimizando el tiempo de armado en 60 segundos y el esquema que utilizaremos es el T568B.

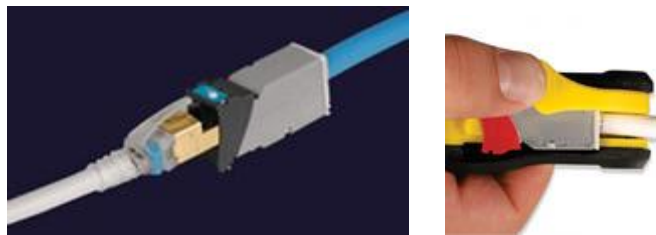


Figura 8: Jack Z-MAX CAT6A

Fuente: <https://www.siemon.com/la/zmax/>

Caja superficial y Placas: para llegadas en gabinete



Figura 9: Caja superficial en gabinetes

Fuente: Elaboración Propia N° 4

Patch panel 24 puertos modular: para llegada a gabinetes. Para mayor información revisar el anexo chichas técnicas.



Figura 10: Patch panel 24 puertos modulares

Fuente: <http://www.nexus.com.pe/productos-detalle/siemon-tm-pnlz-24-01-patch-panel-24-puertos-modular-tera-negro/>

Patch cords: para el enlace entre el patch panel y el Switch. . Para mayor información revisar el anexo chichas técnicas.

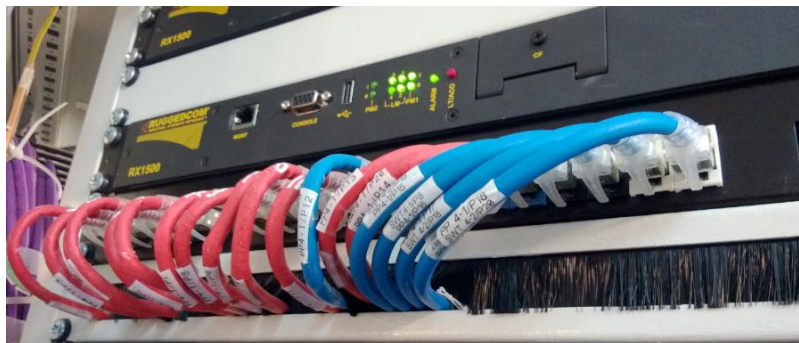


Figura 11: Cable Patch cords

Fuente: Elaboración Propia N° 5

Switch Ruggedcom: estos equipos establecen nuevos estándares de calidad y fiabilidad para las redes de comunicación desplegadas en entornos hostiles. Cubriendo un rango de temperatura extremadamente amplio, ofrecen tecnología de pérdida de paquetes cero bajo interferencia electromagnética alta y eRSTP™ (enhanced Rapid Spanning Tree Protocol) para la recuperación de fallas de red de velocidad ultra alta. . Para mayor información revisar el anexo chichas técnicas.



Figura 12: Switch Ruggedcom RSG2100

Fuente: Elaboración Propia N° 6

Rotuladora Brady: el cual se utilizara para imprimir los rótulos termocontraibles para los cables de comunicación



Figura 13: Rotuladora Brady BMP71

Fuente: <http://www.paarindustrial.com.ar/rotuladoras/rotuladora-brady-bmp71/>

Pistola de calor: el cual se usa para calentar los rótulos termocontraíbles.



Figura 14: Pistola de Calor Black & Decker Cod. HR96

Fuente: <http://www.interfilm.cl/producto/pistola-calor-black-decker/>

Configuración ION SETUP V3.0

El ION SETUP V3.0 nos permite configurar y supervisar los parámetros eléctricos adquiridos por el medidor ION. Para lo cual requerimos instalar el programa y tener la lista de IPs asignados a los medidores:

SE PRINCIPAL					
Item	Identificación	IP	Mascara	Gateway	Slave
1	I_VCB52-1	192.16.120.110	255.255.255.0	172.16.120.1	151
2	I_VCB52-2	192.16.120.111	255.255.255.0	192.16.120.1	152
3	I_VCB52-3	192.16.120.112	255.255.255.0	192.16.120.1	153
4	I_VCB52-4	192.16.120.113	255.255.255.0	192.16.120.1	154
5	I_VCB52-5	192.16.120.114	255.255.255.0	192.16.120.1	155
6	I_VCB52-6	192.16.120.115	255.255.255.0	192.16.120.1	156
7	I_VCB52-7	192.16.120.116	255.255.255.0	192.16.120.1	157
8	I_VCB52-8	192.16.120.117	255.255.255.0	192.16.120.1	158
9	I_VCB52-9	192.16.120.118	255.255.255.0	192.16.120.1	159
10	I_VCB52-10	192.16.120.119	255.255.255.0	192.16.120.1	160
11	I_VCB52-11	192.16.120.120	255.255.255.0	192.16.120.1	161
12	I_VCB52-12	192.16.120.121	255.255.255.0	192.16.120.1	162
13	I_VCB52-13	192.16.120.122	255.255.255.0	192.16.120.1	163
14	I_VCB52-14	192.16.120.123	255.255.255.0	192.16.120.1	164
15	I_VCB52-15	192.16.120.124	255.255.255.0	192.16.120.1	165
16	I_VCB52-16	192.16.120.125	255.255.255.0	192.16.120.1	166

Tabla 1: Listado de IP de medidores de energía en la SE Principal

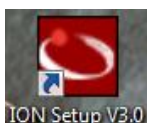
Fuente: SPCC - ILO

SE SECUNDARIA					
Item	Identificación	IP	Mascara	Gateway	Slave
1	I_VCB_01R	192.16.121.110	255.255.255.0	192.16.121.1	151
2	I_VCB_02R	192.16.121.111	255.255.255.0	192.16.121.1	152
3	I_VCB_03R	192.16.121.112	255.255.255.0	192.16.121.1	153
4	I_VCB_04R	192.16.121.113	255.255.255.0	192.16.121.1	154
5	I_VCB_05R	192.16.121.114	255.255.255.0	192.16.121.1	155
6	I_VCB_06R	192.16.121.115	255.255.255.0	192.16.121.1	156

Tabla 2: Listado de IP de medidores de energía en la SE Secundaria

Fuente: SPCC - ILO

Pasos a seguir para configuración del medidor ION:



Abrir el programa ION Setup V3.0



Figura 15: inicio de software de configuración medidores

Fuente: Elaboración Propia N° 7

Seleccionamos “**Metershop Technician**”

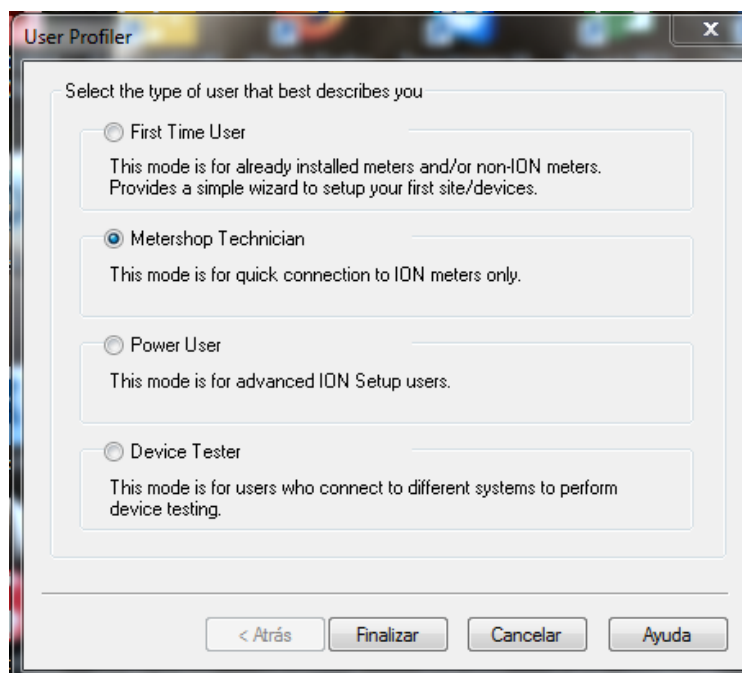


Figura 16: Metersop Technician

Fuente: Elaboración Propia N° 8

Conexión al medidor mediante su IP, seleccionando “**Ethernet**” y “**OK**”

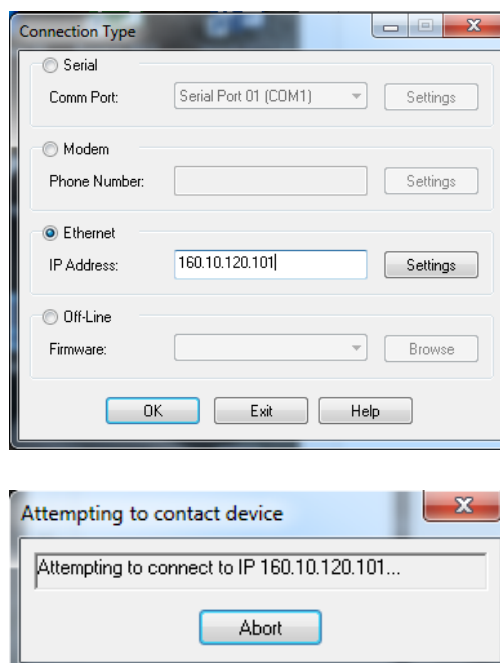


Figura 17: Ingreso de IP del medidor

Fuente: Elaboración Propia N° 9

Aparecerá la siguiente ventana

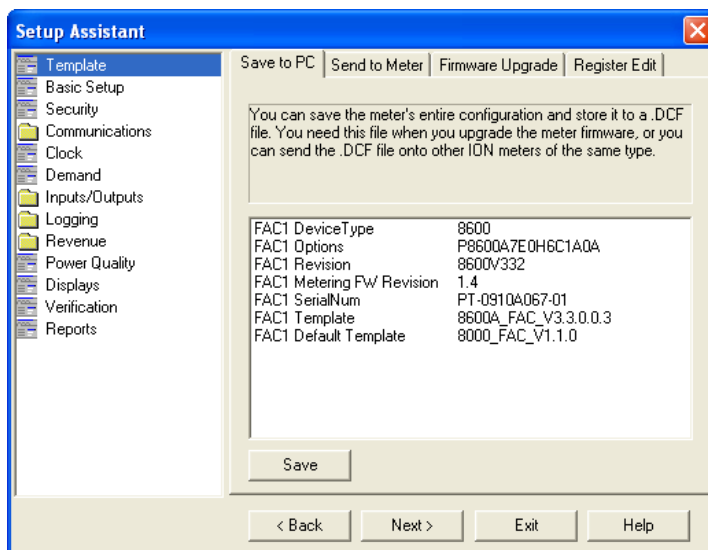


Figura 18: Pantalla de ingreso de medidor de energía

Fuente: Elaboración Propia N° 10

Se ingresa a “**Communications/Network settings/TCP/IP**” donde se configura el IP.

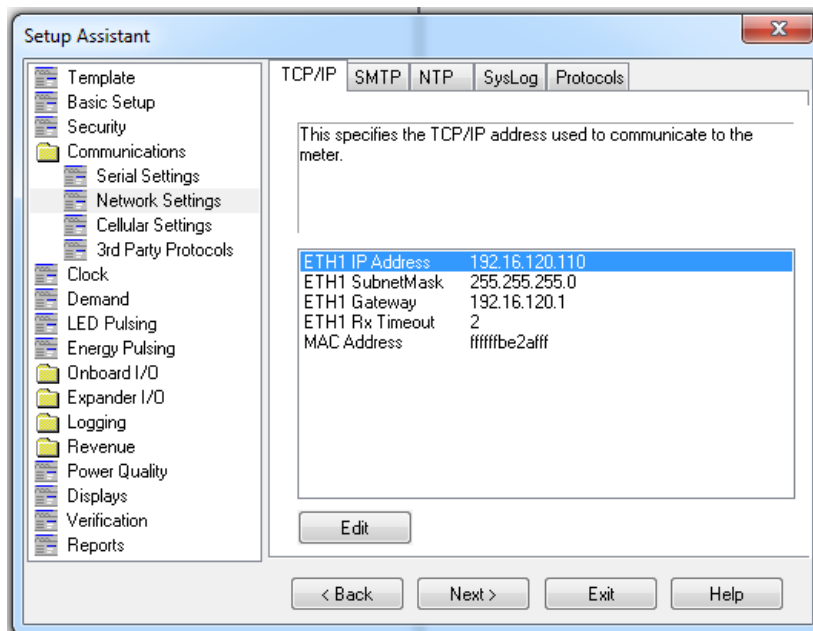


Figura 19: Pantalla de configuración IP

Fuente: Elaboración Propia N° 11

Para configurar el mapa DNP3 se ingresa a **“Communications/3rd Party Protocols/DNP3.0”** y realizar doble click sobre **“Parameter map”**

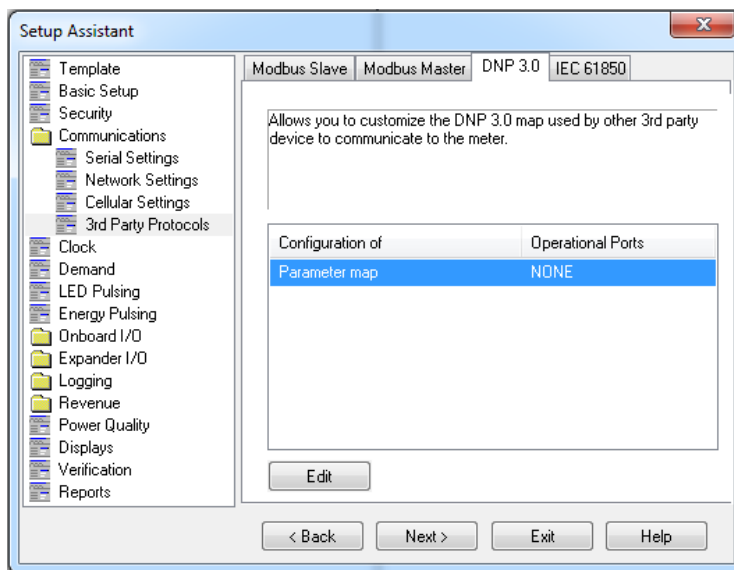


Figura 20: Pantalla de ingreso configuración DNP3

Fuente: Elaboración Propia N° 12

En la siguiente ventana seleccionar **“Ethernet (All Protocols)”** y lue

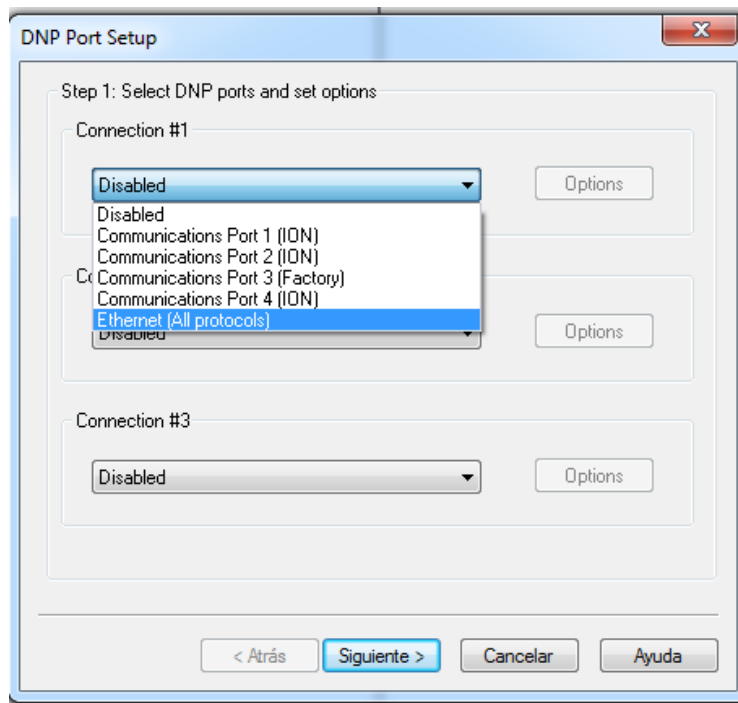


Figura 21: Pantalla de ingreso configuración SLAVE

Fuente: Elaboración Propia N° 13

Seleccionar **“Options/Communications”** para cambiar el Slave **“DL Addr for Ethernet”** y seleccionar **“OK”**

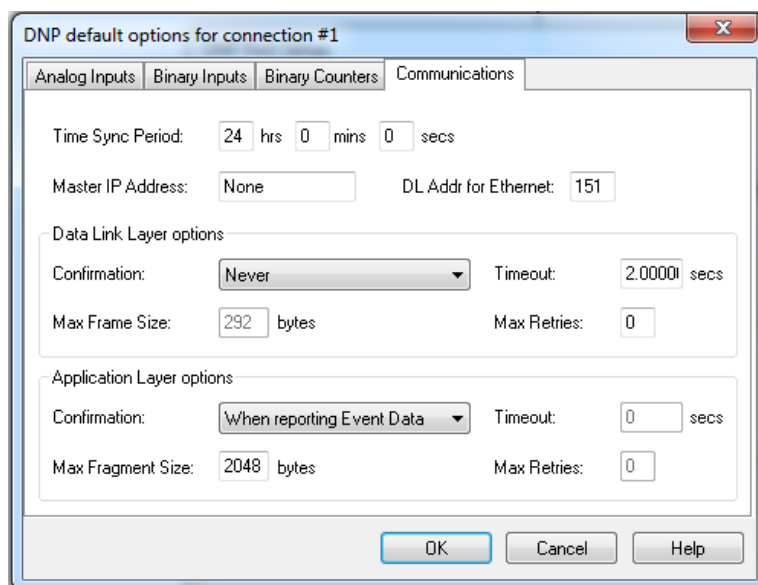


Figura 22: Pantalla de cambio de SLAVE

Fuente: Elaboración Propia N° 14

En la ventana que aparecerá, seleccionar **“Siguiente”** y mostrara el mapa DNP3

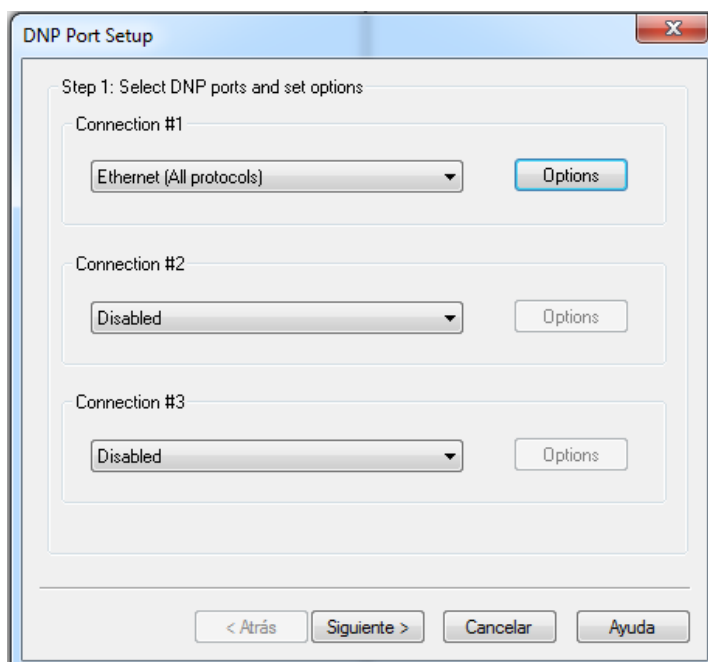


Figura 23: Pantalla de ingreso DNP3

Fuente: Elaboración Propia N° 15

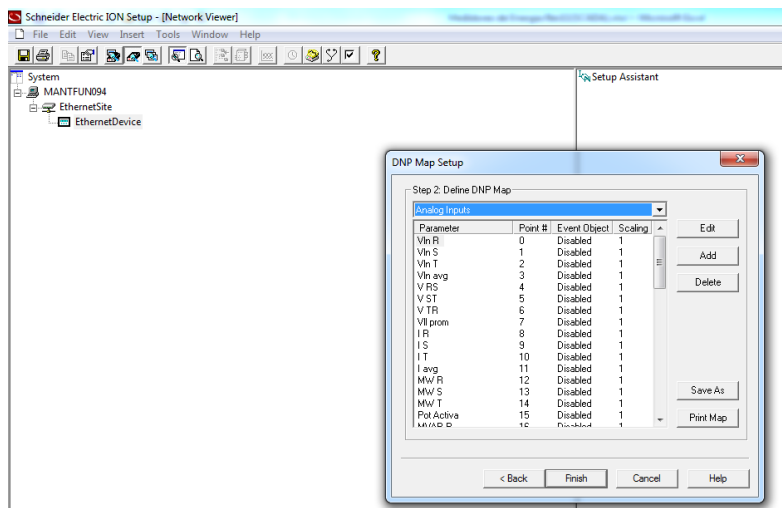


Figura 24: Configuración de Mapa DNP3

Fuente: Elaboración Propia N° 16

Puestas a tierra de equipos de comunicación y cable UTP

Se verificara que la puesta a tierra se menor a 2 ohmio que se ponga a tierra el gabinete de comunicaciones y la verificación que todos los equipos se encuentren aterrados.

Es importante considerar que en conectorizados del cable UTP se pondrá atierra solo en el lado del gabinete de comunicación, mediante el Patch panel para evitar un acoplo de campo magnético o acoplo debido a inductancias parásitas.

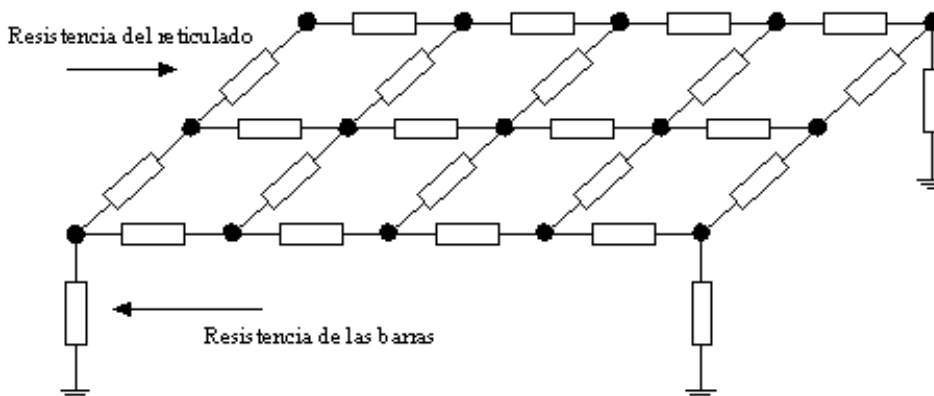


Figura 25: Configuración general de una malla.

Fuente:

http://patricioconcha.ubb.cl/educ/public_www/capitulo5/mallas_de_tierra.html

Conexionado:

- El cableado UTP externo va desde patch panel cuyo apantallado solo será aterrado en este punto, el otro extremo llegara a una caja superficial adecuada en el cubículo del medidor.
- Entre el medidor de energía y el cableado externo se realizara con patch cords de 3 metros.
- Entre el patch panel y el switch se realizara con patch cords de 2 metros.
- Es importante rotulado de cables en ambos extremos donde se muestre el origen y el destino.



Figura 26: Configuración de Mapa DNP3

Fuente: Elaboración Propia N° 17

Power Monitoring Expert 8.2: es una completa aplicación de monitorización y análisis especializada para soluciones de gestión energética. El software recoge y organiza los datos procedentes de los equipos de medida de la instalación y los presenta de una forma intuitiva y útil a través de la interfaz web. Comparta información con colaboradores clave o con toda la compañía para informar e influir en cambios de comportamiento que puedan proporcionar ahorros. Tiene las siguientes características:

- Interfaz de cliente web intuitiva y personalizable con soporte para varios idiomas.
- Monitorización en tiempo real mediante librerías de pantallas definidas de fábrica para lectura de la información del dispositivo de medida.
- Informes energéticos estándar y avanzados para análisis de consumo y gestión de costes.
- Soporte completo de WAGES (agua, aire comprimido, gas, electricidad y vapor) a través de herramientas como cuadros de mandos, informes y pantallas en tiempo real.
- Gestión de alarmas predefinidas o personalizadas.
- Registro de los datos sobre base de datos Microsoft SQL (configuración automática para dispositivos nativos).
- Totalmente compatible con la tecnología ION.

La información es de la siguiente fuente: <https://www.schneider-electric.es/es/product-range/62919--power-monitoring-expert-8-2/>

3.1.1. Gestión del proyecto

Todo proyecto es temporal el cual tenemos como fecha de inicio 04 de Abril del 2016 y finaliza en noviembre del 2016.

El éxito va a depender de lograr una planeación adecuada y de optimizar todos los recursos para lograr cumplir con los objetivos del proyecto.

Administración de Proyectos

La Administración Profesional de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados. El director de proyectos, es el responsable de cumplir los objetivos del proyecto.

Es importante dar a conocer los cinco grupos que forman un proceso, estos son:

- Iniciación.
- Planificación.
- Ejecución.
- Seguimiento y Control.
- Cierre.

Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

La Gestión de la Integración del Proyecto: incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

La Gestión del Alcance del Proyecto: incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

La Gestión del Tiempo del Proyecto: incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

La Gestión de los Costos del Proyecto: incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado por el área.

La Gestión de la Calidad del Proyecto: incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido.

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: incluye los procesos que

organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

Stakeholders	
Cargo	Empresa
Gerente general	SPCC
Superintendente de Sistema de potencia	SPCC
Director del proyecto	SPCC
Consultor de Proyecto	SPCC
Consultor Técnico	SPCC
Apoyo técnico	SPCC
Superintendente de Telecomunicaciones	SPCC

Tabla 3: Listado de personal- Stakeholders

Fuente: SPCC

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto: incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Implementación de procedimiento de trabajos para la aprobación por seguridad, que se muestra a continuación (Desarrollados en el Anexo de procedimientos):

- **OJK0225-PETS-AT-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro-Adecuación de gabinetes de alta y media Tensión.
- **OJK0225-PETS-TC-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro- Tendido, instalación y conexionado de cables de Comunicación
- **OJK0225-PPA-01:** Procedimiento de Primeros Auxilios.
- **OJK0225-PREA-CN-01:** Procedimiento Respuesta de Emergencia Ante Caída de personas a diferentes Niveles.
- **OJK0225-PREA-SK-01:** Procedimiento de Respuesta de Emergencia Ante. Shock eléctrico
- **OJK0225-PTA-01:** Procedimiento de Trabajos En Altura

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.

Ciclo de vida de un proyecto

El Ciclo de vida de un proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

El ciclo de vida del proyecto es un punto de referencia con el cual se logrará dirigir cada uno de los proyectos que se le asignen al director de proyectos. El ciclo de vida se define como se muestra en la siguiente figura 27:

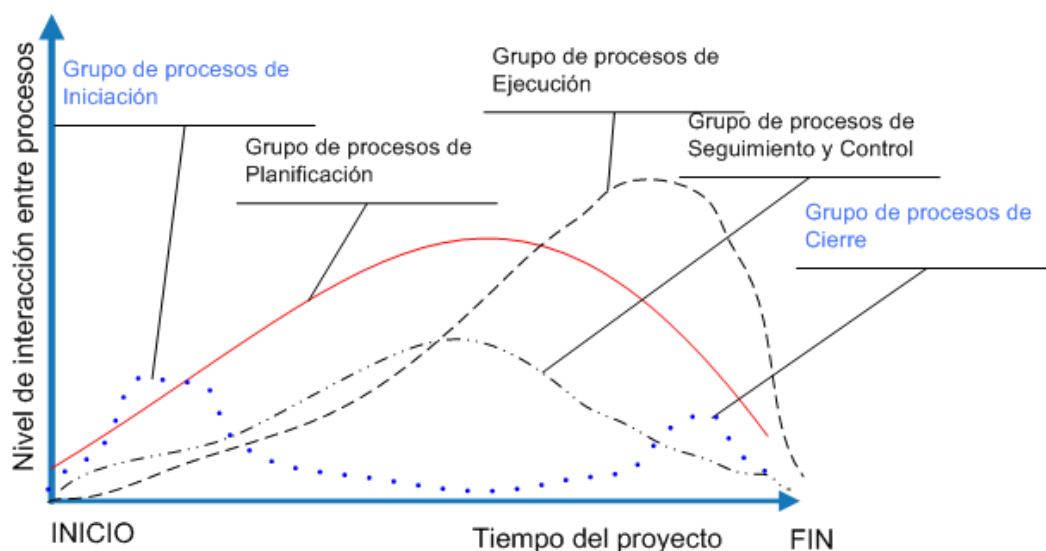


Figura 27: Costo y Personal en el Ciclo de Vida de un Proyecto.

Fuente: <http://www.ehu.eus/asignaturasKO/PM/PMBOK/cap3PMBOOK.htm>

Los costos y el personal al inicio son bajos, van subiendo conforme el proyecto se desarrolla, se mantienen durante la realización del trabajo decrecen al cierre del proyecto.

Procesos en la Administración de Proyectos

La administración de procesos incluye cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, los cuales son:

Grupo del Proceso de Iniciación: Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Grupo del Proceso de Planificación: Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

Grupo del Proceso de Ejecución: Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

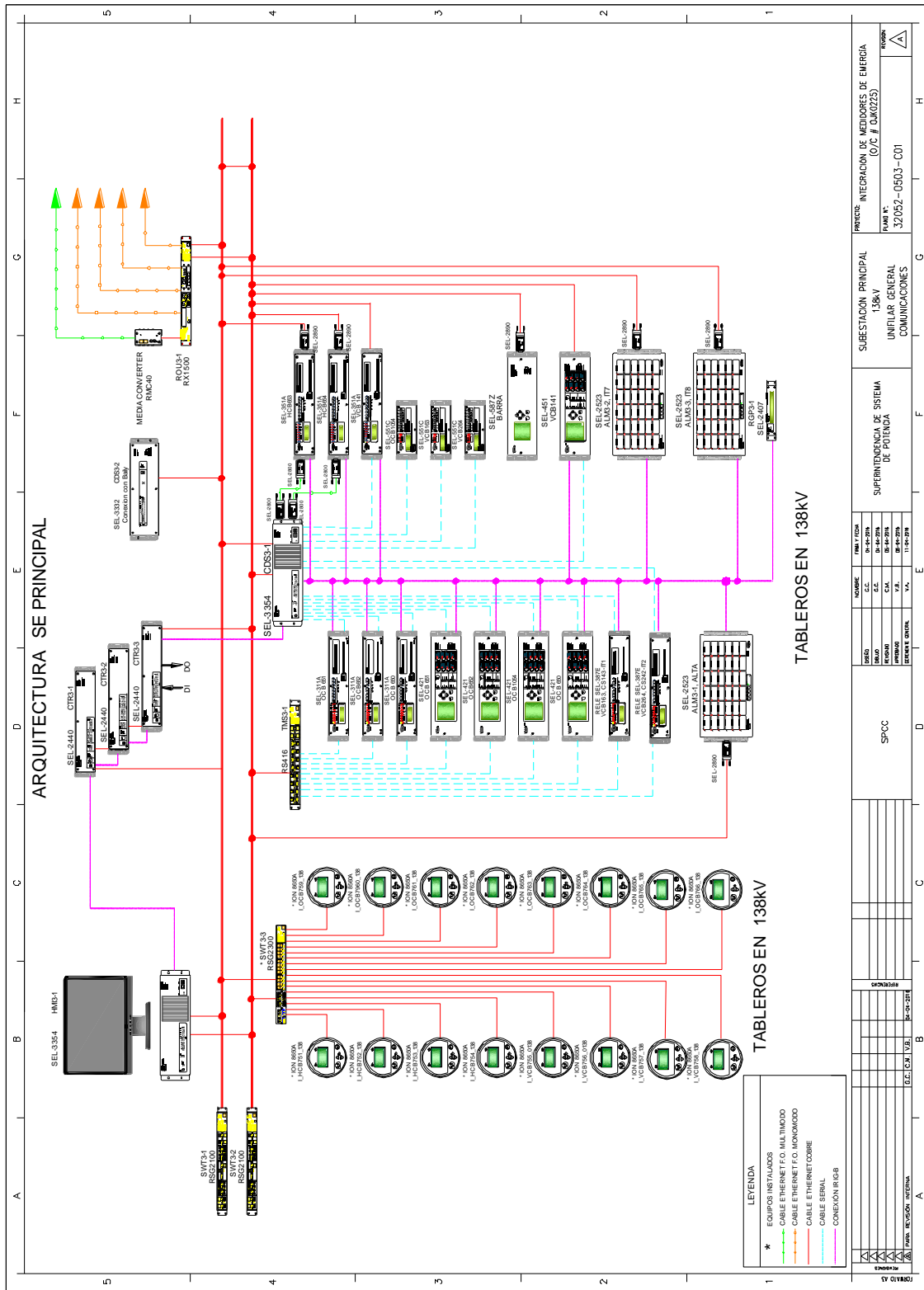
Grupo del Proceso de Seguimiento y Control: Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Grupo del Proceso de Cierre: Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

3.1.2. Ingeniería del Proyecto

Se procede a realizar los el anexo de planos.

- Plano Unifilares General Comunicaciones D01
- Plano Recorrido de Cableado SE Principal G01
- Plano Unifilar General Comunicaciones SE Principal C01
- Plano Recorrido de Cableado SE Secundario G01
- Plano Unifilar General Comunicaciones SE Secundaria C01



PROYECTO: INTEGRACION DE MEDIDORES DE ENERGIA (C/2 Y 3/2/23)	
PLAN N°: 32052-0503-C01	ESCALA:

SUBSTACION PRINCIPAL 138kV UNIFILAR GENERAL COMUNICACIONES
--

SUPERINTENDENCIA DE POTENCIA DE POLONIA

FECHA	REVISOR	PROYECTISTA
01-01-2014	01-01-2014	01-01-2014
01-01-2014	01-01-2014	01-01-2014
01-01-2014	01-01-2014	01-01-2014
01-01-2014	01-01-2014	01-01-2014
01-01-2014	01-01-2014	01-01-2014

SECCION	FECHA	REVISOR	PROYECTISTA
SECCION	FECHA	REVISOR	PROYECTISTA

SPOCC	
-------	--

SECCION	FECHA	REVISOR	PROYECTISTA
SECCION	FECHA	REVISOR	PROYECTISTA

3.1.3. Soporte del Proyecto

Se coordinara con personal de Schneider Electric Perú para el soporte de los medidores de energía ION 8650.

Coordinación con el área de Telecomunicaciones que están encargados de la parte informática de la empresa.

3.1.4. Planificación de la calidad

Al finalizar el cableado y el conectorizados de terminales en los equipos y en patch panel se tendrá que certificar las conexiones con el equipo. El DXT-1800 CableAnalyzer que reduce sustancialmente el tiempo total requerido para certificar las instalaciones de cable. Este certificador ofrece un Autotest Categoría 6 que cumple los requerimientos TIA-568-B para cableado estructurado en una tercera parte del tiempo empleado por otros dispositivos. El DTX CableAnalyzer supera las necesidades para Cat 5e / 6 y clase E / D / F y está verificado por UL para cumplir los requerimientos ISO Level IV y TIA Level IIIe Accuracy. Realizando las siguientes pruebas:

Prueba de mapeo de cables: esta prueba busca y constituye el mapa de los 9 hilos posibles, pero solo consiste los hilos definidos para el tipo de cables seleccionados.

En un circuito abierto arroja cero Capacitancia y en consecuencia resultado erróneos en Diafonía.

Prueba de longitud del cable: en esta se verifica que la longitud de cada par, este dentro de los límites recomendados para el cable seleccionado.

Prueba de resistencia en C. Cto.: Esta prueba mide la resistencia en lazo cerrado de cada par, se expresa en ohmios y se compara a valores patrón del fabricante.

Pruebas de Next: (Near end cross talk) diafonía extremo cercano, se muestra el

retardo.

Pruebas de ELFEXT: (Equal level front end cross talk) diafonía extremo remoto de igual nivel se muestra el retardo.

Diafonía: (Crosstalk XT) es cuando parte de las señales presentes en uno de ellos, considerado perturbador, aparece en el otro, considerado perturbado. Provocando desequilibrios de admitancia entre los hilos de ambos circuitos.

Admitancia: Facilidad de un circuito que ofrece al paso de la corriente o el valor inverso de la impedancia.

NEXT: Esta prueba mide la diafonía existente entre un par trasmisor y un par adyacente dentro del mismo cable. La medición se realiza en ambos extremos, para todas las combinaciones posibles, arrojando 12 resultados.

ELFEXT: Es similar a la prueba NEXT, solo que el trafico solo se genera en la unidad remota. Se realiza para todas las combinaciones de pares posibles, 24 resultados.

POWER SUM: Mide los efectos de diafonía de tres pares transmisores sobre el cuarto del mismo cable.

Prueba de la atenuación: Mide la pérdida de la intensidad global de la señal en el cable. Se mide inyectando una señal de amplitud conocida en la unidad remota y leyendo la amplitud correspondiente en la unidad pantalla.

Prueba de la pérdida de retorno: esta prueba mide el cociente entre la intensidad de la señal reflejada y la transmitida.

Prueba de la Impedancia: Esta medida se deduce de las medidas del retardo y la capacitancia, se expresa en ohmios.

Prueba de retardo y desfase: Esta prueba mide el periodo de tiempo (en ns) que

emplea una señal aplicada en un extremo en recorrer el trayecto al otro extremo.

Prueba de la capacitancia: Entre dos conductores de cada par para verificar que la instalación no haya alterado la capacitancia (en nF) propia del cable.

Pruebas de ACR: (Relación entre la atenuación y la diafonía RAD) se realiza una comparación matemática entre los resultados de la atenuación y la diafonía (Next).

Prueba del Power Sum ACR: se calcula sumando el valor de diafonía (NEXT) correspondiente a un par seleccionado los valores correspondientes a los otros 3 pares del mismo cable.

Prueba del Margen: es un análisis matemático de los datos ya obtenidos en las pruebas anteriores. Es la suma del Psum ACR del peor par después que la atenuación se haya normalizado a 100 mt.

3.1.5. Identificación de estándares y métricas

ANSI/TIA/EIA-568-B: Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA-569-A: Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.

ANSI/TIA/EIA-570-A: Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

ANSI/TIA/EIA-606-A: Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-607: Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758: Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de

Telecomunicaciones.

TIA/EIA-569-A: Estandarizar sobre las prácticas de diseño y construcción específicos los cuales darán soporte a los medios de transmisión y al equipo de comunicaciones.

- Se limita a los aspectos telecomunicaciones en el diseño y construcción de edificios comerciales.
- El estándar no cubre los aspectos de seguridad en el diseño del edificio.
- Rutas de cableado horizontal
- Rutas de cableado principal
- Área de trabajo
- Closet de telecomunicaciones
- Cuarto de equipo
- Entrada de servicios

Las rutas de cableado horizontal incluyen:

- Ducto bajo el piso
- Piso falso
- Tubo conduit
- Charolas para cable
- Rutas de techo falso
- Rutas perimetrales

ANSI / TIA-568-C.2-1 "Addendum 1, Especificaciones para 100Ω Categoría 6 Cableado" está en desarrollo y contendrá los requisitos mecánicos y de transmisión y métodos de verificación de laboratorio y pruebas de campo para un sistema de cableado blindado específica a favor de 40 Gb / s transmisión por un canal 30 metros que contiene dos conectores a través de la banda de señal de 1

MHz a 2 GHz. Haga clic aquí para obtener respuestas a preguntas categoría 8 de cableado comunes.

ANSI / TIA-568-C.2 "cableado balanceado de par trenzado de telecomunicaciones y componentes" fue desarrollado por la TIA TR-42.7 Cableado de Cobre Subcomité y se publicaron en agosto de 2011.

- Cambios significativos relativos a la edición anterior incluyen:
- Cableado de Categoría 5e se recomienda para aplicaciones de soporte de 100 MHz
- Categoría de rendimiento de 5 canal ha sido trasladado a un anexo informativo
- Se han añadido los requisitos de rendimiento de canal y enlace permanente
- Ecuaciones de funcionamiento de los parámetros de transmisión individuales se enumeran en una sola tabla para todas las categorías
- Atenuación de acoplamiento se ha introducido como un parámetro en estudio
- Un método de ensayo se especifica para todas las categorías de hardware de conexión

3.1.6. Diseño de formatos de aseguramientos de calidad

Se realizará un certificador: Certificador de cable: testea cable de cobre para superar los estándares IEEE.

Este certificador nos permite el test y la certificación de cableado Cat 6A o Augmented Cat 6. Por lo tanto, podremos determinar qué enlaces se pueden usar con las futuras velocidades de datos, ahorrando tiempo y dinero en comparación con una instalación completamente nueva.

Este conjunto ofrece una certificación compatible con el estándar 10 Gigabit / segundo (10 Gig) que soporta cableado de 10 Mbps a 10 Gig Ethernet para cobre.

Fluke Networks DTX CableAnalyzer

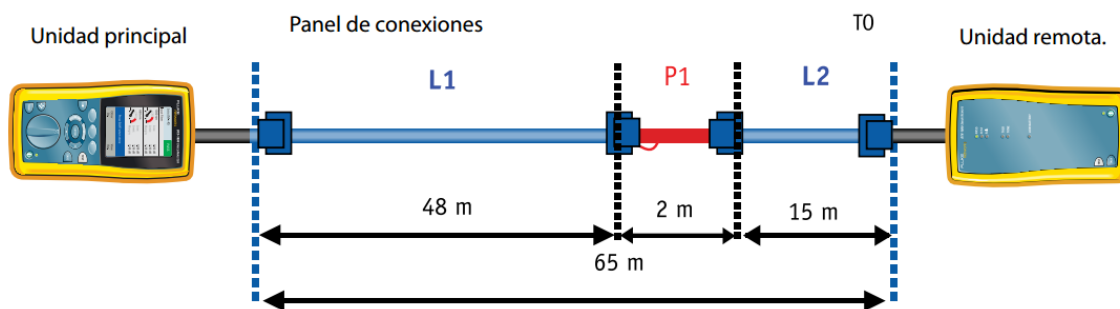


Figura 28: Certificación de conectores RJ45.

Fuente: http://www.abmrexel.es/img/descargas/pdf/pdf_desc_44.pdf

Para la medición se realiza los siguientes pasos

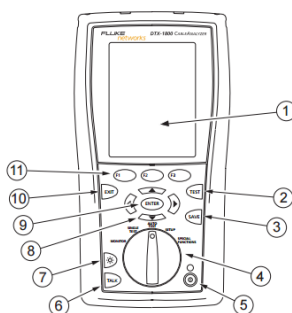
Configuración del equipo DXT-1800 CableAnalyzer según la categoría del cable el lugar de testeo.

Se conecta el cable al equipo Certifique los latiguillos y los cables del equipo rápidamente.

Compruebe los requisitos de comprobación de latiguillos de Cat 5e, 6, 6A de manera eficiente y precisa.

Garantice que el rendimiento del latiguillo cumple con los requisitos de rendimiento de los enlaces instalados y los estándares del sector.

Mida todos los parámetros clave de comprobación de latiguillo: mapa de cableado, longitud, retraso de propagación, desviación del retraso, NEXT y pérdidas de retorno.

















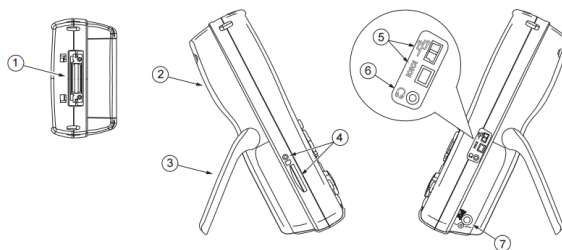
① Pantalla LCD con luz de fondo y brillo ajustable.	⑦  : Presione para cambiar el ajuste de brillo de la luz de fondo. Mantenga presionada durante 1 segundo para ajustar el contraste de la pantalla.
②  : (PRUEBA): Inicia la prueba actualmente seleccionada. Activa el generador de tonos para cableado de par trenzado si no se detecta el remoto inteligente. La prueba se inicia cuando ambos probadores están conectados.	⑧     : Teclas de flecha para navegar por las pantallas e incrementar o disminuir los valores alfanuméricos.
③  : (GUARDAR): Guarda los resultados de Autotest en la memoria.	⑨  (INTRO): Esta tecla selecciona el elemento resaltado de un menú.
④ La llave selectora rotativa selecciona los modos del probador.	⑩  (SALIR): Sale de la pantalla actual sin guardar los cambios.
⑤  : Tecla de encendido/apagado.	⑪    : Las teclas programables proporcionan funciones relacionadas con la pantalla actual. Las funciones se muestran en la pantalla por encima de las teclas.
⑥  : (HABLAR): Presione para usar el auricular para hablar con la persona que está en el otro extremo del enlace.	

Figura 29: Características del panel frontal del probador

Fuente: <https://www.seisa.com.co/networks/formacion/notas-aplicacion/Manual-de-uso-DTX-Series.pdf>





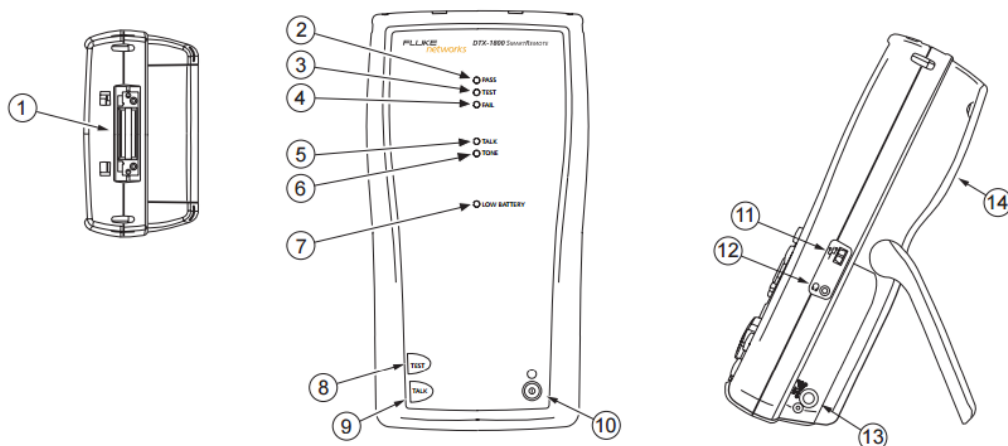
① Conector para adaptadores de interfaz para par trenzado.	⑥ Toma del auricular para el modo hablar.
② Cubierta del compartimiento del módulo. Deslicela para instalar módulos opcionales, como el módulo para fibra.	⑦ Conector para el adaptador de CA. El indicador LED se enciende al conectar el probador a la alimentación de CA.
③ Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Rojo: La batería se está cargando. • Verde: La batería está cargada. • Rojo intermitente: Se agotó el tiempo de carga. La batería no alcanzó la carga completa en 6 horas. Vea "Encendido del probador" en la página 14.
④ DTX-1800 y DTX-1200: Ranura y LED de actividad de la tarjeta de memoria desmontable. Para extraerla, presione y retire la tarjeta.	
⑤ Puertos USB () y RS-232C (): DTX-1800, DTX-1200) para cargar informes de prueba a un PC y actualizar el software del probador. El puerto RS-232C utiliza un cable DTX personalizado disponible de Fluke Networks.	

Figura 30: Características de los paneles lateral y superior del probador

Fuente: <https://www.seisa.com.co/networks/formacion/notas-aplicacion/Manual-de-uso-DTX-Series.pdf>



⚠ Precaución	
<p>Todos los LEDs parpadean si el remoto inteligente detecta tensión excesiva en el cable. Si esto ocurre, desenchufe el cable inmediatamente.</p>	
<p><i>Nota</i></p> <p>Los LED también actúan como indicador de batería. Vea la figura 5 en la página 15.</p>	
<p>① Conector para adaptadores de interfaz para par trenzado.</p> <p>② El LED Paso se ilumina cuando el probador pasa una prueba.</p> <p>③ El LED Prueba se ilumina durante las pruebas de cables.</p> <p>④ El LED Fallo se ilumina cuando el probador no pasa una prueba.</p> <p>⑤ El LED Hablar se ilumina cuando el remoto inteligente está en modo hablar. Presione TALK para ajustar el volumen.</p> <p>⑥ El LED Tono se ilumina y el generador de tonos se enciende si presiona TEST pero el probador principal no está conectado.</p>	<p>⑦ El LED Bateria baja se ilumina cuando queda poca carga en la batería.</p> <p>⑧ TEST: Inicia la prueba actualmente seleccionada en la unidad principal. Activa el generador de tonos para cableado de par trenzado si no se detecta ningún probador. La prueba se inicia cuando ambos probadores están conectados.</p> <p>⑨ TALK: Presione para usar el auricular para hablar con la persona que está en el otro extremo del enlace. Presione nuevamente para ajustar el volumen.</p> <p>⑩ ⏻: Tecla de encendido/apagado.</p> <p>⑪ Puerto USB para actualizar el software del probador con un PC.</p> <p>⑫ Toma del auricular para el modo hablar.</p> <p>⑬ Conector para el adaptador de CA, descrito en la figura 2.</p> <p>⑭ Cubierta del compartimiento del módulo. Deslícela para instalar módulos opcionales, como el módulo para fibra.</p>

Figura 31: Características del remoto inteligente (cont.)

Fuente: <https://www.seisa.com.co/networks/formacion/notas-aplicacion/Manual-de-uso-DTX-Series.pdf>

Pasos para la medición:

Seleccionar el tipo de cable: Seleccione un tipo de cable apropiado para el tipo que probará. Los tipos de cable están organizados por tipo y fabricante. Para crear un tipo de cable, seleccione Personalizar. Vea el Manual de referencia técnica para obtener más información. **SETUP > Par trenzado > Tipo de cable.**

Límites: Seleccione el límite de prueba apropiado para la tarea. Para crear un límite de prueba, seleccione Personalizar. Vea el Manual de referencia técnica para obtener más información. **SETUP > Par trenzado > Límite de prueba**

Tipo de conexión: El parámetro Configuración tomas de salida determina qué pares de cables se prueban y qué números de pares se asignan a los mismos. Si desea ver el mapa de cableado de una configuración, presione J Muestra desde la pantalla Configuración tomas de salida. Seleccionando “Personalizado” podrá crear una configuración. Para obtener más información consulte el Manual de referencia técnica. **SETUP > Par trenzado > Conf. Tomas de salida.**

Programar HDTDX/HDTDR: Sólo APRUEBA*/NO APRUEBA (**PASA*/FALLO**) **solamente:** El comprobador muestra los resultados HDTDX y HDTDR sólo para los autodiagnósticos con resultados Aprueba*, No Aprueba*, O No Aprueba (Pasa*, Fallo*, O Fallo).

Todos los AUTODIAGNÓSTICOS: El comprobador muestra HDTDX y HDTDR para todos los autodiagnósticos. **SETUP > Par trenzado > HDTDX/HDTDR.**

Mapa de cableado: Seleccione Activar para comprobar cableado por medio de un dispositivo PoE (potencia sobre Ethernet) no alimentado de alcance medio. Para obtener más información, consulte el Manual de referencia técnica. **SETUP > Par trenzado > Mapa de cableado de CA**

Verifique el espacio de memoria disponible: Inserte una tarjeta de memoria (DTX-1800 y 1200), gire la llave selectora rotativa hasta SPECIAL FUNCTIONS y seleccione Estado memoria. Modelos DTX-1800 y 1200: presione “F1” para alternar entre el estado de la tarjeta de memoria y el de la memoria interna. Use “F2” para dar formato a la tarjeta de memoria o memoria interna, si es necesario.

Seleccione una fuente de ID del cable: Puede seleccionar la ID de una lista previamente generada o crear una después de cada prueba. Gire la llave selectora rotativa hasta SETUP, seleccione Configuración de instrumentos, seleccione Fuente de ID del cable y, a continuación, seleccione una fuente. Vea “Opciones de ID del

cable”.

Configura una carpeta de trabajo: En el menú Configuración de instrumentos seleccione lo siguiente:

- Almacenamiento de resultados (DTX-1800 y 1200): Seleccione Memoria interna o Tarjeta de memoria (si la hay).
- Carpeta actual: Seleccione una carpeta existente o presione “**F1**” Crear carpeta para crear una carpeta nueva.

Configura la opción de almacenamiento de datos gráficos: En el menú Configuración de instrumentos seleccione Guardar datos gráficos. Seleccione Estándar si desea guardar los datos del gráfico para el rango de frecuencia requerido por el límite de prueba seleccionado. Seleccione Extendido si también desea guardar los datos que exceden el rango requerido por el límite de prueba seleccionado. Seleccione No para guardar los datos en formato de sólo texto, lo cual le permite guardar más resultados.

Introduzca información del trabajo: En el menú Configuración de instrumentos, presione “**hacia la derecha**” para mostrar la ficha con los nombres del Operador, el Lugar y la Empresa. Para introducir un nombre nuevo, seleccione el ajuste y presione “**F1**” Crear; luego utilice las teclas programables, “**flechas para desplazarse**” y “**enter**” para editar. Presione “**SAVE**” cuando haya terminado.

Active el guardado automático, si así lo desea: En el menú Configuración de instrumentos, presione “**hacia la derecha**” para mostrar la ficha con el ajuste Guardar resultados automáticamente. Seleccione Sí para que el comprobador automáticamente guarde las autopuebas utilizando el próximo ID disponible desde la Fuente de ID del cable.

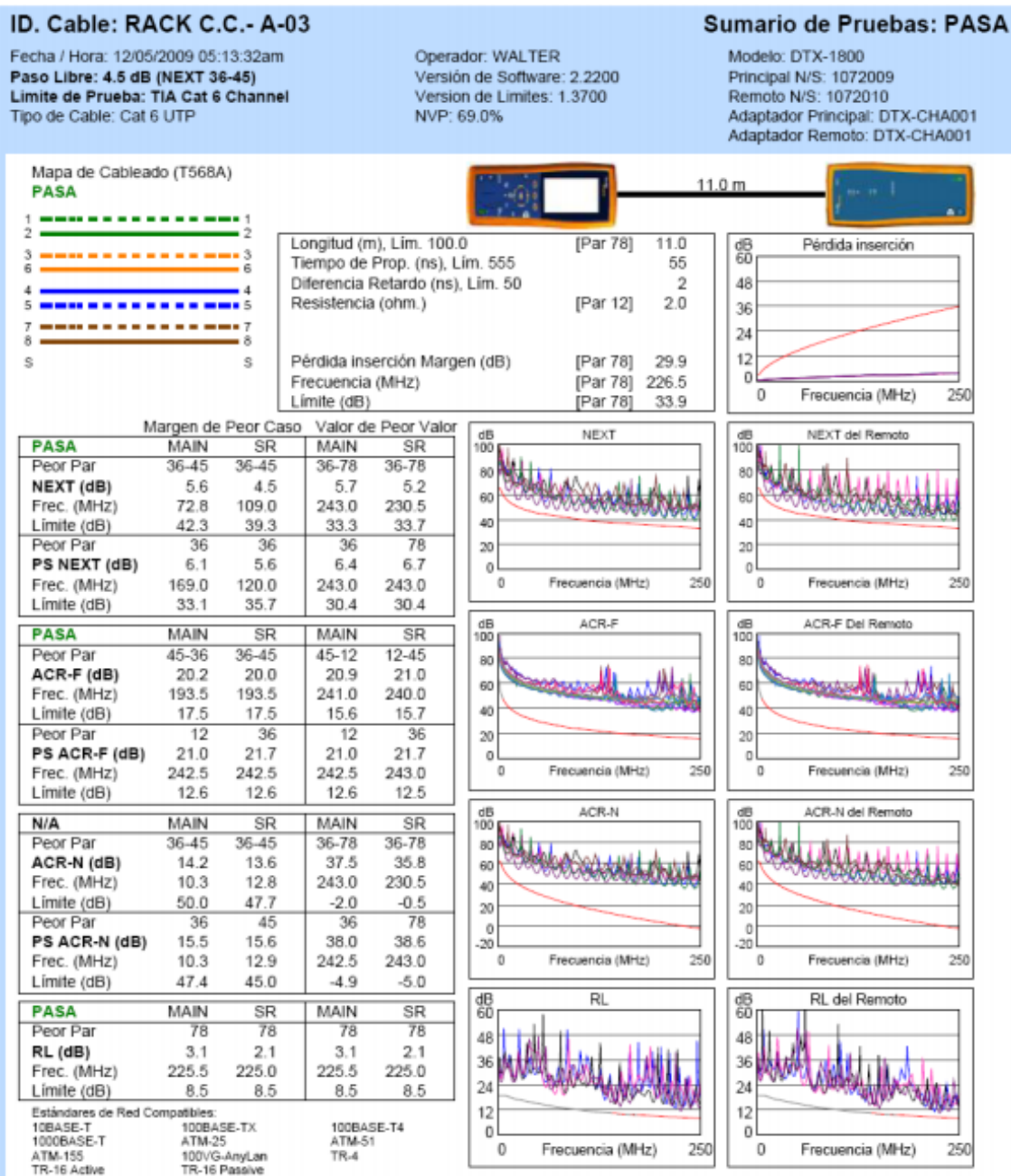


Figura 32: Formato de reporte de equipo DXT-1800 CableAnalyzer

Fuente: <http://www.hardtec.com.ar/images/certificacion-cableado-estructurado.pdf>

3.1.7. Gestión del proyecto

3.1.7.1. Iniciación

A. Acta de constitución del proyecto

Objetivo de cata de Constitución

El objetivo principal es aprobar el inicio del proyecto. En dicho documento y en el Enunciado del Alcance del Proyecto, también conocido como "Declaración del alcance", se deben incluir los objetivos del proyecto.

Descripción del acta de constitución

Formato 1: Acta de Constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO		Orden de Proyector: OJK0225
Fecha:04/04/2016	Elaborado por:	V1.0
1.- Nombre del Proyecto		
"Mejoramiento de la lectura de los medidores de energía eléctrica de las sub-estaciones de (138kv), en Southern Copper Corporation, implementando una red de comunicación en área ILO – PERU"		
2.- Descripción		
<p>El presente proyecto consiste en el cableado de comunicación de medidores de energía eléctrica e integración al sistema SCADA ION y al servidor con el software "Power Monitoring Expert" de 16 y 6 medidores en la Subestación Eléctrica Principal y Secundaria respectivamente, en la empresa minera Southern Copper Corporation – Perú.</p> <p>Este proyecto está dividido en las siguientes fases:</p> <p>Compras: las compras de los materiales, herramientas y equipos se desarrollaran mediante el personal de almacén de la empresa minera.</p> <p>Infraestructuras: Adecuación de los gabinetes eléctricos para la conexión de equipos.</p>		

Técnica: programación de los medidores de energía eléctrica (Schneider Electric de modelo ION 8650) y actualización de los planos de construcción y redes comunicación.

Equipamiento: Instalación de cableado STP CAT 6A

Comisionamiento: Se realizará las pruebas de integración al SCADA de datos parciales al concentrador SEL 3354 y total al sistema SCADA ION, garantizando la comunicación de los medidores de energía.

Capacitación: realización de la capacitación al personal del centro de operación.

3.- Antecedentes

Al tener la empresa minera una trayectoria amplia desde el año 1960 esta ha ido modernizando sus instalaciones y adecuándose a la norma peruana.

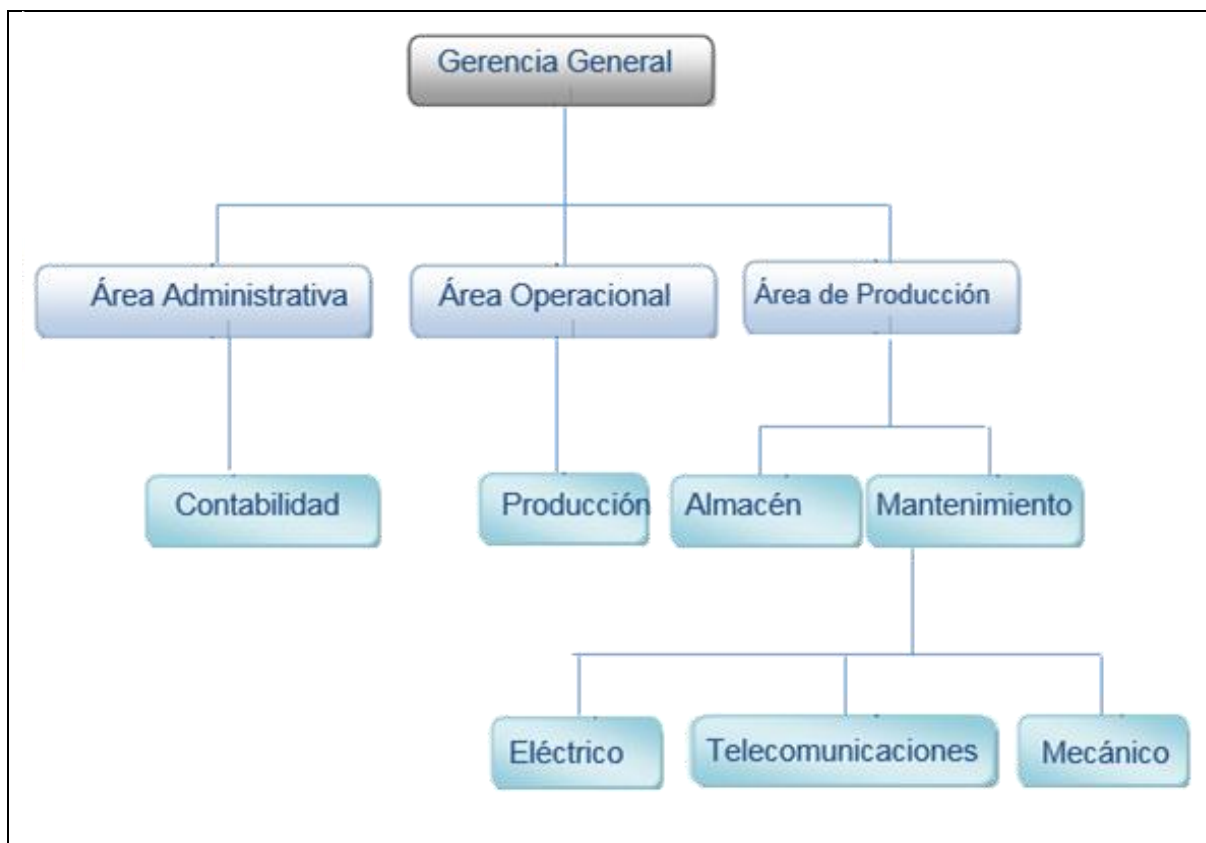
Fue publicada “La Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados” (NTCOTR) publicada el 2005-03-03, en su Artículo 1.5.4 señala que el Coordinador del Sistema contará con programas de aplicación en línea para evaluar la seguridad operativa del Sistema el cual requiere el envío de señales a tiempo real al centro de control del Comité de Operación Económica del Sistema (COES), por tal motivo la empresa tiene que reportar los medidores de energía principales de la SE Principal y Secundaria.

Por motivos de facturación mensual de energía, personal se tiene que trasladar desde el centro de control a las subestaciones alejadas a 12.4 km y 14.3 km.

Se atendió reportes de incidentes del personal que se desplaza del centro de control a la SE Principal y Secundaria.

También se ha tenido reportes que los datos obtenidos de los medidores de energía no eran coherentes, que se tuvo que volver a ir a las subestaciones para nuevamente extraer los datos retrasando.

4.- Organigrama



5.- Roles en el Proyecto

ROL	NOMBRES
Gerente General	
Director de Proyecto	
Consultor de Proyecto	
Consultor técnico	

6.- Propósito y Justificación del proyecto

-Cumplir con “La Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados”.

- Eliminar el riesgo de accidentabilidad por desplazamiento del personal, en los reportes de energía mensuales.
- Superar retrasos y toma de datos errados en la facturación mensual de la empresa.
- Generación de históricos para el uso inapropiado de la energía, optimización.
- Mejora en el reporte de energía.

<p>- Operación de equipos fuera de los rangos de tolerancia.</p> <p>- Picos en cargas no críticas.</p>	
7.- Meta del Negocio	
<p>Optimizar el consumo de energía eléctrica.</p> <p>Facturación de energía adecuada y confiable.</p>	
8.- Meta del Proyecto	
<p>La integración de 16 medidores de energía de la SE Principal y 6 medidores de energía en la SE Secundaria.</p>	
9.- Objetivos del Proyecto	
<p>La integración de medidores a la red para obtener un uso eficiente y mejora de la calidad de la energía; logrando cumpliendo el cronograma, normas técnicas y seguridad, de esta manera dar solución a los continuos problemas que padecía la subestación eléctrica de 138kV</p>	
10.-Objetivo del Producto	
<p>Generación de reportes de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.</p>	
11.- Stakeholders	
Internos	Externos
<p>Gerente general-Área ILO</p> <p>Superintendente de Sistema de potencia-SPCC</p> <p>Director de Proyecto-SPCC</p> <p>Consultor de Proyecto-SPCC</p> <p>Consultor Técnico-SPCC</p> <p>Apoyo técnico-SPCC</p>	<p>COES</p> <p>OSINERMINING</p> <p>Superintendente de Telecomunicaciones-SPCC</p> <p>Jefe de Telecomunicaciones-SPCC</p> <p>Funcionario de telecomunicaciones-SPCC</p> <p>Almacén-SPCC</p>
12.- Requisitos de Alto Nivel	
<p>Los requisitos definidos por los principales Stakeholders son los siguientes:</p>	

La elección del switch Ethernet deberá tener puntos de red en reserva.

El toda la implementación deberá cumplir con las normas de categoría 6A.

Se deberá topar las acciones de seguridad necesarios porque se trabajara cerca de circuito energizado que son de suma importancia por las cargas que alimenta.

13.- Alcance del Proyecto

Elección e instalación de un switches comunicación.

Realizar adecuación del tableros y el cableado de los medidores con conectorizados al switches si se tiene:

- SE Principal cuenta con 16 medidores de energía.
- SE Secundaria cuenta con 6 medidores de energía.

Se realizara la programación de Medidores de energía para que puedan ser integrarlos a su SCADA existente por protocolo DNP.

Integración de medidores a software propietario Schneider (Power Monitoring Expert).

Generación de reportes de energía. El cual se verá la caída de tensión, y los picos de voltaje, como también algunas fluctuaciones de la red.

Se Realizara pruebas de calidad en el conectorizados y generación de reportes.

14.-Exclusiones del Proyecto

No se realizara confirmaciones en router de las subestaciones que están a cargo del área de telecomunicaciones.

15.- Alcance del Producto

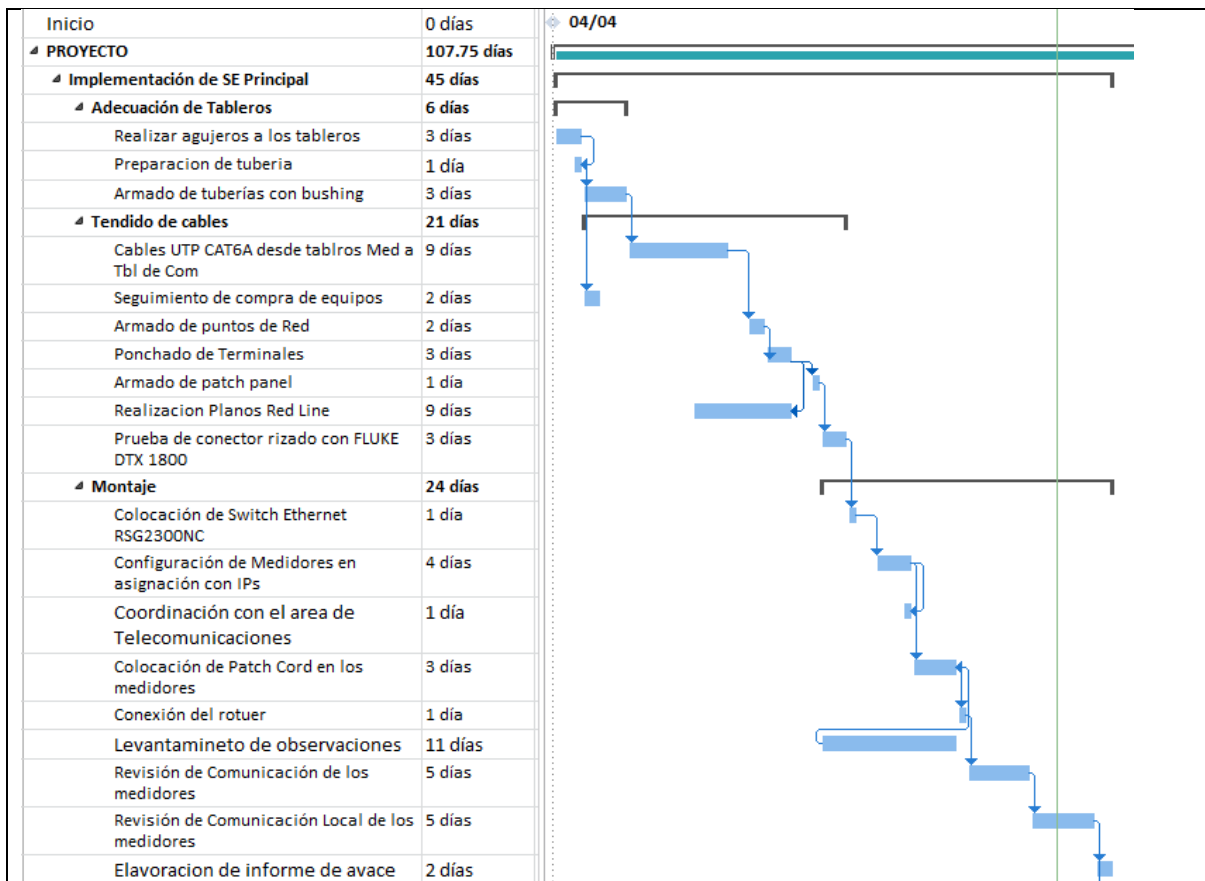
Verificar la integración de medidores en las subestaciones en el concentrador SEL3354

16.- Exclusiones del Producto

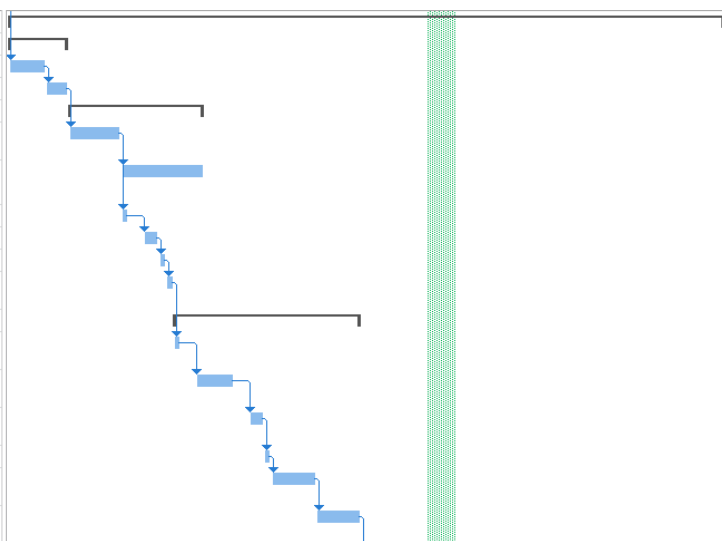
Se tendrá que coordinar con el área de telecomunicaciones para el tráfico de datos.

17.- Cronograma General

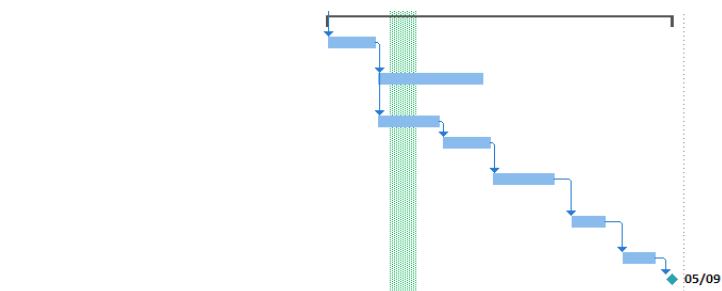
--



Implementación de SE Secundaria	63 días
Adecuación de Tableros	6 días
Realizar agujeros a los tableros	3 días
Armado de tuberías con bushing	3 días
Tendido de cables	12 días
Cables UTP CAT6A desde tableros Med a Tbl de Com	5 días
Actualización de Planos SE Prinsipal	7 días
Armado de puntos de Red	1 día
Ponchado de Terminales	2 días
Armado de patch panel	1 día
Prueba de conector rizado con FLUKE DTX 1800	1 día
Montaje	16 días
Colocación de Switch Ethernet RSG2300NC	1 día
Configuración de Medidores en asignación con IPs	4 días
Colocación de Patch Cord en los medidores	2 días
Conexión del rotuer	1 día
Revisión de Comunicación de los medidores	4 días
Revisión de Comunicación Local de los medidores	4 días



Coordinación	31 días
Coordinar con el área de Telecomunicaciones	5 días
Actualización de Planos SE Secundaria	9 días
Habilitar salida de router	5 días
Prueba de comunicación con las SE en la sala de control	5 días
Entrega físico de planos montaje y comunicaciones	7 días
Integración de Medidores a software	5 días
Diseño de reporte de energía	4 días
FIN DE PROYECTO	0 días



18.- Riesgos Alto Nivel

Ítem	Riesgo
1	Retraso en la adquisición los materiales, herramientas y equipos.
2	Retraso en desaduanaje.
3	Retrasos en curso necesarios para realizar el trabajo exigido por la minera documentación.
4	Retrasos por equipos defectuosos

19.- Presupuesto y Necesidades de los Recursos

Descripción	Costo
Implementación de Tuberías y Accesorios	2,321.90
Adecuación de cableado	7,751.89
Equipos	86,499.91
Personal	40,000.00
Otros	3,426.31
Total S/.	140,000.00

20.- Requisitos de Aprobación del Proyecto

El proceso de aprobación del proyecto deberá cumplir con los siguientes requisito:

- Firma del acta de aceptación provisional del proyecto (Listado de observaciones)
- Firma del acta de aceptación final una vez concluida el levantamiento de las observaciones provisionales.
- Entrega de planos de montaje y comunicación
- Las actas de aceptación provisional y final serán firmadas por el gerente general.

21.- Firma de Autorización del acta de Constitución del Proyecto

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
	Gerente general		07/04/2016

3.1.7.2. Planificación

A. Alcance – Plan de Gestión del Alcance

1. Alcance del Producto

Debemos incluir todo el trabajo necesario sabiendo que hacer y qué no hacer refiriéndonos al alcance del producto y al alcance del proyecto. El proyecto cumple con el equilibrio tanto en herramientas, fuentes de datos, metodología, procesos y procedimientos a fin de asegurar que las actividades realizadas para determinar el alcance sean acorde al tamaño, la complejidad y la importancia del proyecto.

2. Alcance del Proyecto

a. Entregables

En el listado de entregables se requerirá según siguiente listado

Formato 2: Entregables del proyecto

ENTREGABLES DEL PROYECTO: PRODUCTOS ENTREGABLES INTERMEDIOS Y FINALES QUE SE GENERAN EN CADA FASE DEL PROYECTO	
FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
1.0 Gestión del Proyecto	1.1 Acta de constitución del proyecto 1.2 Plan del Proyecto 1.3 Seguimiento de la ejecución 1.4 Control del proyecto 1.5 Riesgos 1.6 Cierre del Proyecto
2.0 Contratos	Contratos de adquisición de equipos y materiales: <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de tuberías. • Cableado STP CAT6A y accesorios • Equipos y herramientas
3.0 Ingeniería del Proyecto	3.1 Diseño de planos en pdf y archivo nativo. 3.2 Métodos constructivos con procedimientos de trabajo. 3.3 Programa de implementación del proyecto actualizado.

4.0 Levantamiento de planos	<p>4.1 Todos los entregables deben ser aprobados y verificados por el Director de Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unifilares General Comunicaciones D01 • Recorrido de Cableado SE Principal G01 • Unifilar General Comunicaciones SE Principal C01 • Recorrido de Cableado SE Secundario G01 • Unifilar General Comunicaciones SE Secundaria C01
5.0 Armado de bases	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de equipos instalados • Relación de equipos integrados • Base de copia de seguridad de las configuraciones de equipos en archivos nativos para posteriores replazos o fallas.
6.0 Adecuación e instalación de quipos	<p>6.1 Equipos con todos sus conectores utilizados ubicación y puntos de alimentación de equipos. Todo lo instalado deberá tener su etiquetado.</p>
7.0 Pruebas de conectorizados e integración de equipos	<p>7.1 Revisión de certificación de conectorizados RJ45</p> <p>7.2 Pruebas después de adquisición de datos de los medidores.</p>
8.0 Informes	<p>8.1 Informe sobre el diseño de implementación.</p> <p>8.2 Informe semanal sobre los avances las instalaciones.</p> <p>8.3 Informe final que incluye todo el material elaborado durante la instalación y pruebas.</p>

b. EDT

En el siguiente gráfico observamos cuales son las áreas involucradas en el proyecto,

Comenzando desde la Gerencia General y terminando en el área de mantenimiento.

La mayor parte del proyecto es de fase secuencial, es decir tenemos que terminar la primera fase para continuar con la segunda fase y así sucesivamente hasta llegar al fin del proyecto. Los EDT, creados para tener una performance son los siguientes

Formato 3: EDT

Plan de Gestión				
<p>Esta es una herramienta que nos ayuda a Planificar como el equipo definirá el alcance del proyecto. Esto comienza con el análisis de la información contenida en el acta de constitución del Proyecto.</p>				
PLANIFICACION				
ENTRADAS		HERRAMIENTAS Y TEECNICAS	SALIDAS	
-Factores ambientales de la empresa. -Activos de los procesos de la organización -Acta de constitución del proyecto -Plan de Gestión del Proyecto		- Juicio de Expertos - Plantillas - Formularios - Normas	- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto	
	EDT	TAREA	ROLES INVOLUCRADOS	PREDECESORES
1	1.1	PROYECTO		
2	1.1.1	Definición del proyecto	Director del Proyecto	1
3	1.1.2	Planificación	Director del Proyecto	2
4	1.2	Ejecución		3
5	1.2.1	Implementación de SE Principal	Director del Proyecto	4
6	1.2.2	Adecuación de Tableros	Técnico	5
7	1.2.3	Tendido de cables	Técnico	6
8	1.2.4	Montaje	Técnico	7
9	1.2.5	Implementación de SE Secundaria		8
10	1.2.6	Adecuación de Tableros	Técnico	9
11	1.2.7	Tendido de cables	Técnico	10
12	1.2.8	Montaje	Técnico	11
13	1.2.9	Coordinación	Director del Proyecto	12
14	1.3.	CIERRE DE PROYECTO	Director del Proyecto	13

c. Diccionario EDT

Responsable: Gerente de proyecto

Descripción del paquete de trabajo: Se hará la planificación de la ubicación del potenciómetro y la boya en el lugar más adecuado de la caja de nivel teniendo en cuenta las restricciones de seguridad y las mejores rutas de acceso tanto para supervisar como para realizar el mantenimiento respectivo. También se hará la planificación de la ruta del tendido del cableado de control para alimentar el potenciómetro lineal.

Entregables:

- Hoja técnica de equipos
- Hoja técnica del potenciómetro lineal
- Listado y costo de equipos.
- Listado y costo de materiales
- Instructivo de operación del nuevo sistema
- Certificado de capacitación a operadores
- Diagrama general de la instalación y esquema eléctrico.
- Plan de mantenimiento de cada uno de los equipos.

Criterios de aceptación del entregable: Que el entregable contenga la documentación requerida según requerimientos técnicos.

Que el documento tenga la firma y sello del encargado.

Actividades principales:

- Revisión de requerimientos técnicos.
- Realizar documentos con las especificaciones técnicas de los equipos y materiales.
- Realizar la memoria descriptiva.
- Listado y costo de equipos.
- Listado y costo de materiales.
- Supervisar la ejecución.
- Realizar el documento de registro de capacitación de operadores.

Formato 4: Diccionario EDT

	ED T	T A R E A	Descripción	Fechas
1	1.1	PROYECTO	Inicio: 04/04/16	Fin: 19/09/16
2	1.1.1	Definición del proyecto	Identificar tareas Identificar entregables Definición de objetivos	Inicio: 04/04/16 Fin: 06/04/16
3	1.1.2	Planificación	Definir plan de instalaciones Identificar los riesgos Elaboración de procedimientos	Inicio: 07/04/16 Fin: 18/04/16
4	1.2	Ejecución	Inicio: 19/04/16	Fin: 20/09/16
5	1.2.1	Implementación de SE Principal	Inicio: 19/04/16	Fin: 20/06/16
6	1.2.2	Adecuación de Tableros	Realizar agujeros a los tableros Preparación de tubería Armado de tuberías con bushing	Inicio: 19/04/16 Fin: 20/06/16
7	1.2.3	Tendido de cables	Cables UTP CAT6A desde tableros Medición a Tableros de Comunicación Seguimiento de compra de equipos Armado de puntos de Red Ponchado de Terminales Armado de patch panel Realización Planos Red Line Prueba de conector rizado con FLUKE DTX 1800	Inicio: 22/04/16 Fin: 20/05/16
8	1.2.4	Montaje	Colocación de Switch Ethernet RSG2300NC Configuración de Medidores en asignación con IPs Coordinación con el área de Telecomunicaciones Colocación de Patch Cord en los medidores Conexión del router Levantamiento de observaciones Revisión de Comunicación de los medidores Revisión de Comunicación Local de los medidores Elaboración de informe de avance	Inicio: 03/05/16 Fin: 20/06/16
9	1.2.5	Implementación de SE Secundaria	Inicio: 17/06/16	Fin: 20/09/16

10	1.2.6	Adecuación de Tableros	Realizar agujeros a los tableros Preparación de tubería Armado de tuberías con bushing	Inicio: 17/06/16 Fin: 24/06/16
11	1.2.7	Tendido de cables	Cables UTP CAT6A desde tableros Medición a Tableros de Comunicación Seguimiento de compra de equipos Armado de puntos de Red Ponchado de Terminales Armado de patch panel Realización Planos Red Line Prueba de conector rizado con FLUKE DTX 1800	Inicio: 27/06/16 Fin: 13/07/16
12	1.2.8	Montaje	Colocación de Switch Ethernet RSG2300NC Configuración de Medidores en asignación con IPs Coordinación con el área de Telecomunicaciones Colocación de Patch Cord en los medidores Conexión del router Levantamiento de observaciones Revisión de Comunicación de los medidores Revisión de Comunicación Local de los medidores Elaboración de informe de avance	Inicio: 12/07/16 Fin: 04/08/16
13	1.2.9	Coordinación	Coordinar con el área de Telecomunicaciones Actualización de Planos SE Secundaria Habilitar salida de router Prueba de comunicación con las SE en la sala de control Entrega físico de planos montaje y comunicaciones Integración de Medidores a software Diseño de reporte de energía	Inicio: 05/08/16 Fin: 19/09/16
14	1.3.	CIERRE DE PROYECTO	Realizar la verificación de entregables	Inicio: 19/09/16 Fin: 20/09/16

B. Costo – Plan de Gestión del Costo

1. Cuadro de Costo

Implementación de Tuberías y Accesorios				
Tubería rígida Galvanizado 1 1/2"	51.9	9	467.1	
Tubería rígida Galvanizado 2"	20.9	2	41.8	
Conector Recto 1 1/2"	8	25	200	
Conector Recto 2"	10	5	50	
Tuerca Bushing 1 1/2"	5	25	125	
Tuerca Bushing 2"	6	5	30	
Caja superficial y Placas	64	22	1408	2,321.900
Cableado UTP y Patchcord				
Toma de Red Cat.6 RJ45 Superficie	61.25	25	1531.25	
Rollos de Cable data UTP CAT-6	740.9138	2	1481.8276	
JACK, SHIELDED	30.393	50	1519.65	
PATCH CORD (TYPE-CABLE)-S/FTP;(LG)-1.5M	53.0189	25	1325.4725	
PATCH CORD (TYPE-CABLE)-S/FTP;(LG)-3M	59.4352	25	1485.88	
Pach panel	203.90326	2	407.80652	7,751.887
Equipos				
SWITCH ETHERNET RSG2300NC	23959.815	2	47919.63	
Certificador FLUKE DTX 1800	16885	1	16885	
Taladro	1000	1	1000	
Pistola de calor	500	1	500	
Maleta de herramientas	1000	2	2000	
Juego de Sacabocados	18195.276	1	18195.276	86,499.906
Personal				
Ingeniero de obra	16000	1	16000	
Operarios	12000	2	24000	
Otros			3426.307	43,426.307
Total		S/.	140,000.000	

Tabla 4: Cuadro de Costo

Fuente: SPCC

2. Formato de Pago

Generación del centro de costos según la orden de trabajo OJK0225

La compra de equipos y materiales lo realizará el área de almacén según las características técnicas requeridas.

El desembolso de dinero se realizara después de que la parte técnica se encargara de dar conformidad a los equipos recepcionados.

El área de almacén será el encargado de realizar la gestión ante un reclamo de garantía de un equipo.

3. Gestión de Cambio en el Costos

Formato 5: Gestión de Cambio en el Costos

Nombre del Proyecto		“ Mejoramiento de la lectura de los medidores de energía eléctrica de las sub-estaciones de (138kv), en Southern Copper Corporation, implementando una red de comunicación en área ILO – PERU”	
Preparado por		Director de Proyecto	
Persona autorizada a realizar cambios en el costo			
Nombre	Cargo	Ubicación	
Personas que aprueban requerimientos de cambios en el costo contractual			
Gerente	Sponsor	Moquegua	
Razones aceptables para el cambio de costo del Proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación en el Alcance del Proyecto - Ampliación en el Alcance del Proyecto - Incremento de los costos por adicionales - Cambio en las fechas de entrega - Restricción presupuestal - Otros costos debidamente sustentados 			
Describir como calcular e informar el impacto en el Proyecto por el cambio de Costos			
<ul style="list-style-type: none"> - Persona que solicita el cambio de costos - Documentos sustentados - El impacto del mismo sobre el Proyecto - El tiempo máximo de respuesta que tiene el o las personas encargadas para dar la aprobación 			

C. Calidad – Plan de Gestión de Calidad

1. Aseguramiento de la Calidad

Formato 6: Aseguramiento de la Calidad

NOMBRE DEL PROYECTO	ORDEN DE PROYECTOR:
Mejoramiento de la lectura de los medidores de energía eléctrica de las sub-estaciones de (138kv), en Southern Copper Corporation, implementando una red de comunicación en área ILO – PERU	OJK0225
PROCESO DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA DEFINIR LAS ACTIVIDADES A PARTIR DEL SCOPE STATEMENT, WBS, Y DICCIONARIO WBS. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE Y CON QUÉ.	
A partir de la aprobación del Scope Statement, el WBS y el Diccionario WBS se procede a realizar lo siguiente:	
Identificación y Secuencia miento de Actividades <ul style="list-style-type: none"> - Por cada entregable definido en el WBS del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable. Para tal caso se da un código, nombre y alcance de trabajo, zona geográfica, responsable y tipo de actividad, para cada actividad del entregable. - Inicialmente definimos el secuencia miento de las actividades por cada entregable. - Para este proceso utilizamos el formato de Estimación y Secuencia miento de Actividades. 	
PROCESO DE SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.	
Red del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> - Definimos la Red del Proyecto en base a los entregables del proyecto. - Luego por separado graficamos la red del proyecto de las actividades de cada fase del proyecto. - Para este proceso utilizamos el formato de Red del Proyecto. 	
PROCESO DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA ESTIMAR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.	
Estimación de Recursos y Duraciones <ul style="list-style-type: none"> - En base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se procede a realizar las estimaciones de la duración y el tipo de recursos (personal, materiales o consumibles, y maquinas o no consumibles). - Para el Recurso de tipo Personal se define los siguientes: nombre de recurso, trabajo, duración, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo. - Para el recurso de tipo Materiales o Consumibles se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo. - Para el recurso de tipo Máquinas o no Consumibles se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo. - Para este proceso utilizamos el formato de Estimación de Recursos y Duraciones. 	

**PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS
ACTIVIDADES. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN,
CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.**

El proceso de estimación de la duración de las actividades se define de acuerdo al tipo de recurso asignado a la actividad:

- Si el recurso es tipo personal, estimamos la duración y calculamos el trabajo que tomará realizar la actividad.
- En cambio si el tipo de recurso es material o máquinas, se define la cantidad que se utilizará para realizar la actividad.

**PROCESO DE DESARROLLO DE SCHEDULE:
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA DESARROLLAR EL SCHEDULE.
DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO,
DÓNDE Y CON QUÉ.**

En base a los siguientes documentos:

- Identificación y Secuenciación de Actividades.
- Red del Proyecto.
- Estimación de Recursos y Duraciones.

Se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Schedule del proyecto, mediante la herramienta de MS Project 2003, realizando los siguientes pasos:

- Primeramente exportamos los entregables del proyecto.
- Ingresamos las actividades de los entregables del proyecto.
- Ingresamos las actividades repetitivas del proyecto, y los hitos.
- Definimos el calendario del proyecto.
- Damos propiedades a las actividades.
- Asignamos los recursos de las actividades del proyecto.
- Secuenciamos las actividades y los entregables del proyecto.

El Schedule es enviado al Sponsor, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA CONTROLAR EL
SCHEDULE, ASÍ COMO SU ENLACE CON EL CONTROL
INTEGRADO DE CAMBIOS. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE
Y CON QUÉ.**

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado el entregable Informe de Performance del Trabajo e Informe de Performance del Proyecto, así como las Reuniones de Coordinación. Es mediante estos informes y reuniones que podemos controlar el schedule del proyecto.

Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Consultores Asociados, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.

2. Control de Calidad

Formato 7: Control de Calidad

Contenido de la Presentación kick off	Realización a Satisfacción (si/no)	Observaciones
Objetivo de la presentación definido	Si	
Contenido de la presentación o agenda establecida	Si	
Definición del Proyecto	Si	
Definición del Producto del proyecto	Si	
Principales Stakeholders del proyecto	Si	
Necesidad del proyecto	Si	
Exclusiones conocidas del proyecto	Si	
Principales supuestos del proyecto	Si	
Principales restricciones del proyecto	Si	
Línea base de Alcance	Si	
Línea base del tiempo	Si	
Línea base del costo	Si	
Línea base del calidad	Si	
Organigrama del Proyecto	Si	
Matriz de calidad del proyecto	Si	
Matriz de comunicaciones del proyecto	Si	
Principales riesgos del proyecto y respuesta planificación	Si	
Matriz de Adquisición del proyecto	Si	
Sistema de control de cambios	Si	

D. Recursos Humanos – Plan de Gestión de los Recursos Humanos

1. Organigrama del Proyecto

Formato 8: Organigrama del Proyecto

Requisitos Funcionales			
Stakeholder	Prioridad otorgada por Stakeholder	Requerimientos	
		Código	Descripción
SPCC	Alto	RE01	Levantamiento de datos en campo Implementación de procedimiento de trabajos para la aprobación por seguridad, que se muestra a continuación: OJK0225-PETS-AT-01: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro-Adecuación de gabinetes de alta y media Tensión OJK0225-PETS-TC-01: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro- Tendido, instalación y conexionado de cables de Comunicación OJK0225-PPA-01: Procedimiento de Primeros Auxilios.

			OJK0225-PREA-CN-01: Procedimiento Respuesta de Emergencia Ante Caída de personas a diferentes Niveles OJK0225-PREA-SK-01: Procedimiento de Respuesta de Emergencia Ante Shock eléctrico OJK0225-PTA-01: Procedimiento de Trabajos En Altura
	Medio	RE02	Distribución del personal , material y equipos para la SE Principal
	Alto	RE03	Adecuación de tableros (realizar los agujeros de tableros con el sacabocados, armado de tuberías de 1m con bushing en 16 tableros de medidores y 3 en tablero de comunicación para llegar a bandejas de comunicación)
SPCC	Alto	RE04	Tendido de cables UTP Cat6A de tableros de medidores a tablero de comunicación
	Medio	RE05	Armado de puntos de red en tableros, ponchado de terminales y armado de pach panel en tableo de comunicación
	Alto	RE06	Pruebas de conecto-rizado con Certificador FLUKE DTX 1800.
	Alto	RE07	Montaje de SWITCH ETHERNET RSG2300NC
	Alto	RE08	Configuración de Medidores en asignación de IPs, configuración del Mapa DPN3
	Medio	RE09	Colocación de PATCH CORD en los medidores, SWITCH y conexión con el Router
	Alto	RE10	Revisión de comunicación de los medidores en concentrador SEL3354 para integración SCADA
	Medio	RE11	Revisión de comunicación local de los medidores integrados.
	Medio	RE12	Distribución del personal , material y equipos para la SE Secundaria
SPCC	Alto	RE13	Adecuación de tableros (realizar los agujeros de tableros con el sacabocados, armado de tuberías de 1m con bushing en 6 tableros de medidores y 2 en tablero de comunicación para llegar a bandejas de comunicación)
	Alto	RE14	Tendido de cables UTP Cat6A de tableros de medidores a tablero de comunicación
	Medio	RE15	Armado de puntos de red en tableros, ponchado de terminales y armado de pach panel en tableo de comunicación
	Alto	RE16	Pruebas de conecto rizado con Certificador FLUKE DTX 1800.
	Alto	RE17	Montaje de SWITCH ETHERNET RSG2300NC
	Alto	RE18	Configuración de Medidores en asignación de IPs, configuración del Mapa DPN3

	Medio	RE19	Colocación de PATCH CORD en los medidores, SWITCH y conexión con el Router
	Alto	RE20	Revisión de comunicación de los medidores en concentrador SEL3354 para integración SCADA
	Medio	RE21	Revisión de comunicación local de los medidores integrados.
	Alto	RE22	Coordinación con el área de telecomunicaciones para habilitar salida por el router.
	Alto	RE23	Pruebas comunicación con las dos subestaciones en sala de control
SPCC	Alto	RE24	Integración de medidores a software propietario Schneider (Power Monitoring Expert).
	Alto	RE25	Diseño de reporte de energías
Requisitos de Cálida			
Stakeholder	Prioridad otorgada por Stakeholder	Requerimientos	
		Código	Descripción
SPCC	Muy Alto		EL cable Categoría 6A debe cumplir las normativa ANSI/TIA/EIA-568 C.2, ISO/IEC 11801.
	Alto		Patch cord Cat6A debe estándar 568B y 568A
	Muy Alto		SWITCH ETHERNET deberá cumplir las normativas -Zero-Packet-Loss™ Technology -Meets IEEE 1613 Class 2 (subestaciones eléctricas) -Exceeds IEC 61850-3 (subestaciones eléctricas) -Exceeds IEC 61000-6-2 (genérico industrial) -Exceeds NEMA TS-2 (equipos de control de tráfico)

2. Roles y Responsabilidades

Formato 9: Roles y Responsabilidades

Roles de la Gestión de la Configuración			
Nombre del Rol	Persona asignada	Responsabilidades	Niveles de Autoridad
Director de Proyecto		Supervisar el funcionamiento de la gestión de la Configuración	Toda autoridad sobre El proyecto y sus funciones
Gestor de configuración		Ejecuta todas las tareas de Gestión de la Configuración	Autoridad para operarlas funciones de Gestión de la Configuración
Inspector de Aseguramiento de cálida		Auditar la Gestión de la Configuración	Auditar la Gestión de la configuración según indique el Project Managment
Miembros del Equipo de proyecto		Consultar la información de Gestión de la Configuración según sus niveles de autoridad	Depende de cada miembro, se especifica para cada artefacto y cada ítem de configuración

Los aspectos que se deben tener en cuenta son para el plan de Gestión de Configuración son:

- Se tiene que identificar todos los productos que deben ser controlados
- Ubicación y localización de estos productos
- Descripción y funciones del producto
- Definición de los ciclos de estado para cada producto y los criterios de trazabilidad entre los mismos.
- Identificación de la información del producto para el control de auditoria (si fuera el caso)

E. Riesgos – Plan de Gestión de Riesgos

1. Fuentes de Riesgos

Formato 10: Metodología de gestión de riesgos

METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Planificación de gestión de los riesgos	Elaborar plan de gestión de riesgos	Manual de seguridad y salud de contratistas. Reglamento de construcción.	Sponsor y usuario. M y equipo de proyecto. Área de la calidad. Ambiental y seguridad.
Identificación de riesgo	Identificar que riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características	Checklit de riesgo	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto. Archivos históricos de proyectos.
Análisis cualitativo de riesgo	Evaluar probabilidad e impacto establecer ranking de importancia	Definición probabilidad e impacto. Matriz de probabilidades e impacto	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyectos.
Análisis cuantitativo de riesgo	No se realizará	No aplica	No aplica
Planificación de respuestas a los riesgos	Definir respuesta de riesgos planificar riesgos de respuestas		Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto. Archivos históricos de proyectos.
Seguimiento y control del riesgo	Verificar la ocurrencia de riesgos, supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos.		Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyectos.

2. Identificación, Seguimiento y Costos de Riesgos

Formato 11: Identificación, Seguimiento y Costos de Riesgos

PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RIESGOS							
PROCESO	PERSONAS		MATERIALES	EQUIPO		TOTAL	
Planificación de gestión de los riesgos	Líder	S/. 200					
	Apoyo miembros	S/. 100					
		S/. 100					
		S/. 400				S/. 400	
Identificación de los riesgos	Líder			Equipo oficina	300		
	Apoyo miembros	S/. 45					
		S/. 250					
		S/. 295				300	S/. 595
Análisis cualitativo de riesgo	Líder	S/. 50		Arnés de seguridad.			
	Apoyo miembros	S/. 45		Botas de soldar			
				guantes			
		S/. 95				250	S/. 345
Análisis cuantitativo de riesgo	Líder	S/. 100					
	Apoyo miembros	S/. 40					
		S/. 200					
		S/. 340				340	S/. 340
Planificación de respuestas a los riesgos	Líder	S/. 50					
	Apoyo miembros	S/. 45					
		S/. 95					S/. 95
Seguimiento y control del riesgo	Líder	S/. 50		nextel	50		
	Apoyo miembros	S/. 45					
		S/. 95				50	S/. 145
Total						S/. 1920	

Formato 12: Acta de reuniones

PROYECTO	Mejoramiento de la lectura de los medidores de energía eléctrica de las sub-estaciones de (138kv), en Southern Copper Corporation, implementando una red de comunicación en área ILO – PERU.		
FECHA Y HORA		CONVOCADA POR	
LUGAR		FACILITADOR	
OBJETIVO	Revisar el avance del proyecto		
ASISTENTES			
<i>PERSONA</i>	<i>CARGO</i>	<i>EMPRESA</i>	
DOCUMENTACIÓN			
QUÉ SE DEBE LEER PREVIAMENTE	RESPONSABLE		
QUÉ SE DEBE PRESENTAR EN LA REUNIÓN	RESPONSABLE		
AGENDA			
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>TIEMPO</i>	
Informar el estado del Proyecto			
Acordar las actividades siguientes a realizarse relacionada a la adquisición de la solución móvil, equipos y suministros			
CONCLUSIONES			
1			
2			
3			
ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA LÍMITE	OBSERVACIONES

3.1.7.3. Seguimientos y control

A. Solicitud de Cambio

Formato 13: Roles de la Gestión de Cambios

Roles de la Gestión de Cambios			
Nombre del Rol	Persona asignada	Responsabilidades	Niveles de Autoridad
Sponsor		Arbitrar en decisiones empatadas en el Comité de control de Cambios	Total sobre el proyecto
Comité de control de cambios		Decidir qué cambio se aprueban, rechazar o difieren	Autorizar, rechazar, o diferir solicitudes de cambio
Project Manager		Evaluar impactos de las solicitudes de cambio y hacer recomendaciones. Aprobar solicitudes de cambio	Hacer recomendaciones sobre los cambios
Asistente de gestión de Proyectos		Captar las iniciativas de cambio de los stakeholders y formalizarlas en solicitudes de cambio	Emitir solicitudes de cambio
Stakeholders		Solicitar cambios cuando lo crea conveniente y oportuno	Solicitar cambios

3.1.8. Soporte del Proyecto

3.1.8.1. Plantilla de Seguimiento a la Gestión de la configuración actualizado

Formato 14: Plantilla de Seguimiento a la Gestión de la configuración

Actividades de Requisitos
Los requisitos serán descritos en la matriz de trazabilidad de Requisitos.
Actividades de gestión de configuración
Para las actividades de implementación de comunicaciones se realizara lo siguiente: Cualquier Stakeholder puede presentar la solicitud de cambio, donde se detalla porque el cambio El cambio lo aprobara la gerencia y superintendencia del área para proceder a su ejecución.
Proceso de Priorización de requisitos
La priorización de los requisitos se realizara a base de la Matriz de trazabilidad de requisitos de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito.
Estructura de trazabilidad
Atributos de trazabilidad, que influye: código, descripción, sustento de inclusión propietario, fuente, prioridad, versión, estado actual, fecha de cumplimiento, niveles de estabilidad, grado de competencia y criterios de aceptación.

3.1.9. CIERRE DEL PROYECTO

3.1.9.1. Gestión del Cierre del proyecto

A. Acta de Aprobación de entregables

El proyecto cumple con los estándares de calidad con las normas técnicas para la coordinación de la operación en tiempo real de los sistemas interconectados publicado el año 2005 en su artículo 1.5.4

Los medidores son marca ION cuenta con certificado internacional, así como también los switches, para tener una red confiable.

Para mejorar un proceso se deben seguir los siguientes pasos:

- Delimitar el proceso
- Determinar la oportunidad de mejora
- Tomar información sobre el proceso
- Analizar la información levantada
- Aplicar las acciones correctivas

- Verificar si las acciones correctivas ha sido efectivas
- Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso Rol para la Gestión de la Calidad

Esto se ha dividido en tres grupos comenzando con el de mayor jerarquía

1- El Sponsor

Revisar, aprobar y tomar acciones correctivas y preventivas para mejorar la calidad.

2- El Director de Proyecto

Es el encargado de gestionar operativamente la calidad.

3- Miembros del Equipo del Proyecto

Responsable ejecutivo y final por la calidad del proyecto.

Organización de la calidad de Proyecto como se visualiza en el organigrama Figura2.

Formato 15: Acta de reunión de coordinación del proyecto

ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

proyecto	"IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN DOS SUBESTACIONES DE ALTA TENSIÓN (138KV)"		
Fecha y hora	04/04/16 - 06/09/16	Convocada por	
Lugar	Sala de reuniones del Director del Proyecto	Facilitador	
Objetivo	Revisar las fechas de inicio de la certificación		

ASISTENTES		
persona	cargo	Empresa

AGENDA		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO
Informar sobre la decisión del gerente de tecnología de información, en cuanto a la prioridad de los proyectos		20 min
Definir la fecha inicio de la certificación de la fase 2		15 min
Definir nueva fecha fin del proyecto		10 min.

CONCLUSIONES	
01	
02	
03	

3.1.10. Lecciones aprendidas

Oportunidad a aprovechar:
<ul style="list-style-type: none"> -Eliminar el riesgo de accidentabilidad por desplazamiento del personal, en los reportes de energía mensuales. - Superar retrasos y toma de datos errados en la facturación mensual de la empresa. - Generación de históricos para el uso inapropiado de la energía, optimización. - Mejora en el reporte de energía. - Operación de equipos fuera de los rangos de tolerancia. - Picos en cargas no críticas.
Objetivos del Proyecto:
<p>La integración de medidores a la res para obtener un uso eficiente y mejora de la calidad de la energía; logrando de esta manera dar solución a los continuos problemas que padecía la subestación eléctrica de 138kV</p>

3.1.10.1. Acta de Cierre del Proyecto

Se coordinara con el siguiente directorio

Formato 16: Acta de Cierre del Proyecto

DIRECTORIO DEL EQUIPO DE PROYECTO.

NOMBRE DEL PROYECTO	ORDEN DE PROYECTOR:
“MEJORAMIENTO DE LA LECTURA DE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS SUB-ESTACIONES DE (138KV), EN SOUTHERN COPPER CORPORATION, IMPLEMENTANDO UNA RED DE COMUNICACIÓN EN ÁREA ILO – PERU”	OJK0225

IDENTIFICACION		
ROL / PERSONA	DATOS PERSONALES	
Rol 1 Sponsor	Nombre	
	Dirección	
	celular	
	Correo personal	
	Cargo	
Rol 2 Director	Nombre	
	Dirección	
	celular	
	Correo personal	
	Cargo	
Rol 3 Consultoría	Nombre	
	Dirección	
	celular	
	Correo personal	
	Cargo	
Rol 4 Área Técnica	Nombre	
	Dirección	
	celular	
	Correo personal	
	Cargo	

ACTA DE APROBACION DE ENTREGABLES
PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA LECTURA DE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS SUB-ESTACIONES DE (138KV), EN SOUTHERN COPPER CORPORATION, IMPLEMENTANDO UNA RED DE COMUNICACIÓN EN ÁREA ILO – PERU”
Objetivos Finales del Proyecto: Reportar los datos de medición de energía al COES y cumplir con la normativa técnica N° 014-2005-EM/DGE. Eliminar el riesgo de accidentabilidad por desplazamiento de personal para la toma de datos de energía consumida para la facturación del mes al tener las mediciones en línea de los medidores de energía eléctrica.

<p>Optimizar el tiempo de adquisición de datos medidores de energía eléctrica de la SE Principal y Secundaria, con el reporteador de Power Monitoring Expert. Tener el histórico de los medidores de energía y acceder cuantas veces se requiera y capacitar a los usuarios sobre el uso del software.</p>	
<p>Fecha de inicio del proyecto: 04/04/2016</p>	<p>Fecha de entrega del proyecto: 20/09/2016</p>
<p>Entregables: Gestión del Proyecto Acta de constitución del proyecto Plan del Proyecto Seguimiento de la ejecución Control del proyecto Riesgos Cierre del Proyecto Contratos Contratos de adquisición de equipos y materiales: Implementación de tuberías. Cableado UTP y accesorios Equipos y herramientas Ingeniería del Proyecto Diseño de planos en pdf y archivo nativo. Métodos constructivos con procedimientos de trabajo. Programa de implementación del proyecto actualizado. Levantamiento de planos Todos los entregables deben ser aprobados y verificados por el Director de Proyecto. Unifilares General Comunicaciones D01 Recorrido de Cableado SE Principal G01 Unifilar General Comunicaciones SE Principal C01 Recorrido de Cableado SE Secundario G01 Unifilar General Comunicaciones SE Secundaria C01 Armado de bases Listado de equipos instalados Relación de equipos integrados Base de copia de seguridad de las configuraciones de equipos en archivos nativos para posteriores remplazos o fallas.</p>	
Logros el proyecto:	Posibles Aplicaciones de los Resultados:
<p>Se logró cumplir con en un 100% los objetivos finales del proyecto.</p>	<p>Es muy factible que este proyecto se aplique también en subestaciones de media tensión en planta.</p>
<p>Beneficiarios del Proyecto: Genere general :</p>	
<p>Comentarios Generales: Este se pudo realizar con el apoyo del personal y los recursos de la empresa</p>	
Gerente General	Director de Proyecto

3.1.11. Ingeniería del proyecto

Formato 17: Ingeniería del proyecto

FACE DEL PROYECTO		CODIGO DE LA AUDITORIA	
DESPLIEGUE		AC001	
FECHA DE AUDITORIA		CONSULTOR TÉCNICO	
EQUIPO DE AUDITORIA			
Project Manager			
Consultor Técnico			
Consultor de Proyecto			
OBJETIVOS DE LA AUDITORIA			
Verificar que el manual de usuario de los equipos			
Se verifica la implementación del software			
Se verifica la capacitación del uso del software			
Se verifica que el desarrollo del software se haya realizado según el lenguaje establecido			
RESULTADOS DE LA AUDITORIA			
TEMA AUDITADO	EVALUACIÓN	COMENTARIO	
Instalación de la primera fase del proyecto	La instalación de la primera fase del proyecto está instalado	La instalación de la primera fase fue servido para la colocación del sistema SCADA	
Estado de implementación del software	El software fue implementando según cronograma y funciona adecuadamente.	Se realizó una prueba funcional con el programador ingresando información y luego extrayendo un reporte de beneficios por rango de consumo de energía.	
Estado de desarrollo del software	El software fue implementando según lenguaje establecido	Se verifica el desarrollo del sistema, para verificar si se está usando los estándares y lenguaje establecido del proyecto.	
Evaluación general de lo auditado			
El cronograma del proyecto se está desarrollando dentro de las fechas establecidas según lo planificado.			
El despliegue del software en fase 1 se realizó según lo planificado y la capacitación ha sido satisfactoria de acuerdo a los resultados de la evaluación a los usuarios directos del software.			

3.1.12. CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

3.1.12.1. Indicadores claves de éxito del Proyecto

Mejorar la situación actual de muchos proyectos es una labor muy compleja, sin embargo, la clave para reducir el riesgo de fracaso en los proyectos:

Hay que gestionar las restricciones (gestión continua).

Los objetivos del proyecto tienen que ser claros y estar comunicados.

Definamos procesos simples y claros. La Metodología no puede ser un fin en sí mismo.

Tenemos que estar alineados con el proyecto. En general, la tecnología no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar un objetivo mayor.

Los requisitos del proyecto tienen que ser completos, estar documentados.

Es importante saber manejar los conflictos (siempre habrá: con el equipo, con otros departamentos, incluso con el cliente)

Hay que gestionar constantemente la incertidumbre (gestionar los riesgos evitando improvisaciones).

Hay que tomar decisiones en base a datos medidos: pero ojo, hay que medir datos relevantes, no medir por medir.

Piensa antes de actuar: la planificación no es una pérdida de tiempo.

3.1.12.2. Indicadores claves de éxito del Producto

Los indicadores que son claves para el éxito son:

1. Conexión del mensaje: elaboración de informes del avance del proyecto y cada acuerdo quedara en actas. Crear un mensaje conciso
2. Ventaja: es importante explicar por qué el producto seguirá siendo diferencial. Cuando se actúa en un mercado donde el consumidor tiene

varias opciones similares entre las que elegir, hay que hacer que la ventaja sobre el resto sea lo más clara y atractiva posible.

3. Desventajas aceptables: tener en claro la desviación del cronograma del proyecto para poder corregirlo y no se tenga mayores retrasos.

3.2. CONCLUSIONES

1. Se integró a la red de comunicación, los 16 y 6 medidores de energía de la marca Schneider Electric modelo ION 8650.
2. Se integró los medidores de energía al servidor, con el software "Power Monitoring Expert" el cual nos dará datos en línea, históricos y reporteador de energía eléctrica.
3. Se gestiona y envía data de los medidores de energía eléctrica al COES.
4. Se generó el reporteador de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.

3.3. RECOMENDACIONES

1. Recomiendo seguir renovando los equipos medición para la integrando de

los medidores de energía, en la parte de planta para poder integrarlos a la red de comunicación.

2. Recomiendo realizar un backup semanal, de la base de datos en el caso que caiga el servidor principal tener los datos históricos.
3. Recomiendo realizar seguimiento del enlace de los medidores en caso de desconexión al inicio del día.
4. Recomiendo crea nuevos reportadores en Software Power Monitoring Expert, por área para un mejor control de costo de energía.

4. CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. Libros

1. Schneider Electric. (2011). Manual de instalación, Descripción general, 33-58. Recuperado de <http://www2.schneider->

- electric.com/library/SCHNEIDER_ELECTRIC/SE_LOCAL/APS/209510_35F6/8650_Install_Guide.pdf
2. Schneider Electric. (2011). PowerLogic ION8650, Communications, 73-109. Recuperado de http://www.schneider-electric.com/library/SCHNEIDER_ELECTRIC/SE_LOCAL/APS/209515_360A/8650_User_Guide.pdf
 3. Schneider Electric. (2014). StruxurerWare Power Monitoring Expert, Data Center Edition, 1-7. Recuperado de http://download.schneider-electric.com/files?p_Reference=7EN12-0274-00&p_EnDocType=User%20guide&p_File_Id=512890929&p_File_Name=7EN12-0274-00.pdf
 4. Schneider Electric. (2015). StruxurerWare Power Monitoring Expert, Design Guide, 1-7. Recuperado de http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/317000/FA317837/en_US/Power%20Monitoring%20Expert%208%20-%20Design%20Guide.pdf
 5. Schneider Electric. (2017). Important Security Notification, Power SCADA Expert licensing Brick, 1-3. Recuperado de http://download.schneider-electric.com/files?p_EnDocType=Technical+leaflet&p_File_Id=7079993568&p_File_Name=SEVD-2017-083-01+PowerSCADA+Expert+Licensing+Brick.pdf&p_Reference=SEVD-2017-083-01
 6. Fluke. (2004). DTX Series Cable Analyzer, Manual de Uso, 8-63. Recuperado de

http://www.adinstruments.es/WebRoot/StoreLES/Shops/62688782/5874/D600/D004/3E0B/3241/C0A8/2BB8/3234/DTX_1800_manual.pdf

B. Artículos de Internet

1. Gallo M. (13 Abril, 2016). Perú mejora estimados de PBI por impulso de sector extractivo, *El Comercio*. Recuperado de http://elcomercio.pe/economia/peru/peru-mejora-estimados-pbi-impulso-sector-extractivo-noticia-1893794?ref=flujo_tags_514408&ft=nota_5&e=imagen
2. Sierra M. (15 Agosto, 2014). Southern Perú invirtió cerca de S/. 21 millones en programa de educación, *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/southern-peru-invirtio-cerca-s-21-millones-programa-educacion-2105802>
3. Pineda J. (28 Febrero, 2015). Demografía, *Iloaldia.com*. Recuperado de <http://www.iloaldia.com/index.php/puerto-de-ilo/datos-generales/93-demografia>
4. Lira J. (22 Setiembre, 2015). SNMPE: Cinco regiones del sur concentran proyectos mineros por US\$ 17,944 millones, *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/snmpe-cinco-regiones-sur-concentran-proyectos-mineros-us-17944-millones-2143473>
5. Schneider Electric. (2014). Sistema PowerLogic, Catalogo, 12-19. Recuperado de http://download.schneider-electric.com/files?p_Reference=ESMKT01013A14_Cap6&p_EnDocType=Catalog&p_File_Id=464116194&p_File_Name=ESMKT01013A14_Capt_06.pdf
6. Fluke. (2009). Certificación de Cableado Estructurado, Importancia de certificar el cable estructurado, 1-2. Recuperado de <http://www.hardtec.com.ar/images/certificacion-cableado-estructurado.pdf>

7. Andreoni M. & Galfeno F. (2005). Ethernet, Tipos de cables, 10-20.
Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/ethernet/ethernet.pdf>
8. Olalde K. (2004). Introducción a los Procesos de DP para un Proyecto, Interacciones entre los procesos, 3.3. Recuperado de
<http://www.ehu.es/asignaturasKO/PM/PMBOK/cap3PMBOK.htm>
9. COES. (2017). Que es el COES, Organización. Recuperado de
<http://www.coes.org.pe/Portal/Organizacion/QuienesSomos>
10. Siemon. (2014). Jack Simon, YouTube. Recuperado de
<https://www.youtube.com/watch?v=gdLCVafovxs>
11. Nexus. (2017). Búsqueda de productos, Accesorios Ethernet. Recuperado de
<http://www.nexus.com.pe/busqueda/?busqueda=siemon>
12. Siemon. (2017). Z-Max Shielded and UTP Solutions, Industry leading termination. Recuperado de <https://www.siemon.com/us/zmax/>
13. Hentel. (2017). LS, Accesorios Ethernet. Recuperado de
<http://www.hentel.com.ec/index.php/marcas?m=LS>

5. CAPITULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS

A. Glosario

SIGLA	DEFINICIÓN
-------	------------

OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
COES	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
SPCC	Southern Perú Copper Corporation
Demanda interrumpible	Es la demanda que un Gran Usuario se compromete interrumpible a retirar del sistema Eléctrico Nacional, en el corto o largo plazo, ante un requerimiento del Centro de Despacho de Carga por emergencias o fallas en el Sistema Nacional Interconectado, por una condición programada y acordada previamente o por una señal de precio, de conformidad con las Normas de Coordinación.
Ethernet	Es una tecnología de red de comunicación de área local, muy utilizada en redes informáticas y últimamente en las industrias
Power Monitoring Expert.	Es un software para los manejos del consumo energético, para las empresas generadoras, industriales y comerciales de la marca Schneider Electric.
Medidor de energía	También es conocido como vatíhorímetro o contador eléctrico. Es un equipo que mide el consumo de energía eléctrica de un circuito eléctrico.
Potencia eléctrica	Es la relación de transferencia de energía por unidad de tiempo, es decir, es la energía que entrega o absorbe un equipo en un tiempo determinado.
Protocolo	Es la regla de comunicación que permite el flujo de información entre equipos que manejan lenguajes distintos. Por ejemplo, dos computadoras conectadas en la misma red, pero con diferentes protocolos, nunca podrán comunicarse. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software o una combinación de ambos.
AC	actual cost - costo actual
ACWP	actual cost of work PERFORMED – costo real de trabajo realizado
BAC	Budget at competition – presupuesto hasta la conclusión
BCWP	Costo presupuestado del trabajo realizado
BCWS	Costo presupuestado del trabajo planificado

CAP	Plan de la cuenta de control
CPM	Método de camino crítico
CV	Variación de costo
EAC	Estimación a la conclusión
ETC	Estimación hasta la conclusión
EVM	Gestión del valor ganado
LOE	Nivel de esfuerzo
OBS	Estructura del desglose de la información
PM	Dirección de proyecto
PMBOK	Fundamentos de la dirección de proyectos
PMO	Oficina de gestión de programa
PV	Valor planificado
QA	Aseguramiento de calidad
QC	Control de calidad
RBS	Estructura de desglose del riesgo
SOW	Enunciado del trabajo
SPI	Índice de rendimiento del cronograma
WBS	Estructura de desglose del trabajo (EDT)
ESDE	Extracción por solventes y electrodeposición

Tabla 5: Glosario de términos

Fuente: Sociedad Minera del Sur

6. CAPITULO VI: INDICE

6.1. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Fotografía tajo abierto.....	3
Figura 2: Proceso de negocios	6
Figura 3: Ciclo de vida útil de una mina	6

Figura 4: Estructura organizacional.	9
Figura 5: Reemplazo de medidores de energía	21
Figura 6: Medidor de energía Schneider Electric, modelo ION 8650	22
Figura 7: Cable UTP CAT6A.....	24
Figura 8: Jack Z-MAX CAT6A.....	25
Figura 9: Caja superficial en gabinetes	25
Figura 10: Patch panel 24 puertos modulares	25
Figura 11: Cable Patch cords	26
Figura 12: Switch Ruggedcom RSG2100.....	26
Figura 13: Rotuladora Brady BMP71	27
Figura 14: Pistola de Calor Black & Decker Cod. HR96.....	27
Figura 15: inicio de software de configuración medidores	29
Figura 16: Metersop Technician.....	30
Figura 17: Ingreso de IP del medidor.....	30
Figura 18: Pantalla de ingreso de medidor de energía	31
Figura 19: Pantalla de configuración IP	31
Figura 20: Pantalla de ingreso configuración DNP3	32
Figura 21: Pantalla de ingreso configuración SLAVE	32
Figura 22: Pantalla de cambio de SLAVE	33
Figura 23: Pantalla de ingreso DNP3	33
Figura 24: Configuración de Mapa DNP3.....	34
Figura 25: Configuración general de una malla.....	34
Figura 26: Configuración de Mapa DNP3.....	35
Figura 27: Costo y Personal en el Ciclo de Vida de un Proyecto.	40
Figura 28: Certificación de conectorizados RJ45.	52
Figura 29: Características del panel frontal del probador	53
Figura 30: Características de los paneles lateral y superior del probador	53
Figura 31: Características del remoto inteligente (cont.)	54
Figura 32: Formato de reporte de equipo DXT-1800 CableAnalyzer	57
Figura 33: Vista de SE Principal.....	104
Figura 34: SE Principal	104
Figura 35: SE Secundaria	105
Figura 36: Visualización en tiempo real de medidores de energía	105
Figura 37: Reportador de energía	106
Figura 38: Certificador de conectorizados Fluke DTX-1800	106

6.2. INDICE DE CUADROS

Tabla 1: Listado de IP de medidores de energía en la SE Principal	28
Tabla 2: Listado de IP de medidores de energía en la SE Secundaria.....	29

Tabla 3: Listado de personal- Stakeholders.....	38
Tabla 4: Cuadro de Costo	71
Tabla 5: Glosario de términos.....	99

6.3. INDICE DE FORMATOS

Formato 1: Acta de Constitución.....	58
Formato 2: Entregables del proyecto	65
Formato 3: EDT	67
Formato 4: Diccionario EDT.....	69
Formato 5: Gestión de Cambio en el Costos	72
Formato 6: Aseguramiento de la Calidad.....	73
Formato 7: Control de Calidad.....	75
Formato 8: Organigrama del Proyecto.....	75
Formato 9: Roles y Responsabilidades	78
Formato 10: Metodología de gestión de riesgos	79
Formato 11: Identificación, Seguimiento y Costos de Riesgos	80
Formato 12: Acta de reuniones.....	81
Formato 13: Roles de la Gestión de Cambios	82
Formato 14: Plantilla de Seguimiento a la Gestión de la configuración	84
Formato 15: Acta de reunión de coordinación del proyecto.....	85
Formato 16: Acta de Cierre del Proyecto.....	87
Formato 17: Ingeniería del proyecto	89

7. CAPITULO VI: ANEXOS

7.1. Imágenes del proyecto



Figura 33: Vista de SE Principal

Fuente: Elaboración Propia N° 18



Figura 34: SE Principal

Fuente: Elaboración Propia N° 19



Figura 35: SE Secundaria

Fuente: Elaboración Propia N° 20

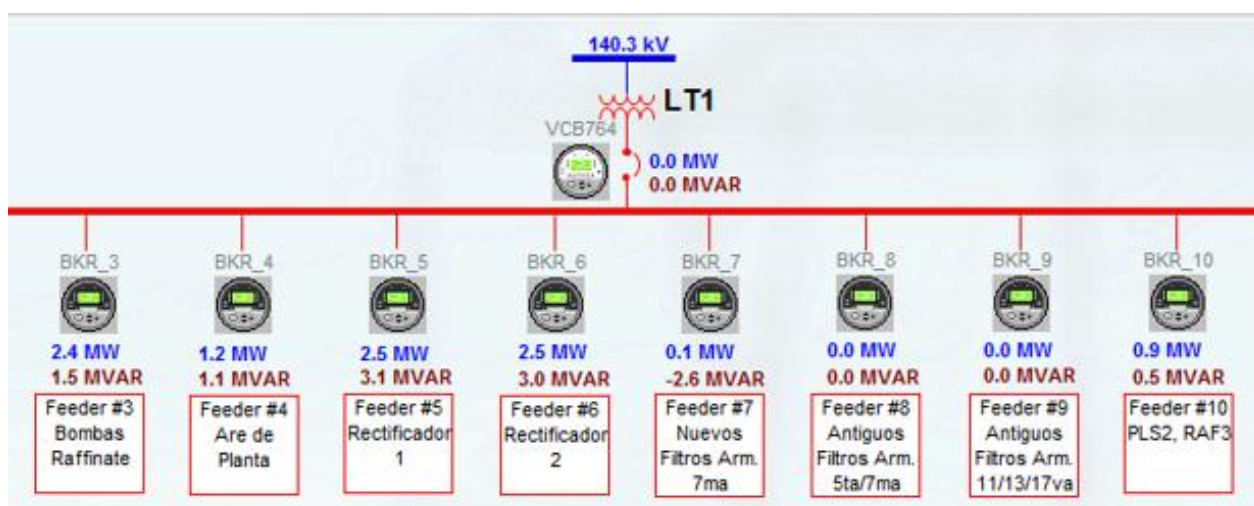


Figura 36: Visualización en tiempo real de medidores de energía

Fuente: Elaboración Propia N° 21

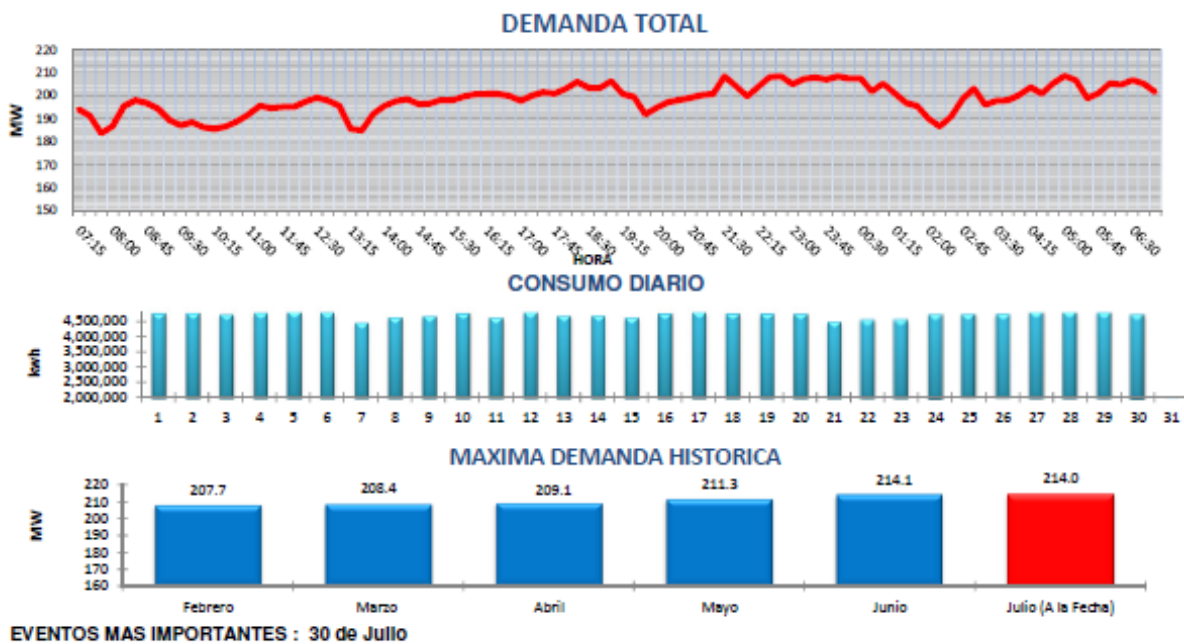


Figura 37: Reportador de energía

Fuente: Elaboración Propia N° 22

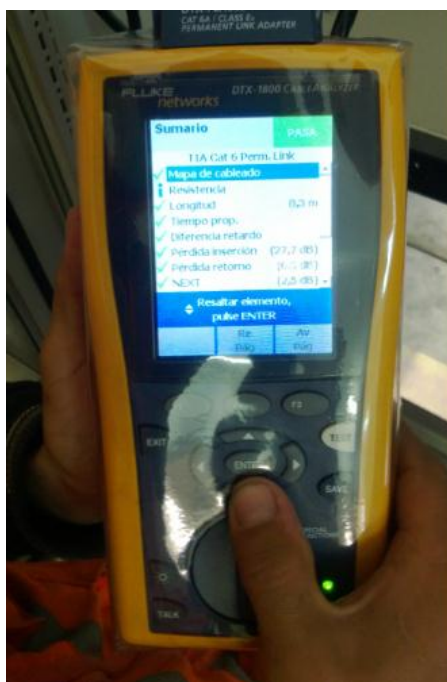
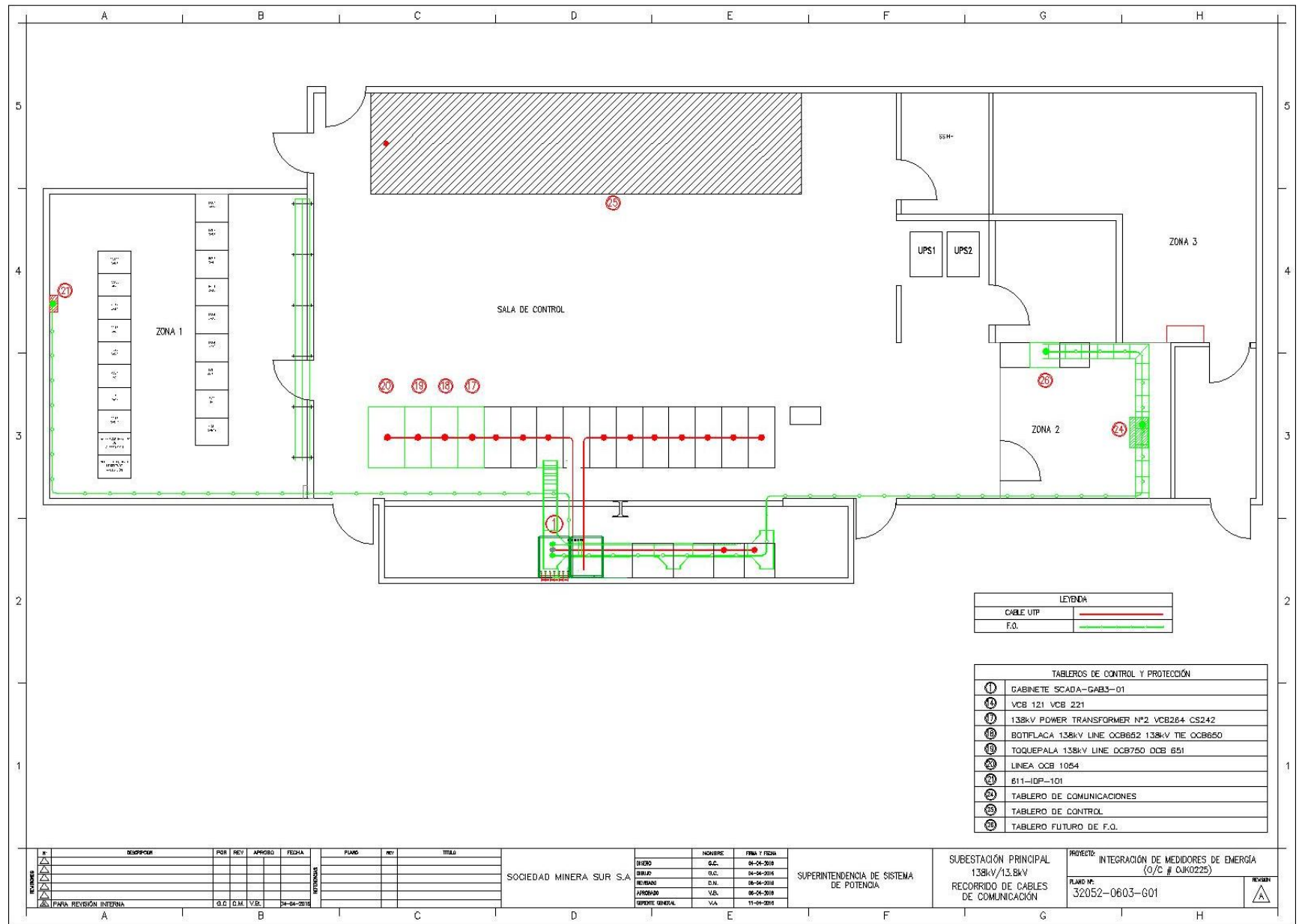


Figura 38: Certificador de conectorizados Fluke DTX-1800

Fuente: Elaboración Propia N° 23

7.2. Planos

- 1. Unifilar General Comunicaciones D01**
- 2. Recorrido de Cableado SE Principal G01**
- 3. Unifilar General de Comunicaciones SE Principal C01**
- 4. Recorrido de Cableado SE Secundario G01**
- 5. Unifilar General Comunicaciones SE Secundaria C01**



LEYENDA	
CABLE UTP	
F.O.	

TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN	
①	CABINETE SCADA-GAB3-01
②	VCB 121 VCB 221
③	138kV POWER TRANSFORMER Nº2 VCB264 CS242
④	BOTIFLACA 138kV LINE OCB652 138kV TIE OCB650
⑤	TOQUEPALA 138kV LINE DCB750 DCB 651
⑥	LINEA OCB 1054
⑦	811-10P-101
⑧	TABLERO DE COMUNICACIONES
⑨	TABLERO DE CONTROL
⑩	TABLERO FUTURO DE F.O.

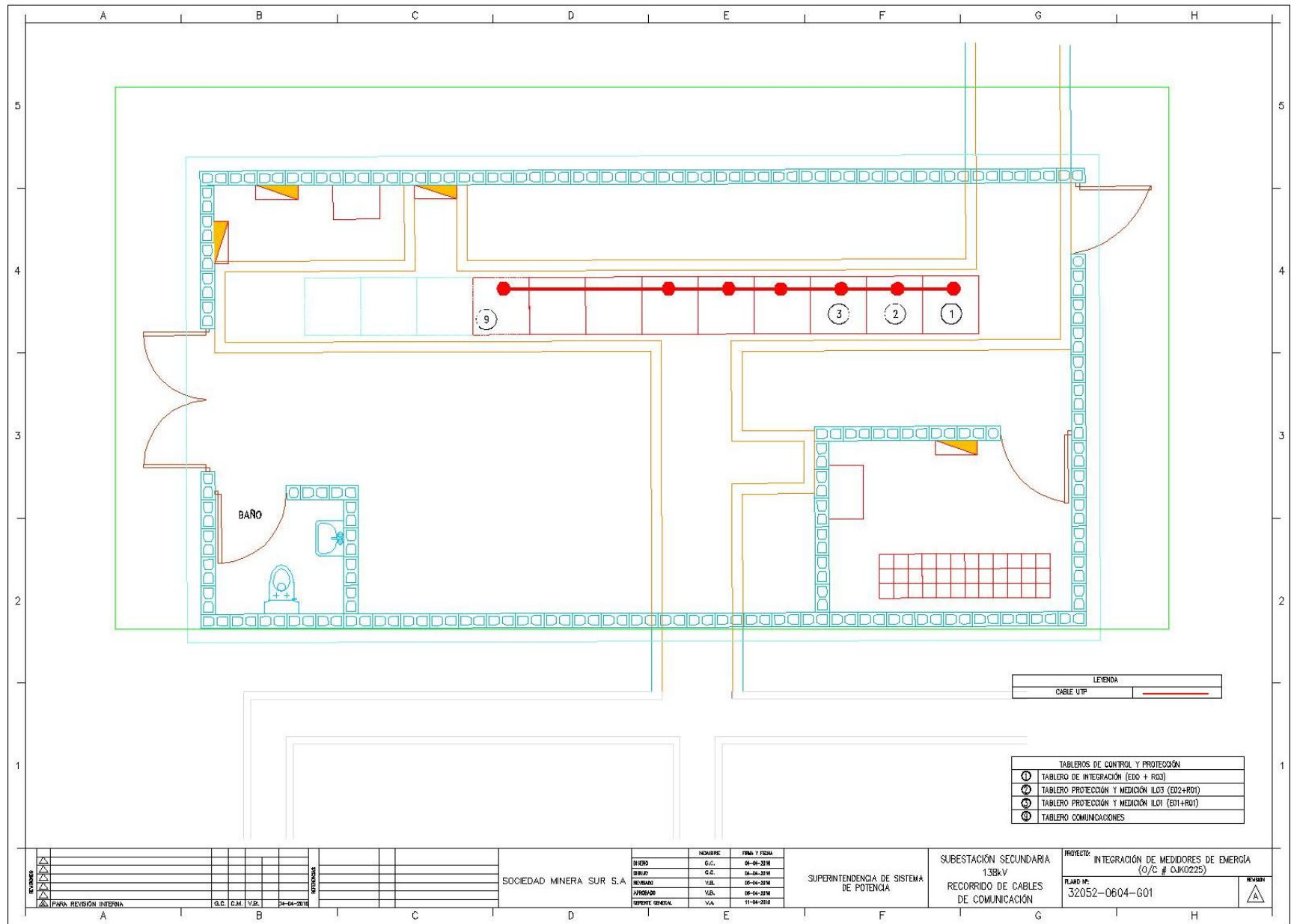
N°	DESCRIPCION	POR	REV	APROBADO	FECHA	PLANO	REV	TITULO	AUTORIZADO
1	PARA REVISIÓN INTERNA	O.G.	C.M.	V.B.	24-04-2018				

SOCIETAT MINERA SUR S.A.		SUPERINTENDENCIA DE SISTEMA DE POTENCIA	
DESIGNADO	O.G.	FECHA Y FIRMA	
REVISADO	D.N.	04-04-2018	
APROBADO	V.B.	06-04-2018	
OPORTE GENERAL	V.A.	11-04-2018	

SUBESTACIÓN PRINCIPAL 138kV/13.8kV	
RECORRIDO DE CABLES DE COMUNICACIÓN	

PROYECTO: INTEGRACION DE MEDIDORES DE ENERGIA (O/C # CJK0225)	
PLANO N°:	32052-0603-001





LEYENDA	
CABLE UTP	

TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN	
①	TABLERO DE INTEGRACIÓN (EDD + R03)
②	TABLERO PROTECCIÓN Y MEDICIÓN ILO3 (E02+R01)
③	TABLERO PROTECCIÓN Y MEDICIÓN ILO1 (E01+R01)
④	TABLERO COMUNICACIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	VERIFICADO	APROBADO
1	14-04-2018	PARA REVISIÓN INTERNA			

SOCIEDAD MINERA SUR S.A.

ENCARGADO	FECHA
G.C.	01-04-2018
G.E.	04-04-2018
REVISOR	06-04-2018
APROBADOR	06-04-2018
REPORTE GENERAL	11-04-2018

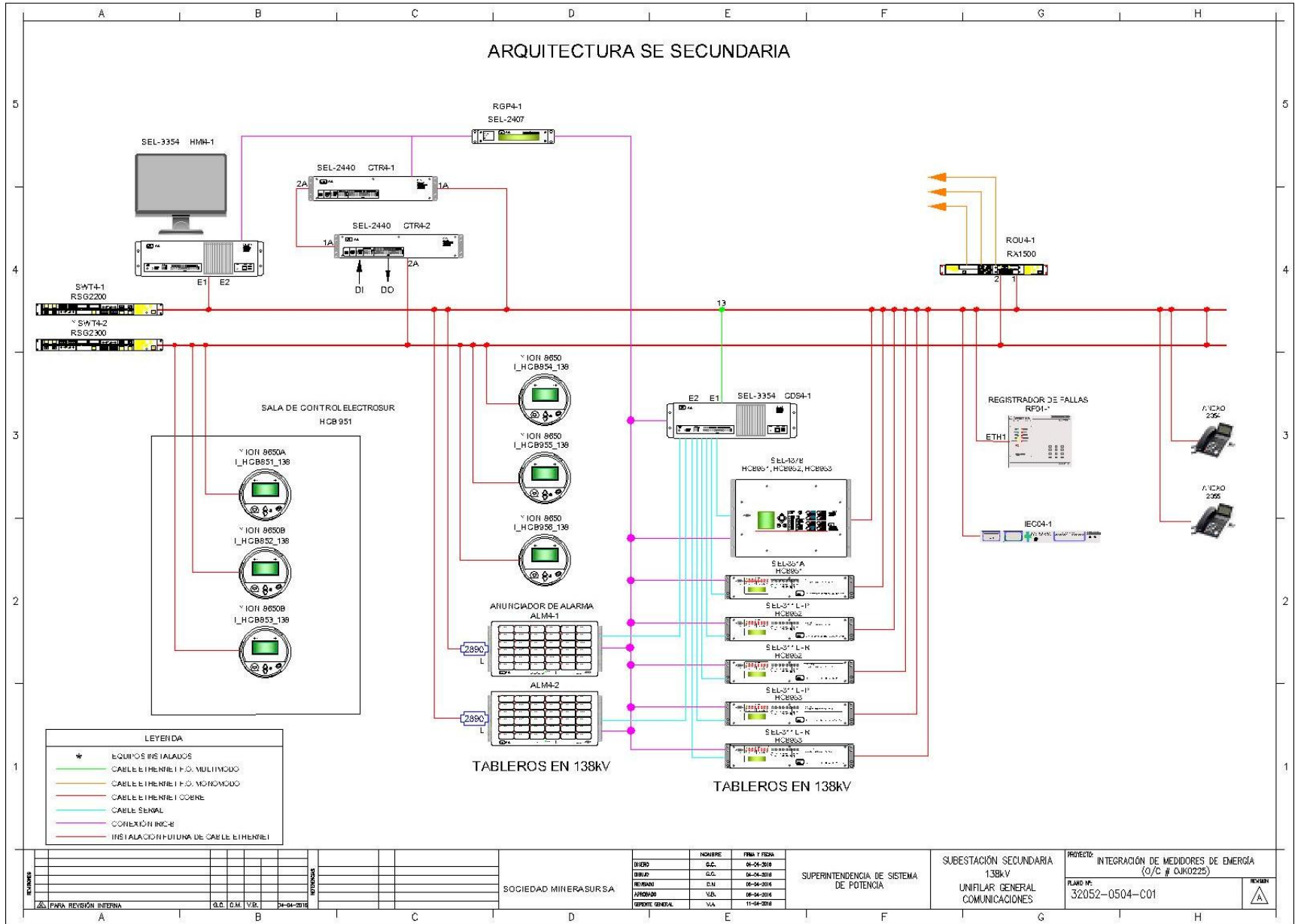
SUPERINTENDENCIA DE SISTEMA DE POTENCIA

SUBESTACIÓN SECUNDARIA 138KV
RECORRIDO DE CABLES DE COMUNICACIÓN

PROYECTO: INTEGRACIÓN DE MEDIDORES DE ENERGÍA (O/C # CJK0225)
PLANO Nº: 32052-0604-G01



ARQUITECTURA SE SECUNDARIA



LEYENDA	
*	EQUIPOS INSTALADOS
— (Green)	CABLE ETHERNET F.O. MULTIMODO
— (Orange)	CABLE ETHERNET F.O. MONOMODO
— (Red)	CABLE ETHERNET COBRE
— (Cyan)	CABLE SERIAL
— (Purple)	CONEXION IN-CB
— (Pink)	INSTALACION FUTURA DE CABLE ETHERNET

REVISION	FECHA	INDICACION
1	24-04-2016	Q.C. G.M. V.B.
2		
3		
4		
5		

SOCIEDAD MINERASURSA	
----------------------	--

INDICACION	NOMBRE	FECHA Y FIRMA
DISEÑO	G.C.	04-04-2016
REVISADO	G.C.	04-04-2016
APROBADO	D.N.	06-04-2016
REPORTO GENERAL	V.B.	06-04-2016
	V.A.	11-04-2016

SUPERINTENDENCIA DE SISTEMA DE POTENCIA

SUBESTACION SECUNDARIA 138kV
UNIFILAR GENERAL
COMUNICACIONES

PROYECTO: INTEGRACION DE MEDIDORES DE ENERGIA (O/C # CJK0225)
PLANO Nº: 32052-0504-C01



7.3. Ficha Técnicas

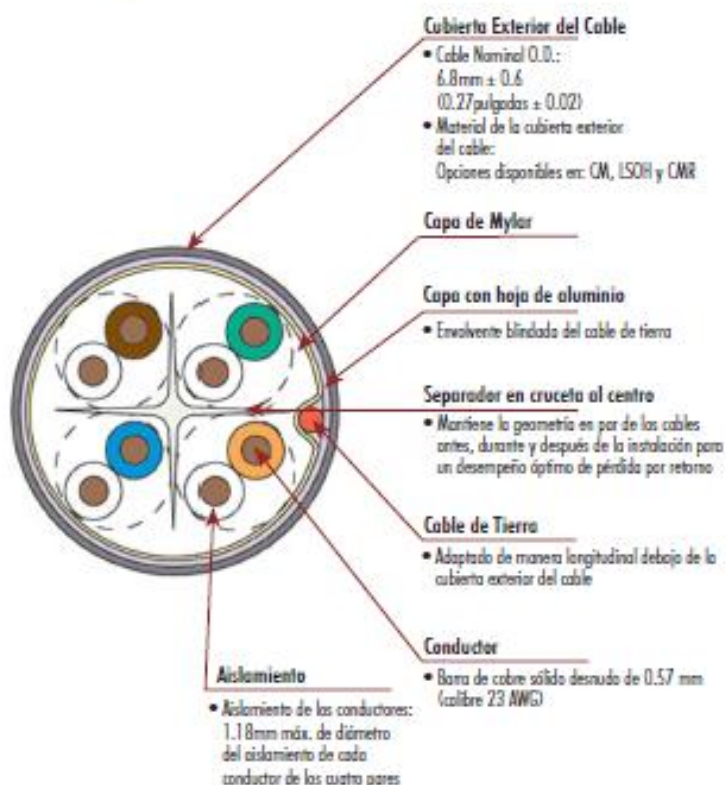
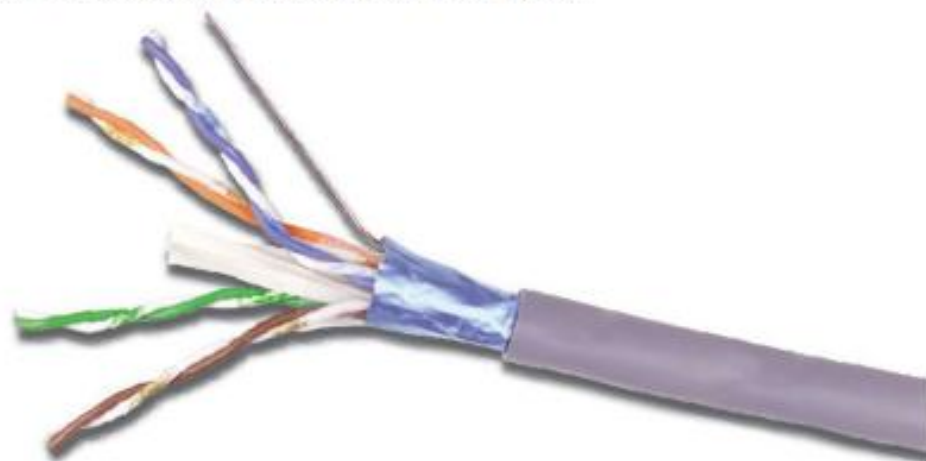
- 1. CABLE F/UTP CATEGORÍA 6A**
- 2. PATCH PANELS**
- 3. PATCH CORDS**
- 4. RUGGEDSWITCH® RSG2300**

CABLE F/UTP CATEGORÍA 6A

El cable F/UTP Categoría 6A de Siemon posee un rendimiento del canal superior a los requerimientos mínimos de los estándares ANSI/TIA-568-C2 e ISO/IEC 11801 Clase EA. Cuando se combina con nuestra serie de conectividad para categoría 6A blindada, el resultado es un canal con la capacidad de transferir 10GBASE-T hasta 100 metros, con topología de cuatro conectores. Además, la construcción del blindaje asegura que la diafonía externa sea virtualmente de cero. El sistema de cableado F/UTP Categoría 6A soporta aplicaciones emergentes y convergentes como voz sobre IP (VoIP), video por IP, y futuras aplicaciones de 10 gigabit.

6A

CABLE - INTERNACIONAL



CONSTRUCCIÓN

- Numeración secuencial inversa
- Cubierta redonda
- Separador de aislamiento en cruzeta al centro

EMPAQUES

- Opciones disponibles: conetes de 305, 500 o 1000 metros
- Peso: 18 kg. (40 lbs) por cada 305 metros de cable

CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

- ANSI/TIA-568-C2
- IEC 61156-5 Ed 2.0
- ISO/IEC 11801 Ed 2.2
- UL CMR y CSA FT4
- UL CM, IEC 60332-1
- LSZH: IEC 60332-1, IEC 60754, y IEC 61034

APLICACIONES ETHERNET QUE SOPORTA

- 10GBASE-T
- 100BASE-T
- 1000BASE-T
- 10BASE-T

Soporta todas las aplicaciones diseñadas para Categoría 6 aumentada o cableado de categoría menor

INFORMACIÓN DE PRODUCTO

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Resistencia DC	<8.5 Ω/100m
Resistencia de desbalanceo DC	5%
Capacitancia Mutua	5.6 nF/100m
Capacitancia de desbalanceo	<300 pF/100m
Características de Impedancia (ohms)	1-100 MHz: 100 ± 15% 100-750 MHz: 100 ± 22%
NVP	67%
TCL	30-10 log(f/100) dB
Retardo de inclinación	≤45ns
PoE	Suitable for PoE & PoE +

PROPIEDADES FÍSICAS

	CM/CMR/LSOH
Tensión de tracción (máx.)	110N
Radio de Curvatura (mín.)	6 x O.D 42mm.
Temperatura de Instalación	0 to 60°C
Temperatura de Almacenaje	-20 to 75°C
Temperatura de Operación	-20 to 75°C

DESEMPEÑO DE TRANSMISIÓN

GARANTIZADO EN EL PEOR CASO
 TÍPICO DE SIEMON

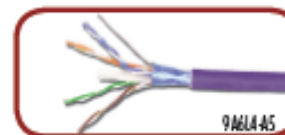
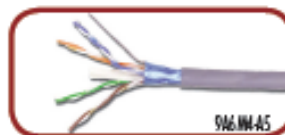
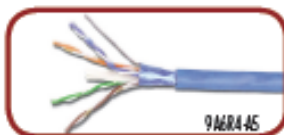
Frecuencia (MHz)	Pérdida de inserción (dB)		NEXT (dB)		PS NEXT (dB)		ACR (dB)		PSACR (dB)		ACR-F (dB)		PS ACR-F (dB)		Pérdida de retorno (dB)		Retraso de propagación (ns)	
1.0	2.1	1.8	75.3	86.0	73.3	82.3	73.2	84.2	71.2	80.5	73.3	91.0	71.3	85.0	20.0	33.0	570	570
4.0	3.8	3.4	68.3	77.0	64.3	73.3	62.5	73.6	60.5	69.9	61.3	79.0	59.3	73.0	23.0	35.5	552	552
10.0	5.9	5.4	60.3	71.0	58.3	67.3	54.4	65.6	52.4	61.9	53.3	71.0	51.3	65.0	25.0	38.0	545	545
16.0	7.5	6.9	57.2	68.0	55.2	64.2	49.6	61.1	47.8	57.3	49.2	67.0	47.2	61.0	25.0	35.2	543	543
20.0	8.4	7.7	55.8	67.0	53.8	62.8	47.4	59.3	45.4	55.1	47.3	65.0	45.3	59.0	25.0	35.0	542	542
31.25	10.5	9.9	52.9	64.0	50.9	59.9	42.4	54.1	40.4	50.0	43.4	61.0	41.4	55.0	23.6	33.1	540	540.4
62.5	15.0	14.3	48.4	59.0	46.4	55.4	33.4	44.7	31.4	41.1	37.4	55.0	35.4	49.0	21.5	32.2	539	538.6
100.0	19.1	18.1	45.3	56.0	43.3	52.0	26.2	37.9	24.2	33.9	33.3	51.0	31.3	45.0	20.1	31.6	538	537.6
200.0	27.6	27.3	40.8	52.0	38.8	47.8	13.2	24.7	11.2	20.5	27.3	45.0	25.3	39.0	18.0	29.8	537	536.5
250.0	31.1	31.1	39.3	50.0	37.3	46.0	8.3	18.9	6.3	14.9	25.3	43.0	23.3	37.0	17.3	29.7	536	536.3
300.0	34.3	35.0	38.1	49.0	36.1	45.0	3.9	14.0	-1.9	10.0	23.8	38.0	21.8	35.0	17.3	28.0	536	536.1
400.0	40.1	40.0	36.3	47.0	34.3	43.0	-3.8	7.0	-5.8	3.0	21.3	36.0	19.3	33.0	17.3	27.1	536	535.8
500.0	45.3	42.0	34.8	47.0	32.8	42.0	-10.4	5.0	-12.4	0.0	19.3	34.0	17.3	32.0	17.3	26.0	536	535.6
550.0*	-	43.0	-	46.0	-	42.0	-	3.0	-	-1.0	-	33.0	-	31.0	-	26.0	536	-
625.0*	-	44.9	-	46.0	-	41.0	-	1.1	-	-3.9	-	33.0	-	29.0	-	25.0	535	-
750.0*	-	49.0	-	45.0	-	41.0	-	-4.0	-	-8.0	-	32.0	-	27.0	-	25.0	535	-

* Valores por encima de 500MHz son solo informativos

Cable F/UTP Categoría 6A de 4 pares:

- 9A6M4-A5.....PVC (CM, IEC 60332-1), Cubierta gris, Carrete en caja de 305 metros
- 9A6R4-A5.....PVC (CMR, CSA FT4, Riser), Cubierta Azul, Carrete en caja de 305 metros
- 9A6L4-A5.....LSOH (IEC 60332-1), Cubierta Violeta, Carrete en caja de 305 metros

Otras longitudes de cable disponibles: Añadir "5CR" para Carrete de 500 metros, "1KR" para Carrete de 1000 metros



Estamos constantemente mejorando nuestros productos, por lo que SIEMON se reserva los derechos de cambiar las especificaciones y disponibilidad sin previo aviso.

Para obtener información adicional:

Visite nuestro sitio web en www.siemon.com

América del Norte
 Watertown, CT USA
 Phone (T) 860 945 4200 US
 Phone (T) 888 425 6165 Canada

Europa/Medio Oriente/África
 Surrey, England
 Phone (44) 0 1932 571771

Asia/Pacífico
 Shanghai, P.R. China
 Phone (86) 21 5385 0303

América Latina
 Bogotá, Colombia
 Phone (57) 657 1950

WWW.SIEMON.COM



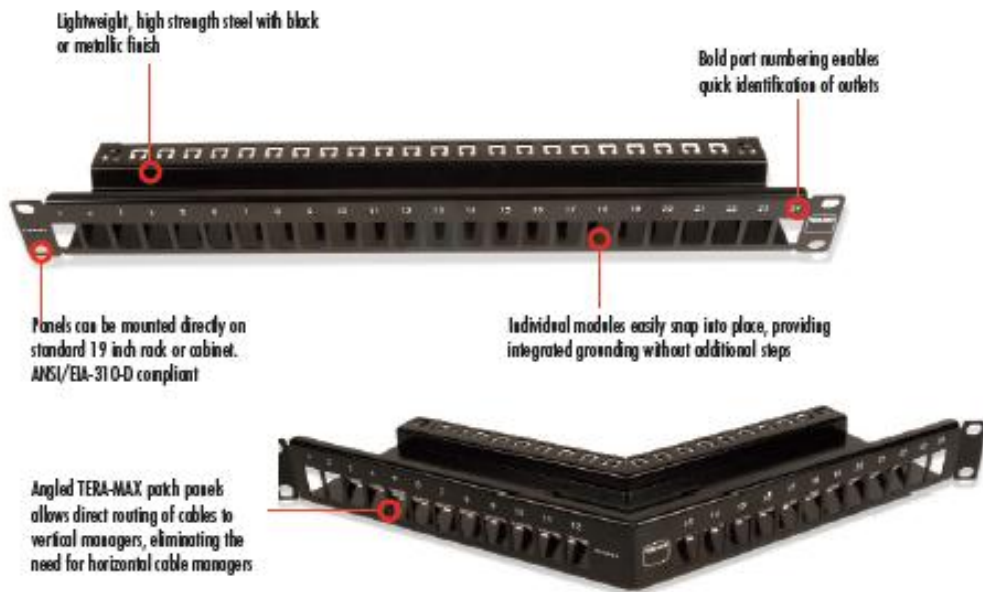
TERA®-MAX PATCH PANELS

TERA-MAX 19 inch patch panels harness unprecedented performance and reliability in a shielded, modular solution. Any combination of TERA, or hybrid shielded Z-MAX™ modules (in flat orientation) can be configured in TERA-MAX panels. In addition to standard flat TERA-MAX panels, angled versions are also offered to support high-density applications.



As outlets are snapped into place, resilient ground tabs and ground lugs assure that each outlet and cable is properly grounded for maximum protection against outside interference.

No secondary grounding operations are required, reducing overall installation time. Built-in cable management and strain relief features are integrated onto the rear of panel.



ORDERING INFORMATION

TERA®-MAX® Patch Panels:

TM-PNLZ-2424-port TERA-MAX panel, metallic, 1U
TM-PNLZ-24-0124-port TERA-MAX panel, black, 1U



TM-PNLZA-2424-port Angled TERA-MAX panel, metallic, 1U
TM-PNLZA-24-0124-port Angled TERA-MAX panel, black, 1U



Panels include designation labels, cable ties and mounting hardware.
Note: 1U = 44.5mm (1.75 in.)

Because we continuously improve our products, Siemon reserves the right to change specifications and availability without prior notice.
TERA® and Z-MAX® are trademarks of Siemon

For related product information request visit www.siemon.com

North America
Watertown, CT USA
Phone (1) 860 945 4200 US
Phone (1) 888 425 6165 Canada

Europe/Middle East/Africa
Surrey, England
Phone (44) 0 1932 571771

Asia/Pacific
Shanghai, P.R. China
Phone (86) 21 5385 0303

Latin America
Bogota, Colombia
Phone (571) 657 1950

WWW.SIEMON.COM



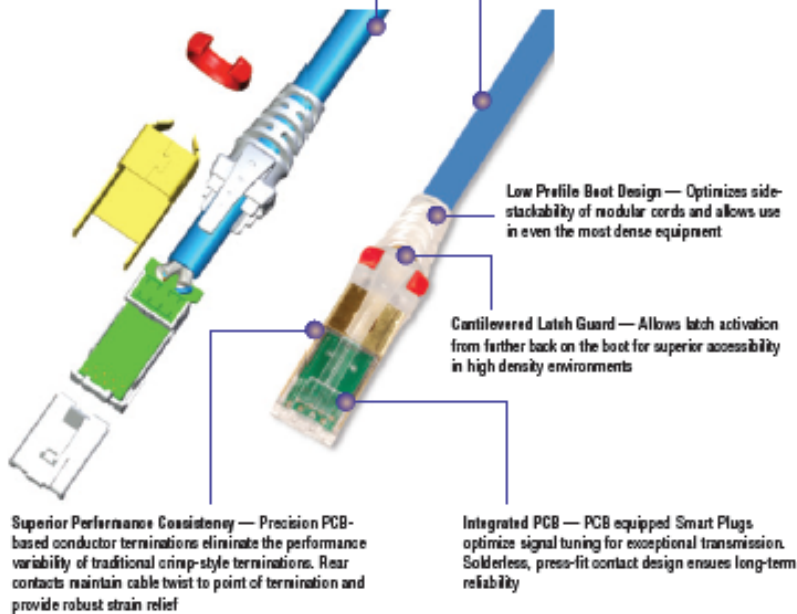
Z-MAX™ 6A UTP MODULAR CORDS- US

Combining the unparalleled performance of an exclusive PCB-based smart plug, alien crosstalk resistant construction and a host of innovative end-user features, Z-MAX 6A UTP modular cord sets the bar for Category 6A UTP patching.

High Performance Cable — Z-MAX 6A UTP cords feature dual jacket construction for excellent alien crosstalk performance

Solid Cord Option — Solid UTP cords are available for consolidation point and equipment cord applications

Colored Clips
Removable clips allow field color coding even when cords are connected.



100% Factory-Tested
Cords are 100% transmission tested to ensure compliance with applicable standards requirements.



Solid Cord Option
Solid F/UTP assemblies are available for consolidation point and equipment cord applications.

STANDARDS COMPLIANCE

- TIA-568-C.2
- ISO/IEC 11801: Ed 2.2
- IEEE 802.3an (10GBASE-T)
- IEEE 802.3af (PoE)
- IEEE 802.3at (PoE+)
- IEC 60603-7
- ANSI/TIA-1096-A
- IEC 60603-7-41

PRODUCT INFORMATION

Performance Specification Chart:

ELECTRICAL	
Contact Resistance	10 mΩ
Input to Output Resistance	200 mΩ
Min. Dielectric Withstand Voltage (contact to contact)	1000V DC or AC peak
Insulation Resistance	500 mΩ
Compatibility	Backwards to cat 5e and cat 6
Current Rating	1.5 A
PoE	Suitable for PoE and PoE+
Surface Transfer Impedance	< 10 mΩ/m @ 10 MHz
MECHANICAL – GENERAL	
Operating Temperature	-10 to 60 °C [14 to 140 °F]
Flammability Rating	UL 94 V-0
Green Features	RoHS, lead-free, halogen-free, PVC free
Plug Housing Material	Polycarbonate
Contact Materials	50 microlinches gold plating or equivalent
Plastic Materials	Flame retardant thermoplastic
Screen	360 degree enclosure
Marking	P/N, length, performance level, QC
MECHANICAL – PLUG	
Number of Plug Insertion Cycles	2500
Min. Plug Retention Force	50N
Plug Compatibility	Compatible with RJ45 outlets
Cable to Plug Tensile Strength (min)	20 lbs

MECHANICAL – CABLE (STRANDED)	
Wire Size Range (nominal)	26 AWG 7x32 Stranded tinned copper
Cable Construction	UTP dual jacketed
Cable OD (nominal)	7.37mm (0.29 in.) outer, 6.43mm (0.25 in.) inner
Wiring	T568A/B
Jacket Type	CMG
Bend Radius	25mm (1.0 in.)

MECHANICAL – CABLE (SOLID)	
Wire Size Range (nominal)	23 AWG solid bare copper
Cable Construction	UTP
Cable OD (nominal)	7.87mm (0.31 in.) outer,
Wiring	T568A or T568B
Jacket Type	CMR or CMP
Bend Radius	25mm (1.0 in.)



Ordering Information:

ZM8A-(XX)-(XX) Z-MAX 6A UTP, double-ended, stranded modular cord, clear boot, T568A/B, CMG

Length	Jacket Color
03 = 0.9m (3 ft)	01 = Black 05 = Yellow
05 = 1.5m (5 ft)	02 = White 06 = Blue
07 = 2.1m (7 ft)	03 = Red 07 = Green
10 = 3.1m (10 ft)	04 = Gray 09 = Orange
15 = 4.6m (15 ft)	
20 = 6.1m (20 ft)	

Z08A-(XX)(X)-(X)(X) Z-MAX 6A UTP, solid modular cord, blue jacket, clear boot

Length	Jacket	Wiring
10 = 3.1m (10 ft)	(Blank) = Single-ended	A = T568B
20 = 6.1m (20 ft)	D = Double-ended (T568A/B)	T = T568A
30 = 9.1m (30 ft)	R = CMR	
40 = 12.2m (40 ft)	P = CMP*	
50 = 15.2m (50 ft)		
60 = 18.3m (60 ft)		

*Add "B" to end of part number for bulk project pack of 100 cords.

CLP-(XX) Color coding clip, bag of 25

Clip Color
01 = Black 04 = Gray 07 = Green
02 = White 05 = Yellow 08 = Violet
03 = Red 06 = Blue 09 = Orange



*Product is compliant with UL2049 and is appropriate for use in air handling spaces

For additional resource information:
Visit our web site at www.siemon.com

North America
Watertown, CT USA
Phone (1) 860 945 4200 US
Phone (1) 888 425 6165 Canada

Europe/Middle East/Africa
Surrey, England
Phone (44) 0 1932 571771

Asia/Pacific
Shanghai, P.R. China
Phone (86) 21 5385 0303

Latin America
Bogota, Colombia
Phone (571) 657 1950

WWW.SIEMON.COM





The RuggedSwitch® RSG2300 is an industrially hardened, fully managed, modular, Ethernet switch specifically designed to operate reliably in electrically harsh and climatically demanding utility substation and industrial environments. The RSG2300's superior ruggedized hardware design coupled with the embedded Rugged Operating System (ROS®) provides improved system reliability and advanced cyber security and networking features making it ideally suited for creating secure Ethernet networks for mission-critical, real-time, control applications.

The RSG2300's modular flexibility offers 10BaseFL /100BaseFX /1000BaseX fiber and 10/100/1000BaseTX copper port combinations. Optional front or rear mount connectors make the RSG2300 highly versatile for any application and can support multiple fiber connectors (ST, MTRJ, LC, SC) without loss of port density. The RSG2300 is packaged in a rugged galvanized steel enclosure with industrial grade DIN, panel, or 19" rack-mount mounting options.

Features and Benefits

Ethernet Ports

- 24 10/100TX copper ports
- Optional: up to 4 1000LX Gigabit Ethernet ports (copper and/or fiber) and up to 8 100FX Fiber Fast Ethernet ports
- 2 port modules for tremendous flexibility
- Non-blocking, store and forward switching
- Supports many types of fiber (Multimode, singlemode, bi-directional single strand)
- Long haul optics allow distances up to 90km
- Multiple connector types (ST, MTRJ, LC, SC)

Cyber Security Features

- Multi-level user passwords
- SSH/SSL with 128-bit encryption
- Enable/disable ports, MAC based port security
- Port based network access control (802.1x)
- VLAN (802.1Q) to segregate and secure network traffic
- RADIUS centralized password management
- SNMPv3 authentication and 56-bit encryption

RuggedRated™ for Reliability in Harsh Environments

- Immunity to EMI and heavy electrical surges
 - Zero-Packet-Loss™ Technology
 - Meets IEEE 1613 Class 2 (electric utility substations)
 - Exceeds IEC 61850-3 (electric utility substations)
 - Exceeds IEC 61800-3 (variable speed drive systems)
 - Exceeds IEC 61000-6-2 (generic industrial)
 - Exceeds NEMA TS-2 (traffic control equipment)
- -40° to +85°C operating temperature (no fans)
- Conformal coated printed circuit boards (optional)
- 18 AWG galvanized steel enclosure
- Hazardous Location Certification: Class 1 Division 2

Rugged Operating System (ROS®) Features

- Simple plug and play operation - automatic learning, negotiation, and crossover detection
- MSTP 802.1Q-2005 (formerly 802.1s)
- RSTP (802.1w) and Enhanced Rapid Spanning Tree (eRSTP™) network fault recovery (<5ms)
- Quality of Service (802.1p) for real-time traffic
- VLAN (802.1Q) with double tagging and GVRP support
- Link aggregation (802.3ad)
- IGMP Snooping for multicast filtering
- Port Rate Limiting and Broadcast Storm Limiting
- Port configuration, status, statistics, mirroring, security
 - SNTP time synchronization (client and server)
- Industrial automation features (eg. Modbus)

Management Tools

- Web-based, Telnet, CLI management interfaces
- SNMP v1/v2/v3 (56-bit encryption)
- Remote Monitoring (RMON)
- Rich set of diagnostics with logging and alarms

Universal Power Supply Options

- Fully integrated, dual-redundant (optional) power supplies
- Universal high voltage range: 88-300VDC or 85-264VAC
- Popular low voltage ranges: 24VDC (12-36VDC), 48VDC (36-59VDC)
- Screw or pluggable terminal blocks available
- Terminal blocks for reliable maintenance free connections
- CSA/UL 60950 safety approved to +85°C



RuggedSwitch® RSG2300

Modularity:

- ▶ 4 available slots
- ▶ Up to 4 Modular Gigabit ports
- ▶ Up to 8 modular Fast Ethernet ports
- ▶ Dual and single port modules

Modular Gigabit Port Types:

- ▶ up to 4 Gigabit modular Ports
- ▶ 10/100/1000 TX RJ45
- ▶ 1000SX Multimode
- ▶ 1000LX Singlemode
- ▶ Pluggable Optics (SFP and GBIC)
- ▶ SC, ST, LC and MTRJ

Modular Fast Ethernet Port Types:

- ▶ up to 8 Fast Ethernet modular Ports
- ▶ 10/100TX RJ45
- ▶ 100FX Multimode & Singlemode
- ▶ SC, ST, LC and MTRJ

**Mounting Options**

- ▶ Panel/Din Rail
- ▶ 19" Rack Mount
- ▶ Front or Rear Mount

Standard Fast Ethernet Ports Types:

- ▶ 24 10/100TX Copper Ethernet Ports

Modular HMI:

- ▶ Front or Rear Mount

Integrated Power Supply

- ▶ Universal high-voltage range:
88-300VDC or 85-264VAC
- ▶ Popular low voltage DC ranges: 24VDC
(12-36VDC), 48VDC (36-50VDC)
- ▶ True Dual Redundant Parallel
Load Sharing (Optional)
- ▶ Screw or pluggable terminal
blocks available

Operating Temperature

- ▶ -40°C to +85°C
- ▶ No Fans

Critical Alarm Relay

- ▶ Form-C contact ratings:
Max Voltage 250VAC, 125VDC
Max Current 2A@250VAC,
2A@30VDC



ROS® Features



Cyber Security

Cyber security is an urgent issue in many industries where advanced automation and communications networks play a crucial role in mission critical applications and where high reliability is of paramount importance. Key ROS® features that address security issues at the local area network level include:

- **Passwords** - Multi-level user passwords secures switch against unauthorized configuration
- **SSH / SSL** - Extends capability of password protection to add 128-bit encryption of passwords and data as they cross the network
- **Enable/Disable Ports** - Capability to disable ports so that traffic can not pass
- **802.1Q VLAN** - Provides the ability to logically segregate traffic between predefined ports on switches
- **MAC Based Port Security** - The ability to secure ports on a switch so only specific Devices / MAC addresses can communicate via that port
- **802.1x Port Based Network Access Control** - The ability to lock down ports on a switch so that only authorized clients can communicate via this port
- **RADIUS** - authentication service using MD5 hash and providing centralized password management
- **SNMPv3** - encrypted authentication access security and data encryption (CBC-DES with 56-bit encryption key)
- **Secure Socket Layer** - Web-based management using SSL with data encryption (128-bit encryption key)
- **RSA** - 1024 bit key for key management and key exchange
- **TACACS+** - Terminal Access Control and Accounting Services Client provides encrypted authentication and authorization
- **Point to Point (PPP)** - using CHAP (MD5 Hash) authentication service
- **SFTP** - Secure File Transfer Protocol using SSH encryption

The ROS® cyber security features are included to help address the various industry specific security standards such as NERC CIP, ISA 99, AGA 12, IEC 62443, ISO 17799:2005 and PCRSF SPP-ICS.

Enhanced Rapid Spanning Tree Protocol (eRSTP™)

RuggedCom eRSTP™ allows the creation of fault-tolerant ring and mesh Ethernet networks that incorporate redundant links that are 'pruned' to prevent loops. eRSTP™ yields worst-case fault recovery¹ of 5ms times the 'bridge diameter' and allows rings of up to 160 switches. For example, a ring of ten switches will have fault recovery times under 50ms. eRSTP™ implements both STP and RSTP to ensure interoperability with commercial switches unlike other proprietary 'ring' solutions.

Quality of Service (IEEE 802.1p)

Some networking applications such as real-time control or VoIP (voice over IP) require predictable arrival times for Ethernet frames. Switches can introduce latency in times of heavy network

traffic due to the internal queues that buffer frames and then transmit on a first come first serve basis. ROS® supports 'Class of Service' in accordance with IEEE 802.1p that allows time critical traffic to jump ahead to the front of the queue thus minimizing latency and reducing jitter to allow such demanding applications to operate correctly. ROS® allows priority classification by port, tags, MAC address, and IP type of service (ToS).

A configurable "weighted fair queuing" algorithm controls how frames are emptied from the queues.

VLAN (IEEE 802.1Q)

Virtual local area networks (VLAN) allow the segregation of a physical network into separate logical networks with independent broadcast domains. A measure of security is provided since hosts can only access other hosts on the same VLAN and traffic storms are isolated. ROS® supports 802.1Q tagged Ethernet frames and VLAN trunks. Port based classification allows legacy devices to be assigned to the correct VLAN. GVRP support is also provided to simplify the configuration of the switches on the VLAN.

Link Aggregation (802.3ad)

The link aggregation feature provides the ability to aggregate several Ethernet ports into one logical link (port trunk) with higher bandwidth. This provides an inexpensive way to set up a high speed backbone to improve network bandwidth. This feature is also known as "port trunking", "port bundling", "port teaming", and "Ethernet trunk".

IGMP Snooping

ROS® uses IGMP snooping (Internet Group Management Protocol v1&v2) to intelligently forward or filter multicast traffic streams (e.g. MPEG video) to or from hosts on the network. This reduces the load on network trunks and prevents packets from being received on hosts that are not involved. ROS® has a very powerful implementation of IGMP snooping that:

- Can be enabled on a per VLAN basis.
- Detects and filters all multicast streams regardless of whether subscribers exist.
- Supports "router-less" operation by supporting an "active" mode.
- Restores traffic streams immediately after an RSTP topology change.

SNMP (Simple Network Management Protocol)

SNMP provides a standardized method for network management stations the ability to interrogate devices from different vendors. SNMPv3 in particular provides security features such as authentication, privacy with data encryption (CBC-DES with 56-bit encryption key) and access control not present in earlier SNMP versions. ROS® also supports numerous standard MIBs (Management Information Base) allowing for easy integration with any network management system (NMS).

ROS® Features

A feature of SNMP supported by ROS® is the ability to generate "traps" upon system events. RuggedNMS™, the RuggedCom management solution, can record traps from multiple devices providing a powerful network troubleshooting tool. It also provides a graphical visualization of the network and is fully integrated with all RuggedCom products.

1. RSTP™ fault recovery time may be approximated as follows:
For 100 Mbps, fault recovery performance is <math>< 5ms </math>
For 1,000 Mbps, fault recovery performance is <math>< 1ms </math>

SNTP (Simple Network Time Protocol)

SNTP automatically synchronizes the internal clock of all ROS® devices on the network. This allows for correlation of time stamped events for troubleshooting.

SCADA and Industrial Automation

ROS® contains features that optimize network performance and simplify switch management based on the unique requirements found in SCADA and industrial automation applications. Features such as Modbus TCP management for retrieval of switch data using the ubiquitous Modbus protocol and DHCP Option 82, a Rockwell Automation ODVA requirement for IP address assignment based on the location of the end device, provide capabilities not found in typical "commercial" or "office grade" Ethernet switches.

Port Based Network Access Control (802.1x)

ROS® supports the IEEE 802.1x standard that defines a mechanism for port-based network access control which provides a means of authenticating and authorizing devices attached to LAN ports.

Port Rate Limiting

ROS® supports configurable rate limiting per port to limit unicast and multicast traffic. This can be essential to managing precious network bandwidth for service providers. It also provides edge security for denial of service (DoS) attacks.

Broadcast Storm Filtering

Broadcast storms wreak havoc on a network and can cause attached devices to malfunction. This could be disastrous on a network with mission critical equipment. ROS® limits this by filtering broadcast frames with a user-defined threshold.

Loss of Link Management

Some intelligent electronic devices (IEDs) have dual fiber optic ports with automatic failover to a backup port should the primary fail. ROS® ensures this mechanism works reliably under all failure modes by appropriately disabling link signals when required. ROS® also flushes learned MAC addresses to ensure the failover occurs quickly.

Port Mirroring

ROS® can be configured to duplicate all traffic on one port to a designated mirror port. When combined with a network analyzer, this can be a powerful troubleshooting tool.

Port Configuration and Status

ROS® allows individual ports to be "hard" configured for speed, duplex, auto-negotiation, flow control and more. This allows proper connection with devices that do not negotiate or have unusual settings. Detailed status of ports with alarm and SNMP trap on link problems aid greatly in system troubleshooting.

Port Statistics and RMON (Remote Monitoring)

ROS® provides continuously updating statistics per port that provide both ingress and egress packet and byte counters as well as detailed error figures. Also provided is full support for the RMON statistics, history, alarms, and event groups. RMON allows for very sophisticated data collection, analysis and detection of traffic patterns.

Event Logging and Alarms

ROS® records all significant events to a non-volatile system log allowing forensic troubleshooting. Events include link failure and recovery, unauthorized access, broadcast storm detection, and self-test diagnostics among others. Alarms provide a snapshot of recent events that have yet to be acknowledged by the network administrator. An external hardware relay is de-energized during the presence of critical alarms allowing an external controller to react if desired.

HTML Web Browser and Telnet User Interfaces

ROS® provides a simple, intuitive user interface for configuration and monitoring via a standard graphical web browser or via Telnet. All system parameters include detailed on-line help to make setup a breeze. ROS®, presents a common look and feel and standardized configuration process allowing easy migration to other RuggedCom managed products.

Configuration via ASCII Text File

All configuration parameters are stored in an ASCII formatted text file that can easily be transferred via TFTP or Xmodem. The configuration file can be saved for backup purposes and easily manipulated by a text editor. The same text file can be downloaded to the switch at a later date in order to re-configure or restore a previous configuration.

Command Line Interface (CLI)

A command line interface can be used in conjunction with remote shell to automate data retrieval, configuration updates, and firmware upgrades. A powerful SQL-like capability allows expert users the ability to selectively retrieve or manipulate any parameters the device has to offer.

EMI and Environmental Type Tests

IEC 61800-3 EMI TYPE TESTS				
TEST	Description		Test Levels	Severity Levels
IEC 61000-4-2	ESD	Enclosure Contact	+/- 8kV	4
		Enclosure Air	+/- 15kV	4
IEC 61000-4-3	Radiated RFI	Enclosure ports	20 W/m	x
IEC 61000-4-4	Burst (Fast Transient)	Signal ports	+/- 4kV @ 2.5kHz	x
		D.C. Power ports	+/- 4kV	4
		A.C. Power ports	+/- 4kV	4
		Earth ground ports ¹	+/- 4kV	4
IEC 61000-4-5	Surge	Signal ports	+/- 4kV line-to-earth, +/- 2kV line-to-line	4
		D.C. Power ports	+/- 2kV line-to-earth, +/- 1kV line-to-line	3
		A.C. Power ports	+/- 4kV line-to-earth, +/- 2kV line-to-line	4
IEC 61000-4-6	Induced (Conducted) RFI	Signal ports	10V	3
		D.C. Power ports	10V	3
		A.C. Power ports	10V	3
		Earth ground ports ¹	10V	3
IEC 61000-4-8	Magnetic Field	Enclosure ports	40 A/m continuous, 1000 A/m for 1 s	N/A
IEC 61000-4-29	Voltage Dips & Interrupts	D.C. Power ports	30% for 0.1s, 60% for 0.1s, 100% for 0.05s	N/A
A.C. Power ports		30% for 1 period, 60% for 50 periods	N/A	
		100% for 5 periods, 100% for 50 periods	N/A	
IEC 61000-4-11	Damped Oscillatory	Signal ports	2.5kV common, 1kV diff. mode @ 1MHz	3
D.C. Power ports		2.5kV common, 1kV diff. mode @ 1MHz	3	
A.C. Power ports		2.5kV common, 1kV diff. mode @ 1MHz	3	
IEC 61000-4-16	Mains Frequency Voltage	Signal ports	30V Continuous, 300V for 1s	4
		D.C. Power ports	30V Continuous, 300V for 1s	4
IEC 61000-4-17	Ripple on D.C. Power Supply	D.C. Power ports	10%	3
IEC 60255-5	Dielectric Strength	Signal ports	2kVac (Fail-Safe Relay output)	N/A
		D.C. Power ports	1.5kV DC	N/A
		A.C. Power ports	2kVac	N/A
IEC 60255-5	H.V. Impulse	Signal ports	5kV (Fail-Safe Relay output)	N/A
		D.C. Power ports	5kV	N/A
		A.C. Power ports	5kV	N/A

IEEE 1613 (C37.90.x) EMI IMMUNITY TYPE TESTS				
Test	Description		Test Levels	Severity Levels
IEEE C37.90.3	ESD	Enclosure Contact	+/- 8kV	N/A
		Enclosure Air	+/- 15kV	N/A
IEEE C37.90.2	Radiated RFI	Enclosure ports	35 W/m	N/A
IEEE C37.90.1	Fast Transient	Signal ports	+/- 4kV @ 2.5kHz	N/A
		D.C. Power ports	+/- 4kV	N/A
		A.C. Power ports	+/- 4kV	N/A
		Earth ground ports ¹	+/- 4kV	N/A
IEEE C37.90.1	Oscillatory	Signal ports	2.5kV common mode @ 1MHz	N/A
		D.C. Power ports	2.5kV common, 1kV diff. mode @ 1MHz	N/A
		A.C. Power ports	2.5kV common, 1kV diff. mode @ 1MHz	N/A
IEEE C37.90	H.V. Impulse	Signal ports	5kV (Fail-Safe Relay output)	N/A
		D.C. Power ports	5kV	N/A
		A.C. Power ports	5kV	N/A
IEEE C37.90	Dielectric Strength	Signal ports	2kVac	N/A
		D.C. Power ports	1.5kV DC	N/A
		A.C. Power ports	2kVac	N/A

Environmental Type Tests				
Test	Description		Test Levels	Severity Levels
IEC 60068-2-1	Cold Temperature	Test Ad	-40°C, 16 Hours	N/A
IEC 60068-2-2	Dry Heat	Test Bd	+85°C, 16 Hours	N/A
IEC 60068-2-30	Humidity (Damp Heat, Cyclic)	Test Db	95% (non-condensing), 55°C, 6 cycles	N/A
IEC 60255-21-1	Vibration	Tests Fc	2g @ (10 - 150) Hz	Class 2 ¹
IEC 60255-21-2	Shock	Tests Ea	30g @ 11ms	Class 2 ¹

Notes: 1. Only applicable to functional earth connections separated from the safety earth connection.
 2. Class 2 refers to "measuring relays and protection equipment for which a very high security margin is required or where the vibration levels are very high, (e.g. shipboard application and for severe transportation conditions)"

Technical Specifications

Power Supply

- Power Consumption: 32W Max
- 24VDC: 12-36 VDC, 1.2A
- 48VDC: 36-59 VDC, 0.6A
- HI Voltage AC/DC: 88-300VDC or 85-264VAC

Critical Alarm Relay

- Form-C contact ratings:
 - Max Voltage 250VAC, 125VDC
 - Max Current 2A@250VAC, 2A@30VDC

Physical

- Height: 1.74"
- Width: 18.3"
- Depth: 12.4"
- Weight: 5.2kg
- Ingress Protection: IP40 (1mm objects)
- Enclosure: 18 AWG galvanized steel enclosure
- Mounting: DIN rail or panel mounted

Switch Properties

- Switching method: Store & Forward
- Switching latency: 7 us
- Switching bandwidth: 13.6 Gbps
- MAC addresses: 8192
- MAC address table size: 64kbytes
- Priority Queues: 4
- Frame buffer memory: 2 Mbit
- Simultaneous VLANs: 255
- VLAN ID Range: 1 to 4094
- IGMP multicast groups: 256
- Port rate limiting
- No head of line blocking

Approvals

- ISO: Designed and manufactured using a ISO9001: 2000 certified quality program
- CE Marking
- Emissions: FCC Part 15 (Class A), EN55022 (CISPR22 Class A)
- Safety: cCSAus (Compliant with CSA C22.2 No. 60950, UL 60950, EN60950)
- Laser Eye Safety (FDA/CDRH): Complies with 21 CFR Chapter1, Subchapter J.
- HazLoc Class 1, Div 2

Network Management

- HTTP graphical web-based, SSL (128-bit encryption)
- SNMP v1, v2c, v3 (56-bit encryption)
- Telnet, VT100, SSH/SFTP (128-bit encryption)
- Command Line Interface (CLI)
- RSA Key Management (1024 bit key)
- Authentication and Accounting - TACACS+ (encrypted), RADIUS client, PPP

Warranty

- 5 Years - Applicable to design and manufacturing related product defects.

EMI Immunity and Environmental Compliance

- IEC 61000-6-2 Industrial (Generic)
- IEC 61800-3 Industrial (Variable Speed Drive Systems)
- IEC 61850-3 Electric Utility Substations
- IEEE 1613 Electric Utility Substations
- NEMA TS 2 Traffic Control Equipment

IEEE Compliance

- 802.3-10BaseT
- 802.3u-100BaseTX, 100BaseFX
- 802.3x-Flow Control
- 802.3z-1000BaseLX
- 802.3ab-1000BaseTX
- 802.3ad-Link Aggregation
- 802.1D-MAC Bridges
- 802.1D-Spanning Tree Protocol
- 802.1p-Class of Service
- 802.1Q-VLAN Tagging
- 802.1w-Rapid Spanning Tree Protocol
- 802.1x-Port Based Network Access Control
- 802.1Q-2005 (formerly 802.1s) MSTP

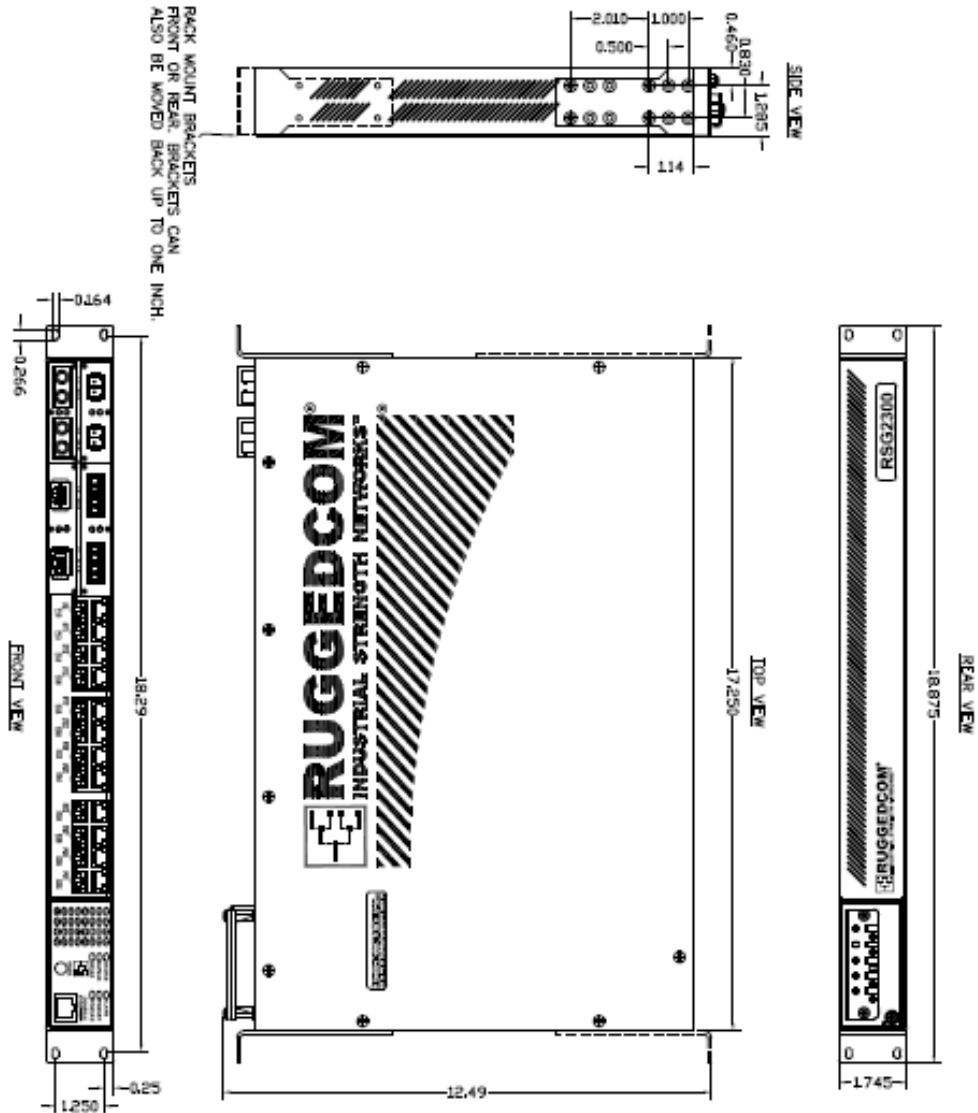
IETF RFC Compliance

- RFC768-UDP
- RFC783-TFTP
- RFC791-IP
- RFC792-ICMP
- RFC793-TCP
- RFC826-ARP
- RFC854-Telnet
- RFC894-IP over Ethernet
- RFC1112-IGMP v1
- RFC1519-CIDR
- RFC1541-DHCP (client)
- RFC2030-SNTP
- RFC2068-HTTP
- RFC2236-IGMP v2
- RFC2284-EAP
- RFC2475-Differentiated Services
- RFC2865-RADIUS
- RFC3414-SNMPv3-USM
- RFC3415-SNMPv3-VACM

IETF SNMP MIBS

- RFC1493-BRIDGE-MIB
- RFC1907-SNMPv2-MIB
- RFC2012-TCP-MIB
- RFC2013-UDP-MIB
- RFC2578-SNMPv2-SMI
- RFC2579-SNMPv2-TC
- RFC2819-RMON-MIB
- RFC2863-IF-MIB
- draft-Ietf-bridge-rstpmib-03-BRIDGE-MIB
- draft-Ietf-bridge-bridgemib-smiv2-03-RSTP-MIB
- IANAIfType-MIB

Dimensions



Order Codes

RSG2300 - - - - - - - - -
 Main Mount PS1 PS2 S1 S2 S3 S4 MOD

SLOT 1	SLOT 3			RSG2300
SLOT 2	SLOT 4			

Main: Ethernet and Power Connectors

- R - Ethernet on rear; LED panel on front; power connector on rear
- F - Ethernet on front; LED panel on front; power connector on rear
- B - Ethernet on rear; LED panel on top; power connector on rear
- T - Ethernet on front; LED panel on top; power connector on rear

Mount: Mounting Options

- RM - 19" Rack Mount Kit
- DP - DIN and Panel Mount Kit
- RD - 19" Rack, DIN, and Panel Mount Kit
- 00 - No Mounting Option

PS1 and PS2: Power Supply 1 and 2⁽¹⁾

- 24 - 24VDC (12-36VDC), screw terminal block
- 48 - 48VDC (36-59VDC), screw terminal block
- HI - 88-300VDC or 85-265VAC, screw terminal block
- 24P - 24VDC (12-36VDC), pluggable terminal block
- 48P - 48VDC (36-59VDC), pluggable terminal block
- HIP - 88-300VDC or 85-265VAC, pluggable terminal block
- XX - No Power Supply (PS2 Only)

S1, and S2:⁽⁷⁾
Ethernet Modules for Slots 1 and 2

- XXXX - Empty
- TX01 - 2 x 10/100Tx RJ45
- FL01 - 2 x 10FL - Multimode, 850nm, ST
- FX01 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, ST
- FX02 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, SC
- FX11 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, LC
- FX03 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, MTRJ
- FX04 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, ST, 20km
- FX05 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 20km
- FX06 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 20km
- FX07 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 50km
- FX08 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 50km
- FX09 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 90km
- FX10 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 90km

S3 and S4:⁽⁷⁾
100FX/Gigabit Ethernet Modules for Slots 3 and 4

- XXXX - Empty
- CG01 - 2 x 10/100/1000Tx RJ45
- FG01 - 2 x 1000SX - Multimode, 850nm, LC, 500m
- FG02 - 2 x 1000LX - Singlemode, 1310nm, SC connectors, 10km
- FG03 - 2 x 1000LX - Singlemode, 1310nm, LC connectors, 10km
- FG04 - 2 x 1000LX - Singlemode, 1310nm, SC connectors, 25km
- FG05 - 2 x 1000LX - Singlemode, 1310nm, LC connectors, 25km
- FG50 - 2 x 1000LX SFP - Blank (no optical transceiver)

- FG51 - 2 x 1000SX SFP - Multimode, 850nm, LC, 500m ⁽⁴⁾
- FG52 - 2 x 1000LX SFP - Singlemode, 1310nm, LC, 10km ⁽⁴⁾
- FG53 - 2 x 1000LX SFP - Singlemode, 1310nm, LC, 25km ⁽⁴⁾
- FG54 - 2 x 1000LX SFP - Singlemode, 1550nm, LC, 70km ^{(2) (4)}
- CG55 - 2 x 1000TX, SFP, RJ45
- FG70 - 2 x 1000LX GBIC - Blank (no optical transceiver)
- FG71 - 2 x 1000LX GBIC - Singlemode, 1310nm, SC, 10km ⁽²⁾
- FG72 - 2 x 1000LX GBIC - Singlemode, 1310nm, SC, 25km ⁽²⁾
- FG73 - 2 x 1000LX GBIC - Singlemode, 1550nm, SC, 70km ^{(2) (4)}
- FXA01 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, ST
- FXA02 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, SC
- FXA11 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, LC
- FXA03 - 2 x 100FX - Multimode, 1300nm, MTRJ
- FXA04 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, ST, 20km
- FXA05 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 20km
- FXA06 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 20km
- FXA07 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 50km
- FXA08 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 50km
- FXA09 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, SC, 90km
- FXA10 - 2 x 100FX - Singlemode, 1310nm, LC, 90km

MOD: Manufacturing Modifications

- XX - None
- C01 - Conformal Coating

Notes:

- 1 Distance ratings are typical but will depend on type of cabling, number of connectors and splices.
- 2 These transceivers have an operating temperature range of 0°C to +60°C. All other transceivers have an operating temperature range of -40°C to +85°C.
- 3 Base unit comes standard with 24 10/100TX RJ45 ports.
- 4 SFP pluggable optics that consist of a blank cage (FG00 for dual, 1FG00 for single) plus specified fiber optic interface(s) installed.
- 5 GBIC pluggable optics that consist of a blank cage (FG70 for dual, 1FG70 for single) plus specified fiber optic interface(s) installed.
- 6 Power Supply 1 and 2 must be either both screw terminal block or both pluggable terminal block.
- 7 Switch must be ordered with at least one module installed.

Example Order Codes:

RSG2300-R-RM-24-48-TX01-TX01-XXXX-XXXX-XX

19" Rack mounted, 24VDC power supply, 48VDC power supply,
28 10/100 RJ45 Ethernet Ports, with Ethernet ports on the rear.

RSG2300-F-RM-48-48-TX01-TX01-FXA01-FXA01-XX

19" Rack mounted, 48VDC power supply, 48VDC, 28 10/100
RJ45 Ethernet Ports, 4 100FX (Multi Mode 1300nm Fiber)
Ethernet ports, with Ethernet ports on the front.

RSG2300-R-RM-HI-HI-TX01-TX01-FG02-FG02-C01

19" Rack mounted, HI power supply, HI power supply, 28 10/100
RJ45 Ethernet Ports, 4 1000LX (Gigabit) Ethernet ports, with
Ethernet ports on the rear, conformal coating.

Accessories/Options

41-11-0011 - Cable support bracket (one)

43-10-0007 - Power cable (North America three prong connector
-> beau)

RuggedCom Inc.
300 Applewood Crescent,
Concord, Ontario, Canada L4K 5C7

Tel: +1 (905) 856-5288 **Fax:** +1 (905) 856-1995
Toll Free: 1 (888) 264-0006

Technical Support Center
Toll Free (USA & Canada): 1 (866) 922-7975
International: +1 (905) 856-5288
USA: +1 (954) 922-7975
E-mail: Support@RuggedCom.com

© 2011 RuggedCom Inc.
RuggedSwitch is a registered trademark of RuggedCom Inc.
Ethernet is a trademark of the Intel Corporation.
Patent Pending.
All specifications in this document are subject to change without notice.
Rev 1a — 11/21/12

For additional information on our products and services, please
visit our web site at: www.RuggedCom.com

7.4. Procedimientos

1. **OJK0225-PETS-AT-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro- Adecuación de gabinetes de alta y media Tensión
2. **OJK0225-PETS-TC-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro- Tendido, instalación y conexionado de cables de Comunicación
3. **OJK0225-PPA-01:** Procedimiento de Primeros Auxilios.
4. **OJK0225-PREA-CN-01:** Procedimiento Respuesta de Emergencia Ante Caída de personas a diferentes Niveles
5. **OJK0225-PREA-SK-01:** Procedimiento de Respuesta de Emergencia Ante Shock eléctrico
6. **OJK0225-PTA-01:** Procedimiento de Trabajos En Altura

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
(PETS)
ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN

OJK0225-PETS-AT-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PETS-AT-01 Página 2
--	---	--

1. OBJETIVO

Establecer los procedimientos para la adecuación de gabinetes de alta y media tensión, que permitan realizar el trabajo en forma segura y eficiente dando a conocer el paso a paso del desarrollo de la tarea así como las restricciones a tomar en cuenta.

2. ALCANCE

El presente Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) aplica a los trabajos ejecutados por el personal, en las SE Principal y Secundaria.

3. REFERENCIAS

- Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- Ingeniería de detalle en su última versión aprobado por SPCC.
- Procedimiento de trabajos en altura OJK0225-PTA-01.
- Procedimiento de Respuesta de Emergencia ante Caída de diferentes Niveles OJK0225-PREA-CN-01
- Procedimiento de Respuesta de Emergencia ante Shock Eléctrico OJK0225-PREA-SK-01

4. PERSONAL

- **Jefe Supervisor**
- **Residente de Subestaciones**
- **Supervisor de Seguridad**
- **Supervisor de Campo**
- **Personal de Campo**
- **Operarios**

5. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos dieléctricos de seguridad.
- Guantes cortos de cuero.
- Otro específico de acuerdo al área de trabajo: Tapones de oído (orejeras en caso el lugar amerite), respiradores P100 (Partículas y Gases Orgánico), etc.

6. EQUIPO, HERRAMIENTAS, MATERIALES.

a. Materiales Consumibles

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PETS-AT-01 Página 3
--	---	--

- Cinta de seguridad.
- Pernos y tuercas de fijación.
- Arandelas Cuadradas.
- Remaches
- Canaletas y Rieles DIN.
- Cintillos.
- Espirales.
- Borneras, accesorios y marcadores de cable.
- Material de limpieza.
- Trapo industrial.
- Cintas Aislantes.

b. Equipos y Herramientas

- Maletín de herramientas mecánicas.
- Taladro Eléctrico.
- Caladora Eléctrica.
- Juego de Brocas para metal y Juego de Brocas de Copa.
- Marcador Indeleble.
- Cinta métrica.
- Herramientas necesarias para la instalación.
- Nivel
- Escalera o Andamio

7. PROCEDIMIENTO

Consideraciones previas.

- Todo el Personal deberá estar descansado y lúcido, en caso contrario dicho operario deberá abandonar las instalaciones.
- **ASEGURARSE QUE DICHO TRABAJO SE ENCUENTRE APROBADO Y DICHO PERMISO SE MUESTRE EN LA PIZARRA INFORMATIVA**
- Usar el EPP listado líneas arriba, y verificar que se encuentre en buen estado.
- Antes de cualquier trabajo se realizará la charla de 5 minutos diaria con los trabajadores que realizarán el trabajo.
- **CUBRIR BORNERAS Y CIRCUITOS ENERGIZADOS CON MATERIAL PLÁSTICO A FIN DE EVITAR CONTACTOS Y/O DESCARGAS.**
- Coordinar con la supervisión las acciones de respuesta ante emergencias (Terremotos, Tsunami, Explosiones, Incendios, ETC), señalar las rutas de evacuación y los teléfonos internos para caso de emergencias.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PETS-AT-01 Página 4
--	---	--

- Colaborar con el Operador en elaborar el Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), y otros permisos dependiendo del área de trabajo; y obtener las aprobaciones correspondientes.
- Trasladar e inventariar y verificar el buen estado del material y herramientas a utilizar.
- Verificar que las cantidades de materiales como terminaciones y accesorios sean las necesarias para realizar el trabajo y que su estado sea óptimo para los trabajos.
- Cercar el área de trabajo con conos y/o cintas de seguridad, impidiendo el pase de personas y/o vehículos.
- Realizar el IPERC básico y re evaluar los peligros y riesgos del área donde se ejecutará el trabajo (IPERC Continuo).

Adecuación de Gabinetes de Alta y Media Tensión

La adecuación de Gabinetes de Alta y Media Tensión (Celdas) se puede descomponer en las siguientes tareas:

7.2.1. Instalación de Canaletas y Rieles DIN.

- Se instalarán Rieles DIN y Canaletas en aquellos gabinetes que no cuenten con espacio disponible para la instalación de borneras de paso, relés repetidores, llaves térmicas para equipos y otros equipos de ciertos equipos que requieran montaje en Rieles DIN.
- Se verificará el espacio disponible, se medirá y cortará el tamaño de riel DIN y canaleta necesarios para dicho espacio, dicho espacio deberá estar libre de obstrucciones.
- Identificar los cableados y equipos que puedan causar riesgo para la tarea.
- Se verificará la parte posterior del panel a perforar para instalación de los rieles asegurándonos que no existan cables ni equipos que puedan resultar dañados.
- Se instalarán los rieles y canaletas por medio de remaches que permitan una rápida instalación y correcta fijación.
- **ESTA TAREA NO CONTEMPLA TRABAJOS ENERGIZADOS**

Preparación de Salida de cableado.

- Los cableados que salgan por la parte superior de los Gabinetes de Alta y Media Tensión, deberán contar con una tubería instalada para dicho propósito.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PETS-AT-01 Página 5
--	---	--

- Se inspeccionará la posición final de dicha tubería verificando que no existan obstáculos en dicha labor.
- Se instalará un recipiente plástico que contenga la viruta de fierro generada por la broca de copa evitando que esta tenga contacto con los equipos aledaños.
- e instalará la tubería con tuerca en la parte inferior y contra tuerca en la parte superior permitiendo así una correcta fijación del mismo.



Consideraciones Finales.

- El supervisor encargado de la maniobra verificara la zona de trabajo, para que quede totalmente limpia y ordenada.
- Comunicar al Operador de Contrato, cuando se haya concluido los trabajos en la obra.

8. RESTRICCIONES

- No se iniciará BAJO NINGÚN MOTIVO las labores descritas sin la presencia de los supervisores de obra y la autorización de los permisos de trabajo.
- Revisar los mapas de riesgo antes de ingresar a las áreas operativas.
- Todo el personal deberá participar en la charla de dictada por el supervisor de área cumpliendo con los permisos y estándares, antes del inicio de las labores.
- A todos los involucrados en la actividad se les difundirá el procedimiento, a fin de que tengan todos los alcances del trabajo a desarrollar y pueda identificar los riesgos inherentes a la actividad.
- Todos los equipos, herramientas antes de realizar los trabajos serán inspeccionados por el operador quien dará conformidad, para evitar desperfectos y los pre usos, check list deberán ser visados por el supervisor directo.
- Hacer uso OBLIGATORIO de sus respectivos EPP, adecuado a la actividad a realizar.
- Evitar toda actividad que no esté contemplada o descrita en el presente documento PETS

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) ADECUACIÓN DE GABINETES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PETS-AT-01 Página 6
--	---	--

9. CONTROL DE CONTINGENCIA

- Los trabajos deben efectuarse con orden y limpieza de manera que, a requerimiento del Operador de turno, sea posible asegurar el área.
- Recibida la orden de suspender los trabajos por requerimiento del tablero e instalaciones donde se trabaja se deberá:
 - Acomodar los cables hasta donde estén trabajados.
 - Cancelar el permiso de trabajo.

10. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Llamadas de anexos:

- Central de Emergencias :
- Emergencias Hospital :

Llamadas de Celulares o teléfonos externos:

- Central de Emergencia :

- Bomberos :116
- Serenazgo :115
- Emergencias PNP :105

- Project Manager :
- Consultor Técnico :

	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
	Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
	Código: OJK0225-PET-TC-01	Página: 1 de 14	

**TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE
COMUNICACION**

OJK0225-PETS-TC-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
	Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
	Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 2	

11. PERSONAL

1.1. Listado del personal

N°	Nombres y Apellidos	Ocupación	Celular / RPM
1.1.			
1.2.			

1.2. Responsabilidades

1.2.1. Del Técnico Electricista

- Hacer las gestiones y coordinaciones.
- Apertura y finalización de los permisos de trabajo.
- Verificar la seguridad y la consecución de los trabajos en sitio de obra.
- Hacer seguimiento y efectuar los procedimientos de trabajo.
- Elaboración y modificación de planos en base al proyecto.
- Intervención en celdas eléctricas previa coordinaciones con personal autorizado.
- Revisar en el lugar de trabajo presencia de peligros y riesgos que atenten su integridad física.
- Seguir el procedimiento de trabajo del día.

12. ALCANCE

El presente Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) aplica a los trabajos ejecutados por el personal SPCC en las subestaciones eléctricas relacionadas al proyecto SCADA/ICCP, en la SE Principal y Secundaria

13. REFERENCIAS

- Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- Plano de comunicaciones en su última revisión.
- Plan de atención a emergencia.
- Plan de manejo ambiental.
- TIA/EIA 568 B.2-10.

14. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Casco de seguridad.

	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		Revisión: A Fecha:07 ABR. 2016
	Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
	Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 3	

- Lentes de seguridad.
- Zapatos dieléctricos de seguridad.
- Guantes cortos de cuero.
- Otro específico de acuerdo al área de trabajo: Tapones de oído

15. EQUIPO, HERRAMIENTAS, MATERIALES.

c. Materiales Consumibles

- Cinta Aislante.
- Cintillos amarracables.
- Trapo industrial.

d. Equipos y Herramientas

- Maletín de herramientas de electricista.
- Laptop.
- Herramientas necesarias para la instalación.
- Equipo para hacer terminación en Jack para CAT 6A.
- Cortadores de cable UTP categoría 6A
- Rotuladora de cables.

16. PROCEDIMIENTOS.

16.1 INSTALACIÓN DE CABLES UTP CATEGORÍA 6A.

16.1.1 Consideraciones previas.

- Todo el Personal deberá estar descansado y lucido
- Usar el EPP listado líneas arriba, y verificar que se encuentre en buen estado.
- Antes de cualquier trabajo se realizará la charla de 5 minutos diaria con los trabajadores que realizarán el trabajo.
- Coordinar con la supervisión las acciones de respuesta ante emergencias (Terremotos, Explosiones, Incendios, ETC), señalar las rutas de evacuación y los teléfonos internos para caso de emergencias.
- Aperturar el permiso de trabajo con el Operador de la subestación.
- Trasladar y situar las cajas de cables en las áreas respectivas donde se realizara tendido.
- Antes del inicio de los trabajos, se identificara el inicio y final de los puntos para el tendido y conexionado de cables.

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		
Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 4	

- Considerar que los cables y líneas con aislamiento de plástico deben estar en todo el recorrido con la chaqueta totalmente protegida.
- Verificar que las cantidades de materiales como terminaciones y accesorios sean las necesarias para realizar el trabajo y que su estado sea óptimo para los trabajos.
- Realizar el IPERC básico y re evaluar los peligros y riesgos del área donde se ejecutará el trabajo (IPERC Continuo).

16.1.2 Tendido de cable UTP categoría 6A.

- Revisar que el tipo y tamaño del cable a instalar es el apropiado según diseño, así como verificar que se encuentra libre de daños.
- El cable será cable UTP de categoría 6A según el estándar de la TIA/EIA 568 B.2-10, de cable de par trenzado apantallado de cobre categoría 6A, para una transmisión máxima de 600Mhz.
- Sincronizar los movimientos manteniendo la comunicación entre el personal de campo al momento de jalar, acomodar y guiar el cable para facilitar el tendido a lo largo de la trayectoria trazada hasta el punto de acometida entre equipos.
- Fijar el cableado de modo que mantenga un orden y sean rápidamente identificados, debe usarse atadores o sujetadores hechos de material aislante.
- Los cables y los grupos de cables se aseguran de tal modo de no ser dañados.

16.1.3 Conexión y Terminaciones de cables UTP CAT 6A (Jack)

- El primer paso para la realización del Jack CAT 6A en la marca SIEMON, es cortar el cable con el cortador de cable especial para esta categoría y esta marca de cable, teniendo cuidado de no dañar la pantalla que tiene el cable.
- Luego de ya cortar el cable se procederá a ordenar los pines de los cables como se muestra en la imagen y luego ello utilizar el accesorio del Jack y ordenamos los cables de acuerdo al estándar a manejar, que será el TIA 568 B
- La conexión será realizada por personal calificado, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante de la terminación.

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 5	



- Con la ayuda de la herramienta Z-MAX 6A, procedemos a realizar la terminación en Jack



- Con este último paso hemos terminado la instalación de la terminación Jack CAT 6A



- Luego de ello los jack terminado se instalaran en los Patch panel de cobre CAT 6A, de la marca SIEMON.



- Al finalizar el poncha se realizará las pruebas de conectorizacion con el equipo Certificador FLUKE DTX 1800

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 6	



17. RESTRICCIONES

- No se iniciará BAJO NINGÚN MOTIVO las labores descritas sin la autorización de los permisos de trabajo.
- Todo el personal deberá participar en la charla de dictada por el supervisor de área cumpliendo con los permisos y estándares, antes del inicio de las labores.
- A todos los involucrados en la actividad se les difundirá el procedimiento, a fin de que tengan todos los alcances del trabajo a desarrollar y pueda identificar los riesgos inherentes a la actividad.
- Todos los equipos, herramientas antes de realizar los trabajos serán inspeccionados.
- Hacer uso OBLIGATORIO de sus respectivos EPP, adecuado a la actividad a realizar.
- Evitar toda actividad que no esté contemplada o descrita en el presente documento PETS

18. CONTROL DE CONTINGENCIA

- Los trabajos deben efectuarse con orden y limpieza de manera que, a requerimiento del Operador de turno, sea posible asegurar el área.
- Recibida la orden de suspender los trabajos por requerimiento del tablero e instalaciones donde se trabaja se deberá:
 - Acomodar los cables hasta donde estén trabajados.
 - Cancelar el permiso de trabajo.

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)		Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016
TENDIDO, INSTALACION Y CONEXIONADO DE CABLES DE COMUNICACION		
Área: Subestaciones Eléctrica	Versión: 00	
Código: OJK0225-PET-TC-01	Página 7	

19. PLAN DE EMERGENCIA

Cualquier emergencia se comunicara inmediatamente al operador de turno para tomar las acciones del caso y a las respectivas áreas

- Project Manager : _____
- Consultor Técnico : _____

Nombre de la Actividad o Tarea: Tendido, Instalación y Conexión de Cables de Comunicación

Nº	Peligro	Riesgo	Incidencia			Evaluación del Riesgo (sin medidas de control)					Medida de Control					Re-evaluación del Riesgo (con medidas de control)				
			Personal	Contratistas	Visitantes	Gravedad	Repetitividad	Probabilidad	Valoración (1)	Clasificación (2)	Documento (3)	Ingeniería (4)	Administrativo (5)	EPP	Otros (6)	Gravedad	Repetitividad	Probabilidad	Valoración (1)	Clasificación (2)
1	Posturas desfavorables durante los trabajos	Sobre esfuerzo	X			1	3	0	4	RA	PETS		C			0	3	-1	2	RA
2	Movimientos repetitivos	Sobre esfuerzo	X			0	3	-1	2	RA	PETS		C			0	3	-1	2	RA
3	Desplazamiento de personal	Caídas a mismo nivel	X			1	3	1	5	RA	PETS		Charla de 5 minutos			0	3	-1	2	RA
4	Operación de equipo punzo cortante (Perilleros, cuchillas pelacables, alicate de cortes, etc)	Golpes, corte	X			2	3	0	5	RA	PETS		Charla de 5 minutos	Guantes, lentes de seguridad		0	3	-1	2	RA
5	Desplazamiento con vehículo	Golpes, corte	X			4	3	1	7	RA	Reglamento de tránsito		C			0	3	-1	2	RA
6	Trabajo en o cerca de partes expuestas energizadas (celdas)	Electrocución	X			8	3	1	12	RNA	PETS	B	B	Guantes y zapatos dieléctricos		0	3	-1	2	RA

(1) La valoración del riesgo se obtiene sumando la gravedad, repetitividad y probabilidad.

(2) El riesgo se clasifica como **RA**: Riesgo Aceptable y **RNA**: Riesgo No Aceptable

(3) Se refiere al procedimiento o instrucción de referencia.

(4) Los métodos de control de **ingeniería** son: **a)** sustitución de materiales, procesos o equipos **b)** aislamiento de la fuente **c)** ventilación.

(5) Los métodos de control **administrativo** son: **a)** capacitación y/o entrenamiento **b)** monitoreo y/o evaluaciones del área de trabajo **c)** monitoreo del trabajador mediante exámenes ocupacionales **d)** programas rotación del trabajador y **e)** programas de mantenimiento preventivo y predictivo.

(6) **Otros métodos de control** pueden ser: **a)** análisis estadístico de tendencias de incidentes/accidentes **b)** programa preventivo de inspecciones de seguridad **c)** programa preventivo de observación de tareas **d)** plan de respuesta a emergencias, entre otros.

Elaborado por:	Aprobado por:	Revisado y Validado por:
-----------------------	----------------------	---------------------------------

Firma:	Firma:	Firma:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

OJK0225-PPA-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

20. OBJETIVO

Establecer las acciones a tomar en caso de una emergencia que requiera de primeros auxilios.

21. ALCANCES

Este procedimiento incluye Reanimación Cardio Pulmonar (RCP), acciones a tomar en caso de heridas por cortes o quemaduras.

22. PERSONAL

- Jefe Supervisor
- Residente de Subestaciones
- Supervisor de Seguridad
- Supervisor de Campo
- Personal de Campo
- Operarios

23. EQUIPO, MATERIALES.

- Botiquín de primeros Auxilios
- Teléfonos

24. PROCEDIMIENTO

24.1 Reanimación Cardio Pulmonar

1. Evaluar la seguridad del lugar

El primer paso antes de ayudar a una víctima es evaluar la seguridad del lugar. No queremos aumentar el número de víctimas, por lo que es indispensable preocuparse de la propia seguridad, evaluando cosas como: fugas de gas, tráfico, fuego, corriente eléctrica o cualquier otra cosa que ponga en riesgo nuestras vidas.

2. Evaluar el estado de conciencia

Al encontrar a alguien tirado, o ante una situación que amenace su vida, rápidamente le preguntamos si está bien, en caso de no responder debemos hacerlo con voz más fuerte y moverle un hombro en busca de respuesta. De no obtener respuesta, sabremos que la víctima esta inconsciente.

3. Llamar a la central de emergencia

Una víctima inconsciente debe ser sinónimo de pedir ayuda y llamar al número de emergencias, al igual que cualquier otra situación de riesgo vital.

Si estamos solos y nadie llega a nuestro grito de ayuda, debemos realizar nosotros mismos la llamada, y marcar desde cualquier anexo a la central emergencia. Es mejor indicarle a alguien más en el lugar que realice la llamada para que puedas seguir con los siguientes pasos. De hacer esto último, debes dar una orden clara y directa, especificando que deben llamar a emergencia y mirando a los ojos y apuntando a la persona que le asignas dicha responsabilidad. Se debe indicar la ubicación del accidente, el número de heridos y la gravedad de estos heridos (probable causa o si están inconscientes).

	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01

4. Posicionar a la víctima:

Posición:

La víctima debe encontrarse acostado boca arriba sobre una superficie dura y firme, y usted se debe colocar de rodillas a un lado de la víctima (preferible al lado derecho).



Evaluación de la circulación sanguínea

¿Cómo saber si el corazón de una persona está funcionando o si necesitamos ayudarlo y realizar el masaje cardiaco?

El pulso! dirán muchos, pero esta sería una respuesta incorrecta, ya que se ha demostrado que el personal no entrenado para esto, que no lo practica en forma diaria (como médicos, enfermeras, paramédicos, etc.), sentirá su propio pulso y creará falsamente que la persona tiene circulación.

Si comprobamos que el paciente se encuentra inconsciente procedemos con el masaje cardiaco.

5. Compresiones cardiacas

El talón de su primera mano se debe posicionar en el centro del pecho de la víctima, entre sus pezones (tetillas), cuidando no presionar el apófisis xifoides (pequeño hueso al final del pecho, donde empieza la boca del estómago).

La segunda mano irá sobre la primera, levantado los dedos de la primera, para no ejercer fuerza sobre las costillas. Sus hombros deberán estar justo a nivel de sus muñecas (formando un ángulo de 90° entre la fuerza ejercida y el tórax de la víctima, ver figura)

¿Con cuánta fuerza se debe comprimir? Se debe comprimir aproximadamente 5cm.

OJO: después de cada compresión, debo descomprimir totalmente el tórax, pero sin separar mis manos de la víctima ("dejar de apretar pero sin dejar de tocar el pecho").

	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01

¿A qué velocidad, frecuencia o ritmo? A una velocidad de 100 compresiones por min. (100/min), lo que es un poco más rápido que 1 vez por segundo.

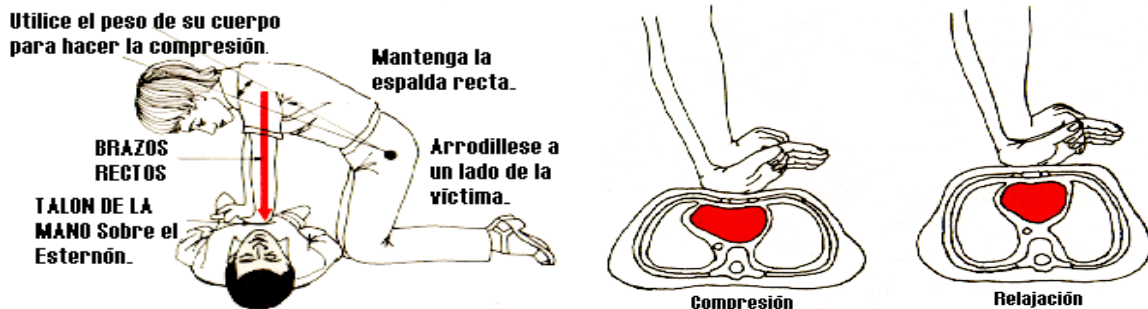
¿Cuántas veces? **30 compresiones cada 2 ventilaciones**



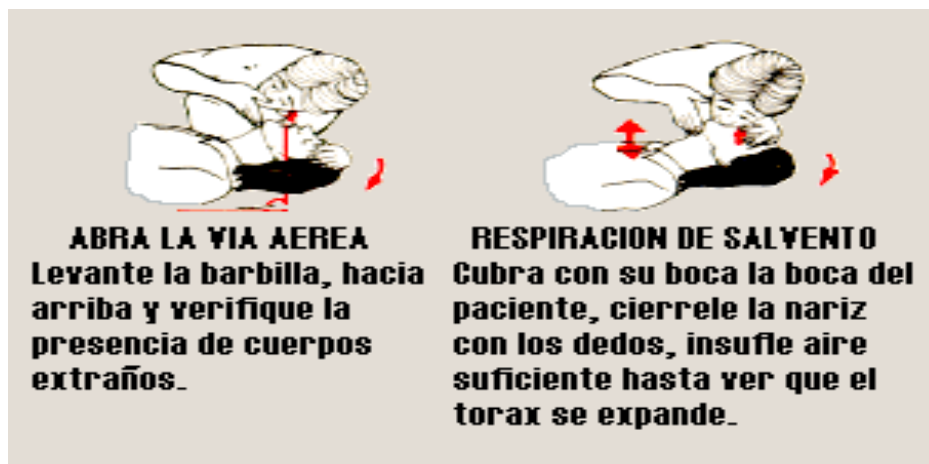
6. Ventilaciones de rescate

Para esto posicionamos a la víctima con la maniobra frente-mentón. Esta es una simple maniobra de extensión cervical, que permitirá en muchos casos desobstruir la vía aérea de la víctima. Su realización es de vital importancia ya que en estados de inconsciencia, la lengua tiende a descender, obstruyendo la vía aérea. Esta sencilla maniobra puede salvar la vida de una persona. Debemos hacerlo con mucho cuidado en heridos que sospechamos lesiones en el cuello, como en accidentes de tránsito. Daremos 2 respiraciones boca a boca. Estas deben ser de aproximadamente 1 segundo de duración, entregando el volumen necesario para que el pecho de la víctima se levante.

Si el pecho de la víctima no se levanta, debemos re posicionar la cabeza de la víctima y proceder a dar la Segunda ventilación. Tanto si tras la segunda ventilación se levanta o no se levanta el pecho de la víctima, procedemos con los siguientes pasos. En otras palabras, son 2 intentos de ventilación y no necesariamente 2 ventilaciones efectivas.



	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01



Lo ideal para realizar respiración boca a boca es contar con dispositivos de barrera (mascara de bolsillo), pero así no contemos con este dispositivo la posibilidad de contagio de alguna enfermedad es bastante baja.

De no contar con estos dispositivos, y por ello no querer realizar respiración boca a boca, se deberá realizar las compresiones cardiacas, ya que son efectivas aun sin dar las ventilaciones (dejando en claro que siempre es mejor realizar la secuencia completa).

7. Ciclos de Reanimación Cardiopulmonar (RCP)

Un ciclo de RCP se conforma por:

- 30 Compresiones

Debo realizar 5 Ciclos de RCP (lo que es aproximadamente 2 minutos de RCP) y luego reevaluar.

-2 Ventilaciones (recuerde posicionar vía aérea antes de dar ventilaciones)

8. Reevaluar

Después de 5 ciclos de 30 compresiones y 2 ventilaciones, debo volver a evaluar el estado de conciencia y continuar sucesivamente con los siguientes pasos (paso 5, 6, 7, 8, 9, 5, 6, 7, 8, 9, 5, 6, 7...).

9. ¿Hasta cuándo debo realizar estas maniobras?

2 Opciones:

-Hasta que la víctima comience a respirar (en cuyo caso debemos ponerlo en posición de seguridad).

-Hasta que llegue el personal de rescate (ambulancia).

	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01

10. Posición de seguridad

Una persona que respira, pero esta inconsciente, se le debe colocar de costado, a fin de evitar que obstruya su vía aérea y/o se ahogue en el caso de que vomite. Al dejar a una víctima en posición de seguridad, debo darle especial atención a su respiración, hasta que llegue el personal de rescate, ya que en cualquier momento se podría detener (lo que se vuelve extremadamente probable en el caso de que la víctima haya sufrido un paro cardíaco).

En el caso de que la víctima deje de respirar, tendrá que ponerla de espaldas, y reiniciar los ciclos de reanimación cardiopulmonar.

24.2 Acciones a tomar en caso de Heridas producidas por Cortes

- Si nos encontramos con una herida que podemos considerar grave, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:
- Active el Sistema de Emergencias con el fin de procurar el traslado lo más rápido posible.
- Control de la hemorragia, ante todo.
- No se deben extraer los cuerpos extraños clavados o pegados en una herida, si los hay se deben fijar para evitar que se muevan, lo que agravaría la lesión.
- Colocar un apósito o gasa estéril y húmeda cubriendo una superficie mucho mayor que la de la herida.
- Sujetar los apósitos con un vendaje.
- Vigilar el estado general del herido y valorar sus signos vitales.

24.3 Acciones a tomar en caso de Quemaduras

- Hay que separar a la víctima de del agente agresor.
- Es necesario detener la progresión de la quemadura, cubrir con paños estériles empapados en suero fisiológico frío o, en su defecto, agua fría.
- Si estamos solos y nadie llega a nuestro grito de ayuda, debemos realizar nosotros mismos la llamada, y marcar desde cualquier anexo el 999 o a los números de emergencia descritos al final de este documento
- Como norma general no se debe quitar la ropa a la víctima, sobre todo si ésta se encuentra adherida a la piel. Como excepción, en las quemaduras químicas, el daño a la piel es proporcional a la duración de la exposición y a la concertación del agente causante. Por lo tanto, se aconseja quitar las ropas, evitar el contacto directo y lavar con gran cantidad de agua a chorro.
- Valorar el estado general de la víctima y asegurar el mantenimiento de las constantes vitales.
- Evitar el uso de remedios caseros como ungüentos, cremas, pomadas, aceites, etc. porque son difíciles de eliminar y dificultan la valoración médica posterior.
- Evitar el contacto directo de nuestras manos con la quemadura, ya que deben ser previamente desinfectadas.
- Preservar la superficie quemada de agentes contaminantes en las maniobras de traslado. Para ello es conveniente cubrir la zona afectada con apósitos estériles gruesos y paños

	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01

metálicos isotérmicos estériles, los cuales, además previenen la hipotermia que se produce frecuentemente en grandes quemados.

- Cubrir a la víctima con una manta isotérmica (tipo Sirius) y en el caso de carecer de este sistema, utilizar una sábana limpia como aislamiento sin que entre en contacto con la piel.
- En la quemaduras de 2º grado, NO pinchar las ampollas, dado que son la mejor defensa contra la infección.
- Retirar anillos, pulseras, relojes, para evitar que estrangulen las zonas correspondientes por la inflamación.
- Si la persona está ardiendo, se debe procurar evitar que corra presa del pánico, hay que apagar las llamas con una manta o similar.
- Los pacientes con quemaduras en la cara presentan rápidamente edema, pueden manifestarse complicaciones respiratorias. Hay que tenerlo en cuenta, se deben mantener abiertas las vías respiratorias y administrar oxígeno por mascarilla en caso de dificultad respiratoria.
- Procurar siempre el traslado a un centro Hospitalario adecuado lo antes posible

25. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Llamadas de anexos:

- Central de Emergencias :
- Emergencias Hospital :

Llamadas de Celulares o teléfonos externos:

- Central de Emergencia :
- Bomberos :116
- Serenazgo :115
- Emergencias PNP :105

- Project Manager :
- Consultor Técnico :

	PROYECTO SISTEMA SCADA/ICCP	Revisión: A
	PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK225-PPA-01

**PROCEDIMIENTO RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE
CAÍDA DE PERSONAS A DIFERENTES NIVELES**

OJK0225-PREA-CN-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

26. OBJETIVO

Establecer las acciones a tomar en caso de una emergencia de caída de personas de diferentes niveles durante los trabajos en altura relacionados al proyecto.

27. ALCANCE

El presente Procedimiento de Respuesta de Emergencia ante caídas de personas a diferentes niveles aplica a los trabajos ejecutados por el personal de SPCC en las instalaciones de las Subestaciones Eléctricas.

28. REFERENCIAS

- Plan de atención a emergencia.
- Plan de manejo ambiental.

29. PERSONAL

- **Jefe Supervisor**
- **Residente de Subestaciones**
- **Supervisor de Seguridad**
- **Supervisor de Campo**
- **Personal de Campo**
- **Operarios**

30. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos dieléctricos de seguridad.
- Guantes cortos de cuero.
- Arnés de Seguridad
- Otro específico de acuerdo al área de trabajo: Tapones de oído (orejeras en caso el lugar amerite), respiradores P100 (Partículas y Gases Orgánico), etc.

31. EQUIPO, MATERIALES.

- Botiquín de primeros Auxilios
- Teléfonos

	PROCEDIMIENTO RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE CAÍDAS DE PERSONAS A DIFERENTES NIVELES	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PREA-CN-01 Página 8
--	---	--

32. PROCEDIMIENTO

Consideraciones previas.

- Todo el Personal deberá estar descansado y lúcido, en caso contrario dicho operario deberá abandonar las instalaciones.
- Usar el EPP listado líneas arriba, y verificar que se encuentre en buen estado.
- Antes de cualquier trabajo se realizará la charla de 5 minutos diaria con los trabajadores que realizarán el trabajo.
- Revisar los mapas de riesgo antes de ingresar a las áreas operativas.
- Coordinar con la supervisión las acciones de respuesta ante emergencias (Terremotos, Tsunami, Explosiones, Incendios, ETC), señalar las rutas de evacuación y los teléfonos internos para caso de emergencias.
- Coordinar con el Operador la elaboración el Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), y otros permisos dependiendo del área de trabajo; y obtener las aprobaciones correspondientes.
- Verificar que las herramientas, equipos e instalaciones (andamios, escaleras, plataformas, barandas, iluminación, etc.) no se encuentren en condiciones sub estándar.
- Cercar el área de trabajo con conos y/o cintas de seguridad, impidiendo el pase de personas y/o vehículos.
- Realizar el IPERC básico y re evaluar los peligros y riesgos del área donde se ejecutará el trabajo (IPERC Continuo).

Acciones durante la emergencia

- Mantener la calma
- Llamar a la central de emergencia informando la ubicación de la emergencia según el plano de Zonas de Seguridad y Evacuación en caso de Emergencia.
- Ejecutar el plan de rescate señalado en el Procedimiento de Trabajos en Altura OJK0225-PTA-01
- Si se está capacitado, brindar los primeros auxilios al accidentado como se indica en el Procedimiento de Primeros Auxilios OJK0225-PPA-01, empleando el botiquín y la camilla más cercana, hasta que llegue el personal especializado de Emergencia
- Informar al jefe inmediato la emergencia
- **EL PLAN DE RESCATE SOLO SE EJECUTARÁ SIEMPRE Y CUANDO NO SE EXPONGA A MAYORES RIESGOS A LOS RESCATISTAS.**

	PROCEDIMIENTO RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE CAÍDAS DE PERSONAS A DIFERENTES NIVELES	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato:O/C # OJK0225-PREA-CN-01 Página 9
--	---	---

Acciones luego de la Emergencia

- Repostar el incidente/accidente al operador del Contrato.
- Analizar las causas del incidente/accidente ocurrido para determinar las acciones correctivas.

33. CONTROL DE CONTINGENCIA

- Los trabajos deben efectuarse con orden y limpieza de manera que, a requerimiento del Operador de turno, sea posible asegurar el área.
- Recibida la orden de suspender los trabajos por requerimiento del tablero e instalaciones donde se trabaja se deberá:
 - Acomodar los cables hasta donde estén trabajados.
 - Cancelar el permiso de trabajo.

34. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Llamadas de anexos:

- Central de Emergencias :
- Emergencias Hospital :

Llamadas de Celulares o teléfonos externos:

- Central de Emergencia :
- Bomberos :116
- Serenazgo :115
- Emergencias PNP :105

- Project Manager :
- Consultor Técnico :

**PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE
SHOCK ELÉCTRICO**

32052-PREA-SK-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

35. OBJETIVO

Establecer las acciones que el personal debe conocer para responder ante la emergencia de shock eléctrico.

36. ALCANCE

El presente de repuesta ante emergencia es aplicable para los casos de shock eléctrico del personal que realice trabajos en las instalaciones de la SE Principal y Secundaria.

37. REFERENCIAS

- Procedimiento de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y sus Controles (IPERC).
- Plano de Zonas de Seguridad y Evacuación en Caso de Emergencias
- Mapa de Riesgos, Procedimientos, Instrucciones, Estándares, PETS, ATS e IPERC aplicables a la actividad.

38. PERSONAL

- **Jefe Supervisor**
- **Residente de Subestaciones**
- **Supervisor de Seguridad**
- **Supervisor de Campo**
- **Personal de Campo**
- **Operarios**

39. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos dieléctricos de seguridad.
- Guantes cortos de cuero.
- Arnés de Seguridad
- Otro específico de acuerdo al área de trabajo: Tapones de oído (orejeras en caso el lugar amerite), respiradores P100 (Partículas y Gases Orgánico), etc.

40. EQUIPO, MATERIALES.

- Botiquín de Primeros Auxilios.
- Teléfonos

41. REGLAS IMPORTANTES PARA RESPUESTA

- Asumir lo peor hasta que se determine lo contrario.
- Cada emergencia es diferente y única.
- Los primeros 10 minutos en una emergencia son los más valiosos y lo que se logre en ese tiempo determinará el éxito de los esfuerzos que se desplieguen durante la emergencia.
- Asegurar conocimiento de planes de contingencia.

	PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE SHOCK ELÉCTRICO	Revisión: A Fecha: 07 ABR 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PREA-SK-01 Página 8
--	--	---

- La regla PAP determina las prioridades durante la emergencia. Esta sigla responde: P=Personas primero; A=Medio Ambiente segundo; P= Propiedad tercero

42. PROCEDIMIENTO

8.1. Consideraciones previas.

- Todo el Personal deberá estar descansado y lúcido, en caso contrario dicho operario deberá abandonar las instalaciones.
- Usar el EPP listado líneas arriba, y verificar que se encuentre en buen estado.
- Antes de cualquier trabajo se realizará la charla de 5 minutos diaria con los trabajadores que realizarán el trabajo.
- Revisar los mapas de riesgo antes de ingresar a las áreas operativas.
- Coordinar con la supervisión las acciones de respuesta ante emergencias (Terremotos, Tsunami, Explosiones, Incendios, ETC), señalar las rutas de evacuación y los teléfonos internos para caso de emergencias.
- Coordinar con la Supervisión las acciones de respuesta ante emergencia de shock eléctrico.
- Coordinar con el Operador la elaboración el Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), y otros permisos dependiendo del área de trabajo; y obtener las aprobaciones correspondientes.
- Verificar que las herramientas, equipos e instalaciones (andamios, escaleras, plataformas, barandas, iluminación, etc.) no se encuentren en condiciones sub estándar.
- Difundir el presente procedimiento de respuesta ante emergencia a todo el personal involucrado en la tarde.
- Realizar el IPERC básico y re evaluar los peligros y riesgos del área donde se ejecutará el trabajo (IPERC Continuo).

8.2. Acciones durante la emergencia

- Mantener la calma
- Aplicar los pasos establecidos en el Anexo 1: Consideraciones para auxiliar a personas en caso de shock eléctrico.
- Llamar a la central de emergencia informando la ubicación de la emergencia según el plano de Zonas de Seguridad y Evacuación en caso de Emergencia.
- Si se está capacitado, brindar los primeros auxilios al accidentado como se indica en el Procedimiento de Primeros Auxilios 32052-PPA-01, empleando el botiquín y la camilla más cercana, hasta que llegue el personal especializado de Emergencia.
- El rescate del accidentado (retiro de la fuente de energía) se ejecutará siempre y cuando no exponga a mayores peligros al personal
- Si la corriente no puede ser cortada, NO tocar directamente al accidentado pues este aún se encuentra energizado, hacerlo siempre con un material no conductor y seco.

	PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE SHOCK ELÉCTRICO	Revisión: A Fecha: 07 ABR 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PREA-SK-01 Página 9
--	--	---

8.3. Acciones luego de la Emergencia

- Reportar el incidente/accidente al operador del Contrato.
- Analizar las causas del incidente/accidente ocurrido para determinar las acciones correctivas.

43. CONTROL DE CONTINGENCIA

- Los trabajos deben efectuarse con orden y limpieza de manera que, a requerimiento del Operador de turno, sea posible asegurar el área.
- Recibida la orden de suspender los trabajos por requerimiento del tablero e instalaciones donde se trabaja se deberá:
 - Acomodar los cables hasta donde estén trabajados.
 - Cancelar el permiso de trabajo.

44. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Llamadas de anexos de:

- Central de Emergencias :
- Emergencias Hospital :

Llamadas de Celulares o teléfonos externos:

- Central de Emergencia :
- Bomberos :116
- Serenazgo :115
- Emergencias PNP :105

- Project Manager :
- Consultor Técnico :

	PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE SHOCK ELÉCTRICO	Revisión: A Fecha: 07 ABR 2016 Contrato:O/C # OJK0225-PREA-SK-01 Página 10
--	--	---

ANEXO N°1:

CONSIDERACIONES EN CASO DE SHOCK ELECTRICO

En caso de Shock eléctrico, uno puede no tener indicación externa de lo que ha causado el problema, por lo que deberá observar cuidadosamente para establecer lo que ha ocurrido.

Examine el área para determinar la causa de la situación.

Los Síntomas de Shock Eléctrico severo son:

1. La respiración cesa o está alterada.
2. La función cardiaca cesa (no hay latidos)
3. Puede presentarse quemaduras debido por el calentamiento eléctrico.
- 4.

CONSIDERACIONES PARA AUXILIAR A PERSONAS EN

CASO DE SHOCK ELECTRICO

	PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA ANTE SHOCK ELÉCTRICO	Revisión: A Fecha: 07 ABR 2016 Contrato:O/C # OJK0225-PREA-SK-01 Página 11
--	--	---

EN CASO DE SHOCK ELECTRICO

1. Apague o aisle la corriente eléctrica lo más pronto posible
2. Si no puede cortarse la corriente, retire a la víctima de la fuente de energía de la siguiente manera:
 - Utilice un material seco y no conductor (por ejemplo una madera seca)
 - Use el material seco como medio de separar o mover a la víctima de la fuente de energía, UD. no deberá entrar en contacto con la piel o ropa de la víctima ya que pueden estar electrizados.
3. Si la víctima se encuentra en contacto con agua, UD. no debe entrar en contacto con el agua.

PRECAUCION: En circuitos de alto voltaje (por ejemplo sobre los 1,000 voltios que no pueden apagarse de inmediato, no se acerque a menos de 1.5 metros, deberá utilizar material no conductor y seco de no menos de 1.5 metros de longitud.

4. Una vez que la víctima ha sido retirada de la fuente de energía, asegure se le preste los primeros auxilios según sea necesario.
5. Obtenga ayuda médica especializada lo más pronto posible.
6. Llame a Central de Emergencias TLF 999

En resumen, el shock eléctrico debe ser manejado de la siguiente manera:

1. Evalúe el riesgo – no se sume al problema convirtiéndose en una víctima
2. Determine el método de aislamiento de la víctima de la fuente de energía y llévelo a cabo
3. Evalúe la condición de la víctima y administre los primeros auxilios adecuados, hasta que llegue ayuda especializada

PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA

OJK0225-PTA-01

Preparado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Seguridad Contratista y Trabajadores	Ing. Residente Jefe de Proyecto	Ing. Seguridad	Operador de Contrato
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:

Moquegua-PERÚ

2016-04-07

45. OBJETIVO

Establecer las consideraciones para el control de riesgos en trabajos donde el personal está expuesto a caídas, con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes/accidentales.

46. ALCANCE

El presente Procedimiento de Trabajos en Altura aplica a los trabajos ejecutados por el personal en las subestaciones Eléctricas.

47. REFERENCIAS

OSHA 1926 Sub-parte M -Protección contra caídas (1926.500 a 1926.503).

48. PERSONAL

- Jefe Supervisor
- Residente de Subestaciones
- Supervisor de Seguridad
- Supervisor de Campo
- Personal de Campo
- Operarios

49. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos dieléctricos de seguridad.
- Guantes cortos de cuero.
- Arnés de Seguridad
- Otro específico de acuerdo al área de trabajo: Tapones de oído (orejeras en caso el lugar amerite), respiradores P100 (Partículas y Gases Orgánico), etc.

50. EQUIPO, MATERIALES.

- Andamios, Escaleras.

51. VOCABULARIO

- Todos los elementos definidos a continuación deberán soportar según OSHA 5,000 Lbs-F (2,267 Kg) de resistencia la tensión.
- **Cinturón de seguridad:** Cinturón que se fija alrededor de la cintura el cual cuenta con una cola (pequeña línea de vida provista de un gancho de seguridad) que sirve para engancharse a una cuerda de vida, estructura o punto de anclaje, lo que, en caso de caída le permite al usuario detener una caída.
- **Arnés de seguridad:** Dispositivo usado alrededor de algunas partes del cuerpo (hombros, caderas, cintura y piernas), mediante una serie de correas, cinturones y conexiones, que cuenta además con un anillo "D" (puede ubicarse en la espalda o en el pecho) donde se conecta la "cola" o al absorbedor de impacto.
- **Línea de vida:** Cable o cuerda estirada horizontal o verticalmente desde un objeto o punto de anclaje a otro punto, permitiendo una vía de tránsito entre estos dos lugares y

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PTA-01 Página 8
--	--	--

manteniendo una protección contra caída entre aquellos puntos. Cuando se usa en forma vertical, requiere de dispositivos especiales de sujeción que permitan la conexión de la cola del arnés así como su desplazamiento en sentido ascendente con traba descendente.

- **Anclaje:** Estructura que soporta en forma segura las fuerzas generadas al momento de la caída de una persona. Esta estructura puede ser una viga, columna o piso.
- **Conector de anclaje:** Medio por el cual los equipos de prevención de caídas se fijan al punto de anclaje. El conector debe estar diseñado para asegurar que no se desconecte involuntariamente (debe tener un seguro contra abertura) y ser capaz además de soportar las tensiones generadas al momento de una caída de una persona.

52. PROCEDIMIENTO

8.4. Consideraciones previas.

- Todo el Personal deberá estar descansado y lucido, en caso contrario dicho operario deberá abandonar las instalaciones.
- Usar el EPP listado líneas arriba, y verificar que se encuentre en buen estado.
- Antes de cualquier trabajo se realizará la charla de 5 minutos diaria con los trabajadores que realizarán el trabajo.
- Todo trabajador debe ser **CAPACITADO y CERTIFICADO** de modo que sea capaz de reconocer la existencia de riesgos de caídas asociados a las actividades de su trabajo, con el fin de corregir las prácticas de trabajo incorrectas y formar una conciencia de prevención.
- Revisar los mapas de riesgo antes de ingresar a las áreas operativas.
- Coordinar con la supervisión las acciones de respuesta ante emergencias (Terremotos, Tsunami, Explosiones, Incendios, ETC), señalar las rutas de evacuación y los teléfonos internos para caso de emergencias.
- Coordinar con el Operador la elaboración el Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), y otros permisos dependiendo del área de trabajo; y obtener las aprobaciones correspondientes.
- Verificar que las herramientas, equipos e instalaciones (andamios, escaleras, plataformas, barandas, iluminación, etc.) no se encuentren en condiciones sub estándar.
- Cercar el área de trabajo con conos y/o cintas de seguridad, impidiendo el pase de personas y/o vehículos.
- Realizar el IPERC básico y re evaluar los peligros y riesgos del área donde se ejecutará el trabajo (IPERC Continuo).

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PTA-01 Página 9
--	--	--

8.5. Protección Personal

- El personal que esté trabajando o transitando por bordes de envigados de acero, estructuras incompletas, espacios abiertos en el suelo, en donde existe riesgo de caídas a más de 1,80 m. deberá usar en forma obligatoria el arnés de seguridad con su respectiva “cola” y demás accesorios que le permitan desplazarse con facilidad y comodidad dentro de su área de trabajo y estar protegido contra una eventual caída. Para ello en todo momento deberá estar anclado a una estructura sólida y segura.
- Como mínimo el personal deberá usar protección contra caídas en los siguientes casos:
 - Techos inclinados.
 - A 3 m. de la orilla de un techo plano donde no haya barandas o cable de suspensión alguno.
 - Trabajos en andamios y/o escaleras más de 1.8mts. del piso o elevación.
 - Mientras se trabaja en una plataforma de elevación.

8.2.1. Consideraciones en el uso



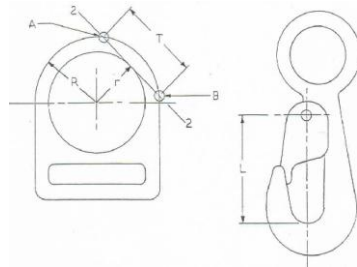
Sistemas de anclaje

- El sistema de anclaje consiste en el anclaje (a la pared, viga, etc.) y los componentes directos (cable de acero, corredera, etc.) que son usados como puntos para los medios de conexión (líneas de vida, líneas retráctiles, etc.).
- Generalmente es imposible para el trabajador el tener acceso a un sistema de anclaje que esté fabricado para cada situación. El trabajador deberá escoger un anclaje improvisado.
- Nunca se deben utilizar estructuras o puntos improvisados para anclaje que aparenten ser: defectuosos, movibles, temporales, que tengan bordes filosos, que estén expuestos a altas temperaturas, que sean conductores de electricidad, o que puedan soltar algún químico peligroso o gas al sufrir daño.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PTA-01 Página 10
--	--	---

Ganchos y conectores

- Debe haber compatibilidad entre los ganchos y los conectores de anclaje para evitar el desenganche. Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - En general, si la medida T resulta más grande que la medida L, el gancho no logrará separarse casualmente del aro D.
 - T representa la distancia entre los puntos A y B. Se determinan estos puntos para crear una tangente (2,2) al radio del círculo interno. Los sitios donde cruza la tangente en la parte externa del aro D (radio R) se llaman A y B.
 - L representa la distancia entre el punto de pivote o eje y la garganta del gancho.



Líneas de vida

- Se deberá disponer de un adecuado sistema de líneas de vida para el personal que trabaje o transite por sobre un envigado, con el propósito de que esté amarrado en todo momento y a la vez otorgarle suficiente movilidad para la realización de sus trabajos en altura. Las líneas de vida no deben ser usadas para ningún otro propósito sino el de otorgar un sistema seguro de protección contra caída.
- Se deberá designar a una persona competente en trabajos en altura y uso de los correspondientes equipos de protección contra caídas como responsable por la instalación y mantenimiento de estas líneas.
- El personal que esté instalando líneas de vida, deberá protegerse de las caídas en todo momento, procurando sujetarse o anclarse en las estructuras existentes.
- Las líneas de vida horizontales deberán ser ubicadas de tal manera que permitan un punto de amarre a la altura de los hombros del personal que las utiliza.

Arneses

- Los arneses de seguridad deberán contar con tres anillos tipo D, como mínimo, los mismos que servirán para la conexión de las correspondientes líneas de vida o posicionamiento. Dos de estos anillos deberán estar ubicados a la altura de las caderas (a ambos lados) y el otro podrá estar en la espalda o el pecho (según el modelo y uso del equipo).
- Es preferible el uso del arnés al cinturón de seguridad para interrumpir una caída, básicamente, para evitar daños colaterales a la cintura y/o columna.

Cinturones

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PTA-01 Página 11
--	--	---

De producirse la caída, con el cinturón tenemos las siguientes consecuencias:

- Daño a la columna vertebral y/o costillas por la distribución puntual en estas zonas, de las fuerzas resultantes de la caída al momento del tirón; originadas al tensarse la línea de vida y detener la caída.
- Si el impacto del tirón lo recibe la zona abdominal se pueden dañar órganos blandos como el vaso, hígado, páncreas, etc. Ocasionando inclusive compresión en la zona del diafragma, haciendo difícil la respiración.
- Si el cinturón no estuviera bien ajustado, la inercia del tirón podría hacer que el usuario gire pivoteando en la cintura en posición “de cabeza”, con lo que el riesgo de deslizamiento fuera del cinturón es muy elevada.

Cola

- Las colas de seguridad de posicionamiento se unen a los anillos tipo D del cinturón ubicado a ambos costados de las caderas. No deberán ser usadas como equipo de protección contra caídas. Para ello, se deberá usar adicionalmente una cola de seguridad con atenuador de caída conectada a la espalda y no a las caderas.
- Las colas no deberán unirse a las líneas de vida mediante nudos o lazos.

8.2.2. Conservación y mantenimiento

- Antes de ser almacenados, los cinturones y/o arneses deberán revisarse, chequeando los pasadores, hebillas, colas, costuras y el cinturón en general. Ninguna de sus partes deberá presentar daños o deterioros, caso contrario se deberán separar y avisar a la Jefatura de SSA quien decidirá su estado.
- Los dispositivos de protección contra caídas que hayan sido empleados para detener una caída, deberán ser retirados de servicio.

8.6. Protección Personal

- Paso1: Delimitar el área de trabajo con conos, cintas, o mallas de protección, evitando el tránsito de personal y/o automóviles cercano a la estructura.
- Paso2: Se verificará el estado de los EPP’s, casco con barbiquejo, Lentes de Seguridad, arnés de seguridad, tapones de odio en caso se realice trabajos ruidosos como perforaciones con taladro o martilleos.
- Paso3: Verificar la estructura ya sea andamios multidireccionales o escaleras según sea el caso.
- **Escaleras:**
 - **DEBERÁN SER DIELECTRICAS DE FIBRA O PLÁSTICAS.**
 - En caso de ser telescópicas estas se deberán fijar a una

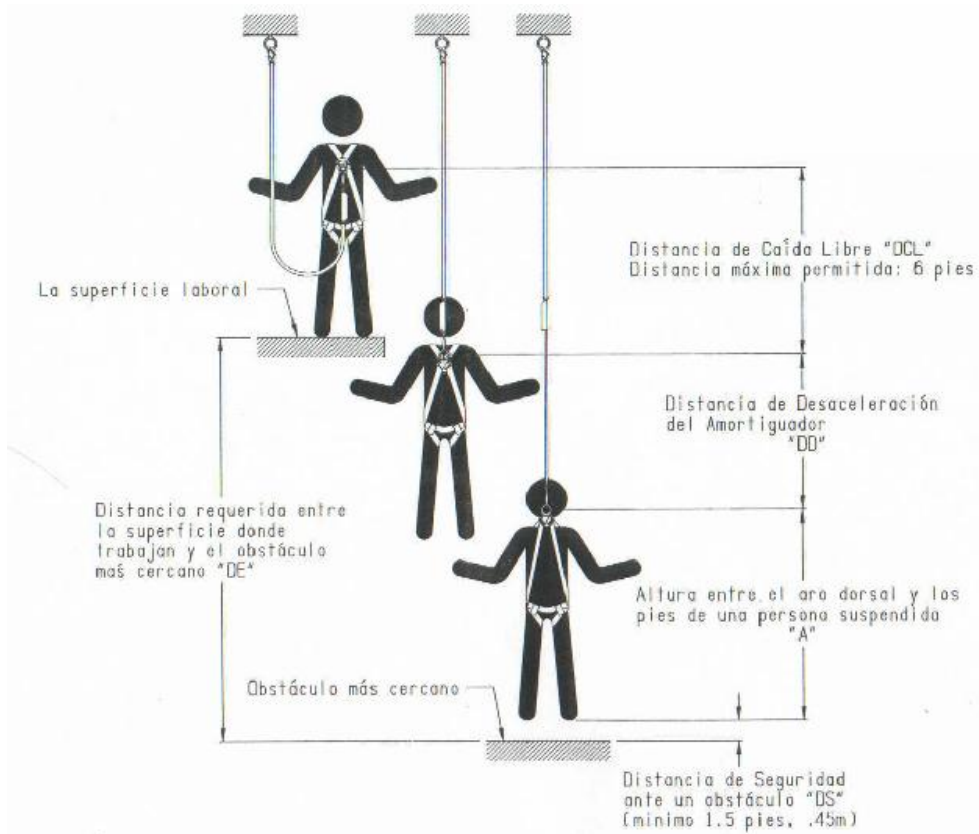
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN ALTURA	Revisión: A Fecha: 07 ABR. 2016 Contrato: O/C # OJK0225-PTA-01 Página 12
--	--	---

estructura a fin de evitar deslices y/o caídas.

- La relación del ángulo de apoyo deberá ser NO mayor de 3 a 1, es decir si el apoyo superior se encuentra a 3 metros de altura la base deberá estar separada máximo a una distancia de 1 metro.
- **El operario deberá estar anclado a una estructura distinta a la escalera.**
- No se deberá parar sobre los últimos 2 peldaños de la escalera ya que puede perder estabilidad y ocasionar una caída.
- Paso4: Trabajos en altura:
 - Las herramientas pesadas (taladros, martillos, cinceles, etc) deberán encontrarse debidamente aseguradas a la estructura a fin de evitar caída de materiales desde la plataforma y/o escaleras.
 - En el caso de realizar trabajos sobre escaleras se deberá utilizar líneas estabilizadoras ancladas a la misma a fin de lograr estabilidad a manos libres.
- Paso5: Finalización de los trabajos, las herramientas y equipos deberán ser descendidos de la plataforma y/o escaleras por medio de líneas, o ser recibidas por personal y estas deberán estar al alcance de las manos del receptor.

53. RESCATE EN CASO DE EMERGENCIA

- Después de sufrir una caída, el trabajador debe ser rescatado rápida y seguramente. El rescate puede ser efectuado por los compañeros de trabajo o se debe contactar a un equipo de rescate entrenado.
- **SE DEBERÁ EJECUTAR EL RESCATE SIEMPRE Y CUANDO NO SE EXPONGA A MAYORES RIESGOS A LOS RESCATISTAS**
- Debido al corto tiempo que puede estar suspendida una persona el rescate deberá ser efectuado rápidamente:
 - Con cinturón máximo: 1.5 minutos
 - Con arnés máximo: 15 minutos



54. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Llamadas de anexos:

- Central de Emergencias :
- Emergencias Hospital :

Llamadas de Celulares o teléfonos externos:

- Central de Emergencia :
- Bomberos :116
- Serenazgo :115
- Emergencias PNP :105

- Project Manager :
- Consultor Técnico :

7.5. Diapositivas utilizadas en la Sustentación



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**MEJORAMIENTO DE LA LECTURA DE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE
LAS SUB-ESTACIONES DE (138KV), EN SOUTHERN COPPER CORPORATION,
IMPLEMENTADO UNA RED DE COMUNICACIÓN EN ÁREA ILO – PERU**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

VICTOR ALONSO BENAVENTE COLQUE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE ELECTRONICA Y
TELECOMUNICACIONES**

LIMA – PERU

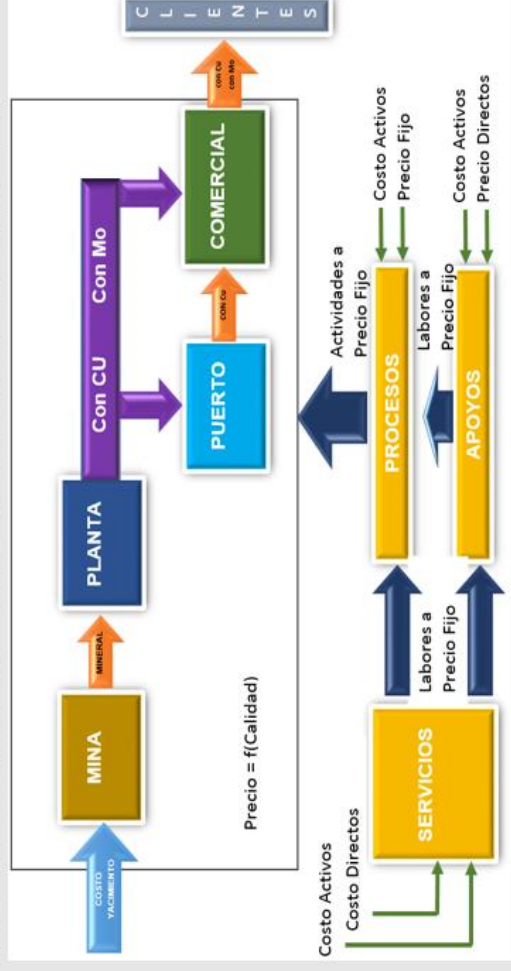
2017

ÍNDICE

- GENERALIDADES DE LA EMPRESA
- REALIDAD PROBLEMÁTICA
- OBJETIVOS DEL PROYECTO
- DESARROLLO DEL PROYECTO
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES

GENERALIDADES DE LA MINERA SOUTHERN COPPER CORPORATION – PERÚ.

Entro en operación desde 1960 en el sur del Perú.



Proceso de negocios

Fuente: Souther Peru Copper Corporation "SPCC"

GENERALIDADES DE LA MINERA SOUTHERN COPPER CORPORATION – PERÚ.

Misión

Extraer recursos minerales, para ser transformados y comercializados satisfaciendo así las necesidades del mercado, cumpliendo con responsabilidad social y ambiental, y maximizando la creación de valor para los accionistas.

Visión

La visión es operar con rentabilidad en inversiones; cuenta con amplios recursos y reservas de mineral que garantizan su sostenibilidad y crecimiento en el mediano y largo plazo, en base a nuevas operaciones mineras que opera con responsabilidad para con su entorno.



Fuente: <http://glbssa.com.mx/mision,-vision,-objetivos.html>

GENERALIDADES DE LA MINERA SOUTHERN COPPER CORPORATION – PERÚ.

Objetivos

El objetivo es mantener estrechas relaciones con instituciones académicas, centros de investigación y servicios de ingeniería locales. La empresa ha sido pionero tecnológico en el país con la planta de fundición, así como la lixiviación bacteriana.

A su vez emplean métodos de extracción y procesamiento modernos y de última generación, incluyendo sistemas de posicionamiento global y operaciones computarizadas de minado. Sus operaciones tienen un alto nivel de integración vertical que nos permite administrar todo el proceso de producción, desde la extracción del mineral hasta la producción de cobre refinado y otros productos.

Valores

La empresa fundamenta el accionar de los siguientes valores:

- Creatividad
- Honestidad
- Equidad
- Respeto
- Solidaridad
- Laboriosidad
- Puntualidad
- Responsabilidad

REALIDAD PROBLEMÁTICA

1. Cumplir con "La Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados" reportados al COES "Comité de Operaciones Económica del Sistema Interconectado Nacional", para que la empresa no sea sancionada, al no cumplir con la Resolución Directoral Nº 014-2005-EM/DGE y Decreto Supremo Nº 062-2009-EN.



Fuente: <http://fransk.webnode.es/la-banda/>

2. Alto riesgo de accidentabilidad por desplazamiento de personal para la toma de datos de energía consumida para la facturación mensual.

REALIDAD PROBLEMÁTICA

3. Este desplazamiento del personal para la toma de datos genera retrasos de 3 horas.
4. Pérdida de precisión y posible error de toma de datos pudiendo generar a la compañía pérdidas económicas. El 01/05/2009 no se pudo procesar los datos de la SE Secundaria al encontrarse dañado, se tubo ir a descargar nuevamente los datos del medidor retrasando el proceso de facturación.



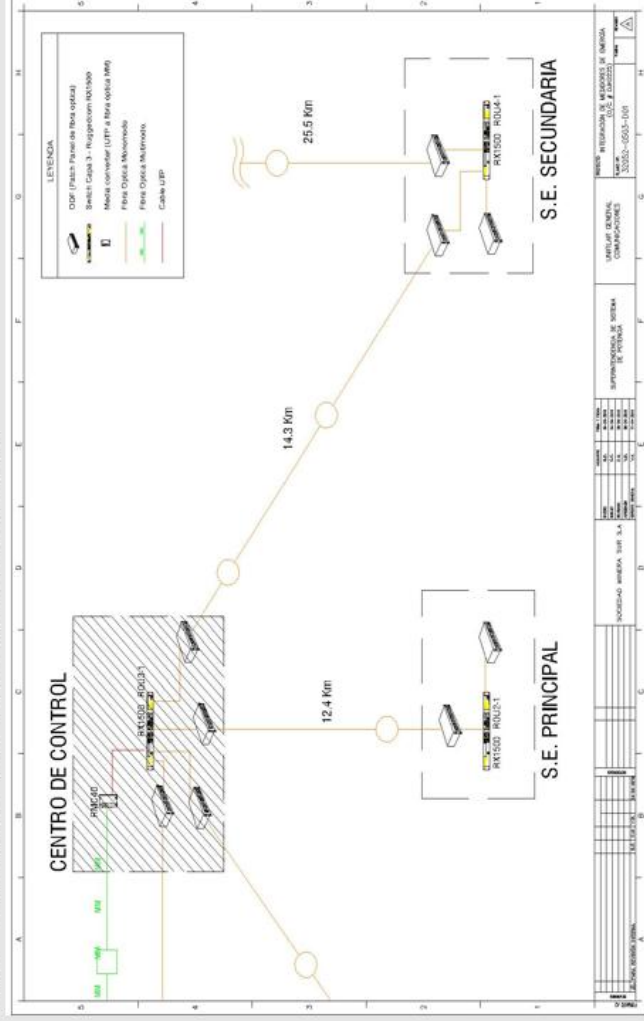
Fuente: <https://blog.zyncro.com/2014/01/31/los-mayores-errores-de-gestion-del-tiempo-en-la-empresa/>

OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Integrar a la red de comunicación, los medidores de energía de la marca Schneider Electric modelo ION 8650.
2. Programar en protocolo TCP/IP de los medidores, para integración al servidor, con el software "Power Monitoring Expert" el cual nos dará datos en línea, históricos y reportes de energía eléctrica.
3. Programar de los medidores de energía eléctrica, en el mapeo de las señales en protocolo DNP3 para el envío de datos al COES.
4. Generar reportes de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Unifilar General de Comunicaciones



Fuente: SPCC

DESARROLLO DEL PROYECTO

Reemplazo de medidores de energía electro mecánicos por medidores ION8650 en la SE Principal y SE Secundaria

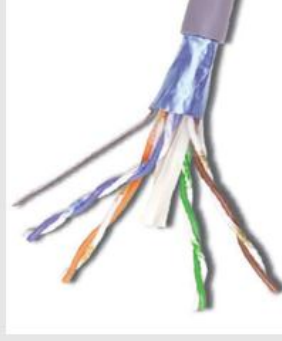


Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DEL PROYECTO

Se procede a la integración de medidores a la red para obtener un uso eficiente y mejora de la calidad de la energía y generación de historial de tendencia de energía consumida.

Instalación de cableado UTP a medidores de energía y switch.



DESARROLLO DEL PROYECTO

Generación de reportes de energía mensual mediante el Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.



DESARROLLO DEL PROYECTO

Ingeniería del Proyecto:

- **Plano Recorrido de Cableado SE Principal G01**
- **Plano Unifilar General Comunicaciones SE Principal C01**
- **Plano Recorrido de Cableado SE Secundario G01**
- **Plano Unifilar General Comunicaciones SE Secundaria C01**

DESARROLLO DEL PROYECTO

La Gestión de los Riesgos del Proyecto: incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto.

Desarrollo de procedimientos de trabajo:

- **OJK0225-PETS-AT-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro-Adecuación de gabinetes de alta y media Tensión.
- **OJK0225-PETS-TC-01:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro-Tendido, instalación y conexionado de cables de Comunicación
- **OJK0225-PPA-01:** Procedimiento de Primeros Auxilios.
- **OJK0225-PREA-CN-01:** Procedimiento Respuesta de Emergencia Ante Caída de personas a diferentes Niveles.
- **OJK0225-PREA-SK-01:** Procedimiento de Respuesta de Emergencia Ante. Shock eléctrico
- **OJK0225-PTA-01:** Procedimiento de Trabajos En Altura

CONCLUSIONES

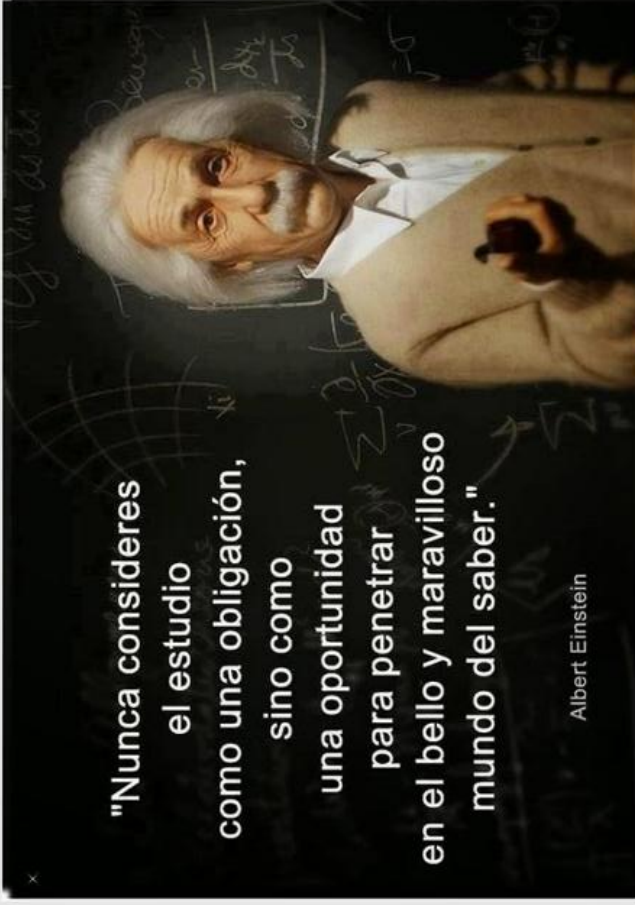
1. Se integró a la red de comunicación, los 16 y 6 medidores de energía de la marca Schneider Electric modelo ION 8650.
2. Se integró los medidores de energía al servidor, con el software "Power Monitoring Expert" el cual nos dará datos en línea, históricos y reporteador de energía eléctrica.
3. Se gestiona y envía data de los medidores de energía eléctrica al COES.
4. Se generó el reporteador de energía mensual mediante del Software Power Monitoring Expert obteniendo así datos históricos y medición en línea.

RECOMENDACIONES

1. Recomiendo seguir renovando los equipos medición para la integrando de los medidores de energía, en la parte de planta para poder integrarlos a la red de comunicación.
2. Recomiendo realizar un backup semanal, de la base de datos en el caso que caiga el servidor principal tener los datos históricos.
3. Recomiendo realizar seguimiento del enlace de los medidores en caso de desconexión al inicio del día.
4. Recomiendo crea nuevos reportadores en Software Power Monitoring Expert, por área para un mejor control de costo de energía.

"Nunca consideres
el estudio
como una obligación,
sino como
una oportunidad
para penetrar
en el bello y maravilloso
mundo del saber."

Albert Einstein



GRACIAS

ANEXO

Presupuesto y Necesidades de los Recursos

Descripción	Costo
Implementación de Tuberías y Accesorios	2,321.90
Adecuación de cableado	7,751.89
Equipos	86,499.91
Personal	40,000.00
Otros	3,426.31
Total S/.	140,000.00

