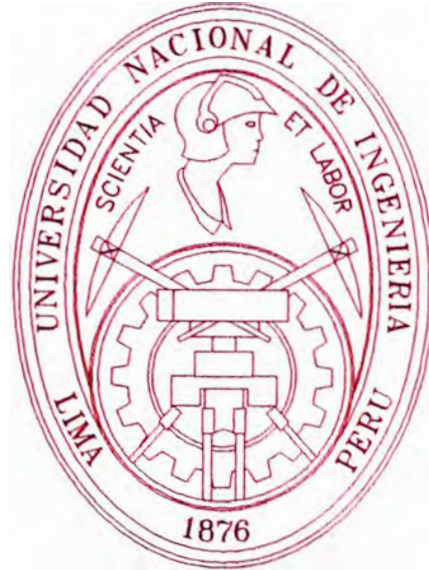


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



“REUBICACIÓN DE SUBESTACIÓN ELECTRICA Y DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA CASA DE FUERZA PARA LOS TALLERES DE EQUIPO PESADO EN YANACOCHA NORTE – MINERA YANACOCHA”

INFORME DE INGENIERÍA

PARA ÓPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

RAÚL SEQUEIROS MEZA

PROMOCION 1994-II

LIMA-PERU

2003

*A mis padres y hermanos
por su invaluable apoyo moral y
espiritual en todos los logros
de mi carrera profesional y
personal.*

INDICE

	Pág.
PROLOGO	01
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	04
1.1 Antecedentes	04
1.2 Objetivo	04
1.3 Alcances	05
1.3.1 Subestación eléctrica	05
1.3.2 Sistema eléctrico de la casa de fuerza	08
1.4 Condiciones generales de sitio	10
1.4.1 Ubicación	10
1.4.2 Condiciones ambientales	11
CAPÍTULO II: EVALUACIÓN PRELIMINAR TÉCNICA – ECONÓMICA	12
2.1 Evaluación del equipamiento existente	12
2.2 Alternativa de reubicación de nueva subestación eléctrica y casa de fuerza	16

CAPÍTULO III: FABRICACIÓN DE EQUIPAMIENTO	21
ELECTRICO	
3.1 Fabricación del transformador de 1600 Kva inmerso en Aceite.	21
3.1.1 Alcances	21
3.1.2 Normas de aplicación	21
3.1.3 Condiciones de operación	22
3.1.3.1 Condiciones generales	22
3.1.4 Características básicas de diseño	23
3.1.4.1 Condiciones eléctricas de servicio	23
3.1.4.2 Características eléctricas del transformador	24
3.1.4.3 Lugar y disposición de instalación.	25
3.1.5 Construcción	27
3.1.5.1 Tipo	27
3.1.5.2 Requerimientos de diseño y construcción	27
3.1.6 Embalaje y procedimiento de transporte	38
3.1.6.1 Embalaje	38
3.1.6.2 Procedimiento de transporte	39
3.1.7 Inspecciones y pruebas en fábrica	39
3.1.7.1 Generalidades	39
3.1.7.2 Pruebas	40
3.2 Fabricación del equipo de seccionamiento	41
3.2.1 Alcances	41

3.2.2	Normas de aplicación	42
3.2.3	Condiciones de operación	43
3.2.4	Características básicas de diseño	43
3.2.5	Construcción	45
3.2.6	Accesorios	47
3.2.7	Embalaje y procedimiento de transporte	49
3.2.8	Inspecciones y pruebas en fábrica	50
3.3	Fabricación de los paneles de baja tensión y ducto de barras.	51
3.3.1	Alcances	51
3.3.2	Normas de aplicación	51
3.3.3	Condiciones de operación	52
3.3.4	Características básicas de diseño	52
3.3.5	Construcción	53
3.3.6	Barra principal	61
3.3.7	Equipamiento	63
3.3.8	Cableado, borneras y terminales	67
3.3.9	Ducto de barras (BUS WAY)	70
3.3.10	Puesta a tierra	72
3.3.11	Embalaje y procedimiento de transporte	74
3.3.12	Inspecciones y pruebas en fábrica	76

CAPÍTULO IV:	PRESUPUESTO CONTRACTUAL Y PROGRAMACIÓN DE OBRA	79
4.1	Presupuesto contractual	79
4.2	Programación de obra	95
4.2.1	Cronograma de ejecución y secuencia de trabajo	95
4.2.2	Informes	96
4.2.3	Reuniones de coordinación semanales	97
4.2.4	Normas de seguridad	98
4.2.5	Cronograma de fabricación de equipamiento eléctrico crítico	99
4.2.6	Cronogramas de obra	102
4.2.7	Organigrama general de obra	115
CAPÍTULO V:	MONTAJE, INSPECCION Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	118
5.1	Montaje de equipamiento eléctrico	118
5.1.1	Montaje de transformador inmerso en aceite.	118
5.1.2	Montaje de equipo de seccionamiento	122
5.1.3	Montaje de paneles	126
5.1.4	Montaje de ducto de barras.	129
5.1.5	Instalación de cables de energía	133
5.1.6	Montaje de luminarias.	137
5.1.7	Instalación del sistema de puesta a tierra.	140

5.2	Inspección y pruebas de aceptación	145
5.2.1	Alcance	145
5.2.2	Personal para pruebas	145
5.2.3	Responsabilidades	146
5.2.4	Equipos de prueba	146
CAPÍTULO VI: EL RESULTADO OPERATIVO		147
6.1	Resultado Operativo	147
CONCLUSIONES		151
ANEXOS		153
PLANOS		

PROLOGO

El presente informe de ingeniería trata sobre la reubicación de la Subestación Eléctrica y del Sistema Eléctrico de la casa de Fuerza para los talleres de equipo pesado en Yanacocha Norte propiedad de Minera Yanacocha SRL.

Este trabajo de tanta envergadura e importancia involucra una serie de especialidades, tanto en la ingeniería mecánica, eléctrica, civil y otras. Por lo que el desarrollo de este proyecto abarca una serie de coordinaciones a nivel gerencial y de supervisión. Por lo que la finalidad de este proyecto es que sea seguro y confiable.

Este informe describe básicamente el control y dirección del proyecto teniendo énfasis en los procedimientos a tener en cuenta en el montaje del equipamiento eléctrico.

En el Capítulo 1, se presenta la memoria descriptiva y el escenario en el cual se desarrolla el proyecto.

En el Capítulo 2, trata sobre la evaluación preliminar técnica económica para analizar el uso de equipamiento nuevo y completarlo con el existente.

En el Capítulo 3, trata sobre Fabricación del Equipamiento Eléctrico, en las cuales las Especificaciones Técnicas tienen que respetarse en el proceso de compra por parte de la logística, para que el equipamiento cumpla con lo solicitado por el cliente.

En el Capítulo 4, se da el Presupuesto Contractual y Programación de Obra, el cual se define como el punto de partida de la obra y se analizan la programación y el organigrama, todo esto con el objetivo de cumplir el plazo contractual y tener una rentabilidad al final del proyecto.

En el Capítulo 5, se trata sobre el Montaje, Inspección y Pruebas, el cual tiene por propósito de asegurar la planificación, previsión, identificación, evaluación y control de los peligros asociados a los diferentes trabajos a ejecutar.

En el Capítulo 6, se trata sobre el Resultado Operativo, el cual tiene por propósito la rentabilidad del proyecto ejecutado y el cierre del contrato con la evaluación económica del proyecto.

El presente informe tiene como parte final las conclusiones, control de calidad, manuales de operación y mantenimiento, planos, que fueron de vital importancia durante todo el desarrollo de este proyecto.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

Parte del área destinada a la maniobra de los camiones de equipo pesado asociada al **Taller T2** abarca la actual ubicación de las instalaciones de la Subestación Eléctrica y de la Casa de Fuerza en el área de los talleres en Yanacocha Norte. Por cuestiones de seguridad y facilidad de maniobra, especialmente de los camiones gigantes, es necesario la Reubicación de estas instalaciones. Minera Yanacocha S.R.L ha indicado que el Área disponible para esta reubicación es la actual ubicación del Almacén de Gases, Edificación que a su vez será reubicada.

1.2 OBJETIVO

Reubicar la Subestación Eléctrica y el sistema eléctrico de la Casa de Fuerza con la implementación del equipamiento eléctrico nuevo para tener un sistema eléctrico de acuerdo a las normas internacionales y una instalación segura y confiable

1.3 ALCANCES

Se llevará a cabo el desmontaje de las instalaciones antiguas y el montaje correspondiente se realizará en una nueva área situada a 80 mts. de distancia de la antigua instalación. El presente informe, desarrolla la metodología de los trabajos que se realizarán básicamente para el montaje de las instalaciones desde el punto de vista meramente eléctrico, lo que comprende lo siguiente:

1.3.1 Subestación eléctrica

a) Transformador de Potencia.

Potencia nominal	1600 kVA
Tipo de enfriamiento	ONAN, (OA 65 °C)
Tensión nominal de AT	22,9 kV \pm 2 x 2.5%
Tensión nominal de BT	0,46 Y/ 0,265 kV
Impedancia	5.75%
Grupo de conexión	Dyn1
Sobretensión con carga continua:	
▪ Aceite	60 °C
▪ Arrollamiento	65 °C

b) Equipo de Seccionamiento.

b.1) Seccionadores Bajo Carga

Serán de las siguientes características básicas:

Tensión Nominal del Sistema	22,9 kV, trifásico, 60 Hz
Tensión Máxima del Equipo	27 kV
Nivel de Aislamiento	
Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL)	175 kVp (BIL)
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	70 kVp (BIL)
Corriente Nominal de utilización	100 A rms
Corriente Nominal del equipo	600 A rms
Corriente Instantánea de 1 segundo	25 kA rms
Corriente Instantánea de 3 segundos	16 kA rms
Línea de fuga de aisladores	787 mm (31")

b.2) Seccionadores Fusible

Serán de las siguientes características básicas:

Tensión Nominal del Sistema	22,9 kV, trifásico, 60 Hz
Tensión Máxima del Equipo	27 kV
Nivel de Aislamiento	
Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL)	175 kVp (BIL)

Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	70 kVp (BIL)
Corriente Nominal de utilización	100 A rms
Corriente Nominal del equipo	400 A rms
Corriente Instantánea de 1 segundo	25 kA rms
Corriente Instantánea de 3 segundos	16 kA rms
Línea de Fuga de aisladores	787 mm(31")
Tipo de Fusible	E

c) Ducto de Barras.

Tipo de Servicio	al Interior
Grado de protección	NEMA 3R
Capacidad (Amp)	2500A
Tensión nominal de Sistema	460Y/265 Vca
Tensión nominal de Servicio	460 Vca
Fases	3 ϕ + Neutro
Frecuencia	60 Hz
Corriente de cortocircuito	42 kA

d) Paneles de distribución y Paneles de transferencia automática.

Tipo de Servicio	al Interior
Tipo de Montaje	Autosoportado
Grado de protección	NEMA 12

Tensión nominal de Sistema	460Y/265 Vca
Tensión nominal de Servicio	460 Vca
Fases	3 + Neutro 100%
Frecuencia	60 Hz
Corriente de cortocircuito	42 kA

1.3.2 Sistema eléctrico de la casa de fuerza

a) Grupos Electrógenos.

Grupo Nro. 1

Código	2820-DGE-01
Descripción	Grupo Electrónico
	Caterpillar
Modelo	SR-4B
Potencia Nominal KW a 0 msnm :	250
Potencia Nominal KW 4000 msnm:	205
Voltaje (VOLT)	440
Frecuencia (HZ)	60

Grupo Nro. 2

Código	2820-DGE-02
Descripción	Grupo Electrónico
	Caterpillar
Modelo	SR-4

Potencia Nominal KW 0 msnm	250
Potencia Nominal KW 4000 msnm:	205
Voltaje (VOLT)	440
Frecuencia (HZ)	60

b) Compresores de aire.

Compresor Nro. 1

Código	2820-CM-001
Descripción	Compresor Sullair
Modelo	TS20-200H AC
Potencia (HP)	200
Capacidad acfm 0 msnm	960
Capacidad acfm 4000 msnm	600
Presión (Psig)	115/125

Compresor Nro. 2

Código	2820-CM-002
Descripción	Compresor Sullair
Modelo	TS20-200H AC
Potencia (HP)	200
Capacidad acfm 0 msnm	960
Capacidad acfm 4000 msnm	600
Presión (Psig)	115/125

Compresor Nro. 3

Código	2820-CM-003
Descripción	Compresor Sullair
Modelo	LS20-125H AC
Potencia (HP)	100
Capacidad acfm 0 msnm	548
Capacidad acfm 4000 msnm	340
Presión (Psig)	115/125

1.4 CONDICIONES GENERALES DE SITIO

1.4.1 Ubicación

El área de ubicación del proyecto es en el distrito de Yanacocha, al Oeste de la Cordillera de los Andes en el norte del Perú, aproximadamente a 25 km al norte de la ciudad de Cajamarca, la cual es accesible desde la Ciudad de Lima por la Carretera "Panamericana Norte", mediante un recorrido de aproximadamente 862 km hacia el norte.

El área específica del proyecto está ubicada en la zona de la mina denominada Yanacocha Norte, en la plataforma del conjunto de talleres de mantenimiento sobre la actual ubicación

del Almacén de Gases, aproximadamente en las coordenadas 29203 Norte y 14963 Este.

1.4.2 Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del Mar	4100 m
Temperatura Ambiente	0,8 °C / 14,8 °C
Velocidad del Viento	120 km/h
Dirección del Viento	Variable
Máxima carga de diseño de nieve	100 kg/m ²
Condiciones Atmosféricas	seco/polvoriento
Precipitación promedio anual	1598 mm
Precipitación promedio (oct. - abril)	6,35 mm
Precipitación promedio (Mayo- Set.)	1,67 mm
Calificación Sísmica UBC	Zona 4

CAPÍTULO II

EVALUACIÓN PRELIMINAR TÉCNICA – ECONÓMICA

2.1 EVALUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE

La actual Subestación Eléctrica de Distribución en Yanacocha Norte, tiene una tensión primaria en 22,9 kV y la tensión de distribución es en 460 VAC y 220 VAC; atiende las actuales cargas para las siguientes instalaciones:

Taller Ex. Carachugo

Taller de Soldadura

Compresoras

Taller de Llantas

Almacén de Flota

Actual Casa de Fuerza

Taller T1

Taller de Perforadoras

Para el suministro de energía eléctrica de emergencia en el caso de la interrupción del Sistema Interconectado, la actual Casa de Fuerza cuenta con dos grupos electrógenos, el G1 y el G2 de 260 kVA de capacidad

cada uno, con una tensión de generación en 460 V, y un espacio disponible para un tercer grupo electrógeno de similar potencia. Adicionalmente en la Casa de Fuerza se encuentran instalados tres compresores del sistema de aire comprimido con un espacio libre para un cuarto compresor, los tanques pulmón asociados al sistema de aire comprimido se encuentran ubicados al exterior en zona adyacente a la Casa de Fuerza.

La conformación de la Subestación Eléctrica de Distribución está dada por un Pórtico de Llegada en 22,9 kV. De la barra en 22,9 kV, del pórtico se conectan a través de sus respectivos sistemas de protección y maniobra dos transformadores en 22,9/0,46 kV, el T1 de 600 kVA y el T2 de 320 kVA respectivamente. Adicionalmente existe una estructura de seccionamiento de la cual se conecta un transformador en 22,9/0,46 kV, de 250 MVA, para el Taller de Perforadoras, trabajo que se encuentra en proceso.

El Transformador T1 de 600 kVA, ubicado en el patio de la Subestación Eléctrica de Distribución está conectado en serie con un Conmutador Manual de 630 A y con la Celda N° 2 en la S.E.; el Conmutador Manual está ubicado en el interior de la Casa de Fuerza y puede ser conectado al Grupo Electrónico G2.

La Celda N° 2 de la S.E., esta conformada por los siguientes interruptores.

- 3 x 250 A, alimenta al Transformador T3, 440 / 220 V, 60 kVA.
Desde este transformador se alimenta la carga en 220 V al Taller Ex Carachugo.
- 3 x 400 A, alimenta al Taller de Soldadura.
- 3 x 400 A, alimenta al Taller Ex. Carachugo
- 3 x 400 A, alimenta al Compresor 2
- 3 x 400 A, alimenta al Compresor 1
- 3 x 400 A, alimenta al Taller de Llantas.
- 3 x 200 A, alimenta al Almacén de Flota.
- 3 x 630 A, alimenta al Lavadero.

El Transformador T2 de 320 kVA, ubicado en el patio de la Subestación Eléctrica de Distribución, tiene un Interruptor Principal en lado de baja el cual está en serie con un Conmutador Manual de 630 A y la Celda N° 3 en la S.E.; el Conmutador Manual está ubicado en el interior de la Casa de Fuerza y puede ser conectado al Grupo Electrónico G1.

La Celda N° 3 de la S.E., está conformada por los siguientes interruptores.

- 3 x 500 A, Interruptor principal.
- 3 x 250 A, alimenta al Tablero Casa de Fuerza, que consta de:
 - 3 x 200 A, interruptor principal.

- 3 x 160 A, alimenta al Compresor 1
- 3 x 100 A, Libre.
- 3 x 100 A, Libre.
- 3 x 90 A, alimenta al Transformador 25 kVA, 440/220 V.

3 x 400 A, alimenta al Taller T1 y Ferreyros.

El transformador T5 de 250 KVA que se está ubicando en el patio de la Subestación Eléctrica de Distribución, está destinado para alimentar directamente a un Tablero Eléctrico ubicado en el Taller de Perforadoras.

Los equipos de medición existentes en las Celdas N° 2 y N° 3 de la Subestación registraban el día 19 de Julio de 2002 al mediodía las siguientes lecturas de corriente:

T1, 600 kVA, 22,9/0,46 kV Celda N° 2: 260 A

T2, 320 kVA, 22,9/0,46 kV Celda N° 3: 125 A

De acuerdo a estas mediciones el factor de demanda en ese momento estaba por debajo del 50%.

Para el transformador T1 el factor de demanda era de 34%.

Para el transformador T2 el factor de demanda era de 31%.

Se puede apreciar que las ampliaciones a las que ha sido sometida la Subestación Eléctrica existente han sido desarrolladas para atender algunos supuestos de demandas que según el requerimiento actual de las actividades de operación no se han alcanzado. Algunos Interruptores tienen capacidades sobredimensionadas que involucran una no adecuada detección de sobrecargas en los cables alimentadores y más aún aparentemente no se ha desarrollado la selectividad requerida, lo que hace que el sistema de distribución asociado a la Subestación Eléctrica sea vulnerable a fallas y con un bajo índice de confiabilidad.

2.2 ALTERNATIVA DE REUBICACIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y CASA DE FUERZA

Esta alternativa contempla el diseño de una Nueva Subestación Eléctrica y Casa de Fuerza en el área del actual Almacén de Gases. Los nuevos equipos electromecánicos, con excepción del Transformador, serán ubicados dentro de la Edificación Metálica que conforma la Casa de Fuerza. La configuración de la Subestación Eléctrica sería como sigue:

- a) Un transformador en aceite de 22,9/0,46 - 0,265 KV de 1,6 MVA potencia.
- b) Un cubículo conteniendo el panel para el interruptor principal.
- c) Tres cubículos con los paneles de los interruptores de transferencia automática.
- d) Tres cubículos para los paneles de distribución en baja tensión.

Todos los equipos de baja tensión estarán dispuestos en cubículos autosoportados y alineados.

Para conectarse a la red primaria existente en 22,9 kV, se diseñará una estructura de seccionamiento, la cual será el nuevo fin de línea la estructura. Estará formada por postes y crucetas conformando una estructura sólida capaz de soportar los esfuerzos propios de la línea, la cadena de tracción de aisladores estará conformada por tres aisladores cerámicos ANSI 52-3; se seleccionarán los postes, crucetas, distancia entre fases, ferretería, puesta a tierra y arreglo general en forma adecuada.

El equipamiento de seccionamiento será operado manualmente, en dos posiciones, incluirá fusibles para protección contra sobrecorriente, el equipamiento eléctrico asociado a la estructura de seccionamiento será:

Pararrayos de óxido metálico 18 kV.

Seccionador bajo carga 25 kV, 400 A, 175 kV BIL.

Seccionador fusible 100E, 25 kV, 175 kV BIL

Sistema de varillaje asociado para la operación de apertura.

Terminales termocontraibles 25 kV, 175 kV (BIL)

Cables N2XSY en media tensión 18/30 kV.

Para el sistema de generación de emergencia se emplearán interruptores de Transferencia Automática, el ITA deberá detectar una interrupción del suministro de energía normal y enviará una señal de arranque al panel de arranque del motor del grupo electrógeno para iniciar su operación y cuando la energía normal se restablece el ITA conmutara nuevamente hacia el suministro de energía normal y enviará una señal al grupo electrógeno para que se apague.

Se ubicarán buzones intermedios los cuales se interconectarán a través de ductos de concreto con un buzón a construirse en el lugar de ubicación de las actuales celdas de distribución en la actual Sub estación. En este buzón se realizarán los empalmes necesarios entre los alimentadores existentes y los nuevos tramos de alimentadores desde la nueva subestación.

El estimado de los costos relativos a esta alternativa es listado a continuación. No se incluyen los costos relativos a cables, obras civiles,

obras metal mecánicas y de puesta a tierra porque se asume que son similares en todas las alternativas.

- a) El costo estimado relativo a la nueva Subestación, como suministro de equipamiento eléctrico es estimado en US\$ 150,000.
- b) El costo de la mano de obra del montaje de los nuevos equipos y del retiro de los actuales se estima en US\$ 19,500.
- c) Debe considerarse un tiempo de 6 días, sin suministro de energía desde el Sistema Interconectado, para poder ejecutar los trabajos de interconexión de la nueva Subestación con la red primaria y de los nuevos paneles con los alimentadores existentes. El costo de generación de energía de emergencia para los centros de carga mediante los grupos electrógenos existentes y grupo adicional a alquilar para cubrir la demanda durante este período, será de US\$ 0,165 por USD por kWh. Se estima necesario contar con la potencia de los dos grupos existentes de 2x220 kW y un grupo adicional de 220 kW, lo que hace un total de 660 kW de capacidad de generación. Considerando los 6 días de corte de suministro de energía y un factor de carga 0,9, la energía consumida será de 85 536 kWh, o sea un costo estimado de US\$ 14113.

- d) Para esta alternativa se debe considerar que los equipos de la actual Subestación Eléctrica como tableros, transformadores, etc, pueden ser utilizados en otros proyectos por lo que tienen un valor de recuperación que estima en US\$ 30 000.

El costo total estimado relativo a la Alternativa, es US\$ 183 613. Si a este costo se le reduce el monto de US\$ 30,000 por recuperación del equipamiento existente, el estimado adecuado ascendería a US\$ 153 613.

CAPÍTULO III

FABRICACIÓN DE EQUIPAMIENTO ELECTRICO

3.1 FABRICACION DEL TRANSFORMADOR DE 1600 KVA INMERSO EN ACEITE

3.1.1 Alcances

El Fabricante suministrará el transformador de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas, completamente ensamblado, equipado, cableado, probado e incluyendo el equipamiento asociado y listo para montaje.

3.1.2 Normas de Aplicación

El transformador será diseñado, fabricado y probado de acuerdo con las especificaciones de las últimas normas aplicables de las siguientes organizaciones.

ANSI - American National Standards Institute.

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers.

NEC - National Electrical Code.

NEMA - National Electrical Manufacturers Association.

UL - Underwriters Laboratories.

OSHA - United States occupational safety and health administration.

AISI - American Iron and Steel Institute

NFPA - National Fire Protection Association

ASTM - American Society for Testing and Materials

Toda modificación a lo especificado en estas Normas deberá manifestarse claramente indicando la diferencia entre lo establecido y lo que se propone. Esta modificación en ningún caso será de un nivel técnico inferior a las especificaciones de las Normas indicadas.

3.1.3 Condiciones de Operación

3.1.3.1 Condiciones Generales

El transformador será apropiado para montaje al exterior. Las condiciones ambientales en la zona en donde se desarrollará el proyecto están indicadas en el capítulo 1,4 "Condiciones Generales del sitio".

3.1.4 Características Básicas de Diseño

3.1.4.1 Condiciones Eléctricas de Servicio

- a) El transformador será diseñado conforme a los estándares industriales para el tipo de transformador inmerso en aceite y para servicio al exterior.
- b) El transformador debe ser diseñado para suministrar la potencia continua garantizada en todas las tomas de su conmutador, sin exceder los límites de temperatura establecidos en las Normas y soportar sobrecargas de corta duración, en concordancia con ANSI C57.12.92. La duración y magnitud de estas sobrecargas estarán definidas por las Normas ANSI C57.12.90 y según lo indicado por IEEE Std. 462.
- c) Todas las tomas del conmutador de tomas estarán construidas para el 100% de la potencia nominal continua.
- d) El transformador deberá funcionar en las condiciones de plena carga, con un nivel de ruido que no exceda lo establecido por las normas, tal como las definiciones dadas en NEMA TR1.

3.1.4.2 Características Eléctricas del Transformador

Potencia nominal	1600 kVA
Tipo de enfriamiento	ONAN, (OA 65 °C)
Tensión nominal de AT	22,9 kV \pm 2 x 2.5%
Tensión nominal de BT	0,46 Y/ 0,265 kV
Impedancia	5.75% ANSI C57.12.10/ NEMA 210
Grupo de conexión	Dyn1
Sobretensión con carga continua	
Aceite	60 °C
Arrollamiento	65 °C

(Para una temperatura ambiente máx. de 40 °C y para una temperatura promedio en 24 horas de 30 °C).

Número de fases	3
Frecuencia	60 Hz
Número de terminales AT/BT	3/4
Niveles de aislamiento (Interno)	
Arrollamiento primario	150 kVp
Arrollamiento secundario	40 kVp
Niveles de aislamiento (Externo)	
Arrollamiento primario	200 kVp
Arrollamiento secundario	40 kVp

3.1.4.3 Lugar y Disposición de Instalación.

- a) El transformador se apoyará en sus bases, directamente sobre el piso de la losa de concreto construida para este fin. Posteriormente las bases serán fijadas a la cimentación mediante garras sujetas con pernos expansivos.

Los bornes de alta tensión del transformador estarán situados en la cara frontal del tanque, dentro de una caja metálica hermética con capacidad para alojar los terminales de los cables unipolares del tipo seco, con aislamiento XLPE, de configuración N2XSY para una tensión de 18/30 kV que conectarán éstos y la línea de llegada de 22,9 kV.

En igual forma los bornes de baja tensión incluido el borne para el neutro del arrollamiento de baja tensión estarán situados en la cara posterior del tanque, serán del tipo bandera para una tensión de 0,6/1,0 kV y ubicados dentro de una caja metálica hermética, ducto que terminará en una brida con tapa empernada, desmontable, con dimensiones como mínimo de 0,75 x 0,45 m, para su empalme con un ducto metálico con barras de cobre; se dispondrá de un tubo del tipo rígido metálico de 2" de diámetro adosado a través de aisladores a la cuba del transformador para conectar el neutro a tierra, este

conducto entrará a la "caja metálica" donde estará ubicado el Terminal del Neutro del Transformador.

Para la realización de las conexiones entre la caja metálica de bornes del transformador y el ducto metálico de barras, todos los accesorios requeridos serán parte del presente suministro que incluirán las barras de cobre platinado para la conexión, pernos de bronce siliconado, empaque, garganta metálica y ferretería asociadas.

- b) Todas las conexiones internas del transformador serán fabricadas de forma que se mantengan los espacios libres necesarios entre las diferentes piezas eléctricas entre sí o en las condiciones más severas de servicio que se puedan presentar; procurando también que no estén sujetas a vibraciones en funcionamiento normal.
- c) La disposición, los detalles y las características de los accesorios, tuberías, etc., de los transformadores serán dispuestos conforme a los esquemas indicados en los planos del proyecto.

3.1.5 Construcción

3.1.5.1 Tipo

El transformador será trifásico, para montaje exterior, devanado sumergido en aceite, equipado con conmutador de tensión de accionamiento manual sin carga y sin tensión, refrigeración para la potencia nominal del tipo; OA (Oil immersed, self cooled) para ANSI ó ONAN (circulación natural de aceite y aire) para IEC.

Deberá ser de sellado hermético y poseer todos los accesorios necesarios para su instalación completa.

3.1.5.2 Requerimientos de diseño y construcción

a) Núcleo

El núcleo estará construido de láminas de acero al silicio con cristales orientados, libre de fatiga por envejecimiento, con pérdidas de histéresis reducidas y con una gran permeabilidad. Las láminas deberán estar exentas de rebaba o salientes afiladas. Todas las hojas tendrán un recubrimiento inorgánico aislante resistente a la acción del aceite caliente.

Las ramas del núcleo estarán sujetas firmemente en su posición.

Las estructuras de aprisionamiento tendrán una resistencia mecánica apropiada para este objeto y estarán construidas de forma que las corrientes parásitas se reduzcan a un mínimo.

El montaje de las láminas y de los medios de ajuste o soporte deberá ser tal que no se presenten vibraciones perjudiciales ni ruidos indeseables y que se reduzcan al mínimo los obstáculos contra la circulación del aceite. Los núcleos deben estar rígidamente apretados y arriestrados para que puedan resistir a la deformación temporal, causada por los esfuerzos de cortocircuito y por los manejos durante el transporte y evitar deformaciones en las láminas de los núcleos y daños en el aislamiento de los arrollamientos. Las tuercas y pernos de la estructura de montaje y ajuste deben estar apretados de forma que no puedan soltarse por vibraciones ni por incidentes de transporte o servicio.

El circuito magnético estará firmemente puesto a tierra con las estructuras de ajuste del núcleo y con la cuba de una forma muy segura, de tal manera que se pueda soltar la conexión a tierra cuando haya que retirar el núcleo para extraerlos de la cuba. La conexión removible deberá

encontrarse en un lugar fácilmente accesible. No será considerada como conexión a tierra aceptable la fijación simple del núcleo a la cuba del transformador.

Se preverán asas de izado u otros medios para levantar convenientemente el núcleo con los arrollamientos. Esta operación no deberá someter al núcleo o a su aislamiento a esfuerzos inadmisibles.

Los núcleos deberán estar diseñados para admitir una corriente de magnetización lo más baja posible, en compatibilidad con una concepción económica.

b) Arrollamiento

El devanado del transformador estará sumergido en aceite mineral de acuerdo con las especificaciones de ANSI C57.

Los devanados de alta y baja tensión serán de cobre electrolítico de alta calidad y pureza.

El núcleo y los bobinados, ya armados, serán secados al vacío para asegurar una extracción adecuada de la humedad; inmediatamente después de la desecación, todo el conjunto será impregnado y sumergido en aceite.

Las conexiones permanentes portadoras de corriente (excepto las conexiones roscadas) deberán ser realizadas por soldadura ó de plata, apropiada para conexiones de cobre.

Los empalmes eléctricos que unen los arrollamientos con las regletas de bornes y los aisladores deberán estar sujetos rígidamente para evitar averías producidas por las vibraciones y por las fuerzas debido a los cortocircuitos.

El transformador se diseñará para llevar las cargas excesivas de emergencia de corta duración de acuerdo con ANSI C57.12.92. La duración y magnitud de estas cargas excesivas será como lo especificado en ANSI.

c) Aisladores pasa tapas

Los terminales de cada fase de los arrollamientos deben sacarse de la cuba a través de aisladores pasa tapas. Las características de los aisladores pasa tapas estarán de acuerdo con las prescripciones de las Normas ANSI.

Todos los aisladores pasa tapas serán de porcelana.

Todos los aisladores pasa tapas deben ser a prueba de fugas de gas o aceite. El cierre debe ser hermético y robusto para que soporte variaciones de presión debidas a cambios de temperatura que se produzcan durante el funcionamiento normal o debido a cambios de temperatura ambiente.

El espacio entre el núcleo y la porcelana, lo mismo por debajo de la brida de montaje, debe estar completamente lleno de aceite.

La porcelana empleada en los pasa tapas debe ser homogénea, libre de exfoliaciones, cavidades o resquebrajaduras y debe ser vitrificada e impermeable a la humedad. La capa superficial vitrificada debe estar libre de imperfecciones tales como ampollas o zonas quemadas.

El Fabricante incluirá en sus documentos y diseños una descripción detallada de los aisladores pasa tapas, terminales y caja de cables que permita hacerse una idea clara de todo el equipo que se propone suministrar.

d) Tanque del transformador

Será construido con planchas de acero soldadas. Las planchas serán de acero estructural de alta resistencia, adecuadas para soportar vacío pleno sobre presiones que se puedan presentar en su operación. Su construcción deberá ser completa, las partes soldadas serán controladas con aplicación de presión interna y rayos X, a fin de evitar fugas de aceite durante su funcionamiento.

La construcción de la cuba será del tipo con tapa de cuba empernada. Todas las aberturas estarán provistas de bridas soldadas en la cuba con superficies de empaquetadura y agujeros para pernos. Ningún perno deberá pasar al interior de la tapa.

La cuba así como todas las conexiones, juntas, etc. fijadas a la cuba, tendrán que estar construidas de forma que resistan sin fugas ó deformación permanente, una presión interna no menos de $1,4 \text{ kg/cm}^2$ aplicada al transformador lleno de aceite durante un minuto.

En el ensamblado de cada radiador, sus elementos serán soldados individualmente y chequeados con presión para

verificar fugas. El tanque entero, luego de su ensamblado total y antes de ser embarcado, será sometido a una prueba similar a la anterior, para asegurar que no hay ninguna fuga de aceite.

e) Acabado

Todas las partes metálicas interiores y exteriores de la cuba, radiadores, válvulas y otras partes metálicas no galvanizadas y expuestas al aceite, serán limpiadas antes de pintarlas. Las planchas de acero deberán ser preparadas o arenadas con chorros de alta presión u otro método similar según lo indicado por ANSI.

Las superficies internas de la cuba y el conservador deberán recibir una capa de pintura o barniz resistente al aceite caliente. Todas las superficies deberán ser sometidas a tratamiento y pruebas según lo indicado en ANSI, ASTM, SSPCC y como mínimo a las siguientes:

Desengrase y doble decapado por fosfatizado.

- El acabado exterior será gris (ANSI-61) con pintura en base a resina de polyester termo fraguada aplicada electrostáticamente, con una capa mínima de 8 mil de

espesor debiendo el acabado de esta pintura estar sometido, como mínimo, a las siguientes pruebas:

- Spray Salino; 2000 horas por 5% spray salino según ASTM B-117.
- Adhesión a superficie; 100%.
- Resistencia a la abrasión.
- Humedad; 1000 horas de exposición a 100% de humedad, a una temperatura de 45 – 50°C, según ASTM 2247.
- Impacto; según ASTM D 2794.
- Resistencia a aceites minerales; consistentes en sumergir una muestra del panel en aceite mineral por 3 días, a una temperatura ambiente de 100°C.
- Resistencia a la Intemperie (prueba de resistencia a la aceleración ultravioleta); sometiéndose a la exposición continua durante 500 horas de luz ultravioleta según ASTM G-53, con un ciclo de 4 horas de luz ultravioleta por 4 horas de condensación. Las pérdidas de las propiedades de brillo superficial no deberán exceder el 50% de las propiedades originales, según ASTM D-23.

- Resistencia al agua; se deberá someter un panel a inmersión en agua destilada durante 3 días a temperatura ambiente, no debiendo haber aparentes cambios en las propiedades del recubrimiento.
- La pintura a utilizar deberá ser apropiada para ambientes abrasivos.

El Fabricante deberá remitir con el transformador una cantidad suficiente de pintura de acabado para el retoque definitivo de las superficies deterioradas durante el transporte y el proceso de montaje.

f) Aceite para los transformadores

El aceite será del tipo mineral normal que se prepara y se refina especialmente para usarlo en transformadores. El aceite deberá cumplir las prescripciones de las Normas B.S.A. n. 148 igual o similar al Shell Diala D. El fabricante indicará los costos del aceite Shell Diala D y su similar.

g) Accesorios de Control y Mecánicos.

- Relé Buchholz.

Se proveerá el transformador con un relé Buchholz con contactos de alarma y disparo.

- Indicador de Nivel de Aceite

El transformador estará equipado con un indicador de nivel de aceite del tipo de cuadrante, que tenga una escala conveniente para que pueda ser observado fácilmente desde el suelo.

El indicador estará montado en la pared lateral del conservador de aceite y estará provisto de un contacto para alarma de nivel bajo y otro contacto para disparo de interruptor en caso que el nivel de aceite esté muy bajo.

- Indicador de Temperatura

Un (1) termómetro del tipo de cuadrante, graduado en grados centígrados para indicar localmente la temperatura del aceite en el punto más caliente.

El termómetro será montado por medio de una fijación adecuada sobre la cuba del transformador, a una altura conveniente del suelo. Estará provisto además de un contacto para alarma y otro contacto para disparo de interruptor en caso que el nivel de temperatura esté muy alto.

- Válvula de Sobrepresión

Será una válvula de descarga de sobrepresión. Esta válvula deberá dejar escapar cualquier sobrepresión interna causada por perturbaciones internas y volverá a cerrar después de haber actuado. La válvula estará equipada con contactos de alarma para indicar la actuación del dispositivo.

- Válvulas y Grifos.

Se preverán válvulas para el drenaje de las cubas y toma de muestras de aceite. Todas las válvulas para aceite deberán ser de construcción apropiada para aceite caliente.

- Pernos de Anclaje y Placas de Base.

Se suministrará en la cantidad que sea necesaria las placas de base, los pernos expansivos de anclaje y las garras de sujeción convenientes para fijar firmemente y a prueba de sismos el transformador en su ubicación definitiva.

- Placa de características

Cada transformador deberá llevar, en sitio visible aproximadamente a la altura de un del ojo del observador, una placa de acero inoxidable, con los datos técnicos en idioma castellano, según se indica en ANSI C57.12.00 (tipo C) ó IEC600076-1.

- Desecador de Aire.
- Ganchos de suspensión.
- Perno de puesta a tierra del tanque.
- Pozo termométrico.

3.1.6 Embalaje y Procedimiento de Transporte

3.1.6.1 Embalaje

El embalaje y la preparación para el transporte deberán establecerse de tal manera que se garantice un transporte seguro de todo el material, considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte a las cuales estarán sujetos.

Las cajas y los bultos deberán marcarse con el número del pedido y tendrán en anexo, una lista de embarque indicando las partes que contienen. En todas, se marcará su masa en kg, además de la siguiente información que estará impresa:

Nombre del propietario

Nombre del fabricante

Nombre del equipo y cantidad

3.1.6.2 Procedimiento de transporte

El transformador será transportado con aceite y la cuba estará cerrada herméticamente para el transporte.

Los aisladores, pasas, tapas y otros accesorios serán desmontados para el transporte y los orificios que quedan abiertos se obturarán con placas de cierre hermético y con tapones adecuados para este objeto.

El embalado deberá evitar los golpes y proteger el equipo contra vibraciones producto del transporte.

Se adjuntará al equipo, instrucciones para el manipuleo durante la carga y descarga.

3.1.7 Inspecciones y Pruebas en Fábrica

3.1.7.1 Generalidades

Salvo que se acuerde otra cosa durante la ejecución del Contrato, los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos a las inspecciones y los ensayos estarán de acuerdo con los requerimientos de la Norma ANSI.

Todas las inspecciones, ensayos, etc. así requeridos deberán ser presenciados por el Propietario o su representante autorizado.

Todas las inspecciones, ensayos, pruebas, etc. contarán con los certificados de inspección y pruebas correspondientes. El Fabricante entregará informe de los resultados de las pruebas de rutina y pruebas tipo efectuadas al transformador. Estos informes serán elaborados en el idioma castellano y enviados al Propietario.

3.1.7.2 Pruebas

a) Ensayos de los Componentes del Transformador:

Ensayos de la protección anticorrosiva de la cuba, conservador, etc.

Durante las pruebas en fábrica, se deberán ensayar muestras del aceite usado en el transformador. Las pruebas de las muestras se efectuarán según las prescripciones establecidas en las normas ANSI.

La cuba y el conservador serán sometidos a un ensayo de vacío, bajo un vacío del 100%.

b) Ensayos de Rutina de Transformador:

El transformador será sometido a ensayos de rutina según las prescripciones establecidas en las normas ANSI.

Medición de la resistencia para todos los arrollamientos.

Medición de la relación de transformación sobre todas las tomas.

Ensayos de polaridad y grupo de conexión.

Medición de la corriente y pérdidas en vacío sobre la toma principal al 95%, 100% y 105% de la tensión nominal y a frecuencia nominal.

Medición de la impedancia y de las pérdidas de carga a frecuencia y corriente nominales, en la toma principal y en las tomas extremas.

Medición de la tensión de cortocircuito.

Prueba de tensión inducida.

Prueba de tensión aplicada.

Medida de la resistencia de aislamiento.

3.2 FABRICACION DEL EQUIPO DE SECCIONAMIENTO

3.2.1 Alcances

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir las condiciones de diseño, fabricación y pruebas para el suministro del equipo de seccionamiento en media tensión

conformado por los seccionadores bajo carga y los seccionadores-fusible en media tensión, completamente ensamblado, equipado, cableado, probado e incluyendo el equipamiento asociado y listo para montaje.

3.2.2 Normas de Aplicación

Los Seccionadores bajo carga y los Seccionadores-fusible serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las Normas que se señalan a continuación, las mismas que complementarán las presentes Especificaciones.

ANSI	American National Standards Institute.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
NEC	National Electrical Code.
NEMA-	National Electrical Manufactures Association.
UL	Underwrites Laboratories.
OSHA -	United States Occupational Safety and Health Administration.
AISI	American Iron and Steel Institute.
ASTM	American Society for Testing and Materials.
NFPA -	National Fire Protection Association.

Toda modificación a lo especificado en estas Normas deberá manifestarse claramente indicando la diferencia entre lo establecido y lo que se propone. Esta modificación en ningún caso será de un nivel técnico inferior a las especificaciones de las Normas indicadas.

3.2.3 Condiciones de Operación

El equipamiento será apropiado para montaje al exterior. Las condiciones ambientales en la zona en donde se desarrollará el proyecto están indicadas en capítulo 1.4 "Condiciones Generales del sitio".

3.2.4 Características Básicas de Diseño

a) Seccionadores bajo carga

Serán de las siguientes características básicas:

Tensión Nominal del Sistema	22,9 kV, trifásico, 60 Hz
Tensión Máxima del Equipo	27 kV
Nivel de Aislamiento	
Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL)	175 kVp (BIL)
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	70 kVp (BIL)

Corriente Nominal de utilización	100 A rms
Corriente Nominal del equipo	600 A rms
Corriente Instantánea de 1 seg.	25 kA rms
Corriente Instantánea de 3 seg.	16 kA rms
Línea de fuga de aisladores	787 mm (31")

b) Seccionadores-Fusible

Serán de las siguientes características básicas:

Tensión Nominal del Sistema	22,9 kV, trifásico, 60 Hz
Tensión Máxima del Equipo	27 kV
Nivel de Aislamiento	
Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL)	175 kVp (BIL)
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	70 kVp (BIL)
Corriente Nominal de utilización	100 A rms
Corriente Nominal del equipo	400 A rms
Corriente Instantánea de 1 seg.	25 kA rms
Corriente Instantánea de 3 seg.	16 kA rms
Línea de Fuga de aisladores	787 mm. (31")
Tipo de Fusible	E

3.2.5 Construcción

a) Seccionadores bajo carga

Los Seccionadores bajo carga serán tripolares, apropiados para ser instalados al exterior, de montaje vertical en poste.

La ubicación de los seccionadores bajo carga será en la estructura terminal como es indicado en los planos.

Serán para operación bajo carga normal de apertura y cierre en grupo tripolar, la base será de material aislante y los aisladores de resina epóxica.

El suministro incluye el mecanismo de operación manual completo, cuya actuación se efectuará mediante el giro de la barra de mando.

Los contactos deberán ser capaces de soportar continuamente la corriente nominal a la frecuencia de operación, sin necesidad de mantenimiento excesivo. Deberán ser autoalineables, plateados y contruidos de un material ferroso de alta conductividad, robusto, balanceado y estable contra choques debidos a corrientes de cortocircuito y a las operaciones bruscas de apertura y cierre. En la posición de "cerrado" tendrán una buena presión.

Las partes giratorias deberán ser de acero estructural, tendrá doble galvanizado en caliente y todos los agujeros necesarios para su montaje. El galvanizado será de conformidad a las normas ASTM-A-153-67.

b) Seccionadores-Fusible

Los Seccionadores-fusible serán unipolares, para ser instaladas al exterior, de montaje vertical en poste.

La ubicación de los seccionadores fusibles será en la estructura terminal como es indicado en los planos.

Serán del tipo extracción, para operación de apertura y cierre independiente, mediante pértiga, y capaces de conectarse bajo carga.

La base será metálica y los aisladores de resina epóxica. Los Seccionadores-fusible serán diseñados completos, con la tecnología mas reciente que exista en el mercado.

Los contactos deberán ser capaces de soportar continuamente la corriente nominal a la frecuencia de operación, sin necesidad de mantenimiento excesivo, construido de un material ferroso de alta

conductividad, robusto, balanceado y estable contra choques debidos a corrientes de cortocircuito y a las operaciones bruscas de apertura y cierre. En la posición de "cerrado" tendrán una buena presión.

Las partes metálicas tendrán doble galvanizado en caliente y todos los agujeros necesarios para su montaje. El galvanizado será de conformidad a las normas ASTM-A-153-67.

3.2.6 Accesorios

Los siguientes accesorios deberán ser suministrados para cada Seccionador bajo carga.

- a) Placa de identificación.
- b) Terminales de fase para cables de aluminio de hasta 4/0 AWG
- c) Terminales de tierra.
- d) Los Seccionadores bajo carga; los mismos que serán instalados en el pórtico de entrada serán suministrados sin estructura de soporte, pero con los accesorios y con todas las tuercas y pernos necesarios para su fijación.
- e) Herramientas necesarias.
- f) Otros accesorios.

- g) Catálogo de operación, mantenimiento, características técnicas y constructivas.

Los siguientes accesorios deberán ser suministrados para cada juego de Seccionadores-fusible:

- a) Placa de identificación.
- b) Terminales de fase para cables de aluminio de hasta 250 MCM.
- c) Terminales de tierra.
- d) Los Seccionadores-fusible; los mismos que serán instalados en el pórtico de entrada serán suministrados sin estructura de soporte, pero con los accesorios y con todas las tuercas y pernos necesarios para su fijación.
- e) Pértigas de accionamiento manual (dos unidades por todo el lote).
- f) Elementos fusibles.
- g) Catálogo de operación, mantenimiento, características técnicas y constructivas.

3.2.7 Embalaje y Procedimiento de Transporte

a) Embalaje

El embalaje y la preparación para el transporte deberán establecerse de tal manera que se garantice un transporte seguro de todo el material, considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte a las cuales estarán sujetos.

Las cajas y los bultos deberán marcarse con el número del pedido y tendrán en anexo, una lista de embarque indicando las partes que contienen. En todas, se marcará su masa en kg, la siguiente información estará impresa:

Nombre del propietario.

Nombre del fabricante.

Nombre del equipo y cantidad.

b) Procedimiento de transporte

El embalado deberá evitar los golpes y proteger el equipo contra vibraciones producto del transporte, se adjuntará al equipo, instrucciones del fabricante para el manipuleo durante la carga y descarga.

3.2.8 Inspecciones y Pruebas en Fábrica

a) Generalidades

Salvo que se acuerde otra cosa durante la ejecución del Contrato, los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos a las inspecciones y los ensayos estarán de acuerdo con los requerimientos de la Norma ANSI.

Todas las inspecciones, ensayos, etc. así requeridos deberá ser presenciados por el Propietario o su representante autorizado.

b) Pruebas

En fábrica se realizarán las pruebas del equipo proporcionado bajo esta sección. Todas las pruebas estarán de acuerdo con la última versión de ANSI C37-42, y normas de NEMA.

Todas las inspecciones, ensayos, pruebas, etc. contarán con los certificados de inspección y pruebas correspondientes. El Fabricante entregará informe de los resultados de las pruebas de rutina y pruebas tipo efectuadas al equipo de seccionamiento bajo carga y seccionador fusible. Estos informes serán elaborados en el idioma castellano y enviados al Propietario.

3.3 FABRICACION DE LOS PANELES DE BAJA TENSION Y DUCTO DE BARRAS

3.3.1 Alcances

El Fabricante suministrará los paneles de baja tensión de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas, completamente ensamblado, equipado, cableado, probado e incluyendo el equipamiento asociado y listo para montaje.

3.3.2 Normas de Aplicación

Los paneles de baja tensión serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las especificaciones de las últimas normas aplicables de las siguientes organizaciones.

ANSI -	American National Standards Institute.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
NEC	National Electrical Code.
NEMA-	National Electrical Manufactures Association.
UL	Underwrites Laboratories.
OSHA -	United States Occupational Safety and Health Administration.
AISI	American Iron and Steel Institute.
ASTM -	American Society for Testing and Materials.
NFPA	National Fire Protection Association.
ASTM -	American Society for testing and materials.

Toda modificación a lo especificado en estas Normas deberá manifestarse claramente indicando la diferencia entre lo establecido y lo que se propone. Esta modificación en ningún caso será de un nivel técnico inferior a las especificaciones de las Normas indicadas.

3.3.3 Condiciones de Operación

Los paneles de baja tensión serán apropiados para montaje al interior, las condiciones ambientales en la zona en donde se desarrollará el proyecto están indicadas en capítulo 1.4 “Condiciones Generales del Sitio”.

3.3.4 Características Básicas de Diseño

a) Condiciones Eléctricas de Servicio

Los paneles de baja tensión serán diseñados conforme a los estándares industriales para el tipo autosoportado y para servicio al interior, deben ser diseñados en concordancia con ANSI C37 y tendrán calificación UL.

El grado de protección (Enclosure) estará en conformidad a los estándares NEMA o IEC equivalentes, de forma tal que los paneles de baja tensión serán diseñados, con un grado no menor a NEMA 12 (IP 52).

Los paneles de baja tensión serán empleados para abastecer los sistemas de distribución de energía en 460 V, trifásicos, 60 Hz, y conectado firmemente a tierra, con una capacidad de aislamiento de 600 V rms como un mínimo.

b) Condiciones de Operación

Tipo de Servicio	al Interior
Grado de protección	NEMA 12
Tensión nominal de Sistema	460Y/265 Vca
Tensión nominal de Servicio	460 Vca
Fases	3 + Neutro 100%
Frecuencia	60 Hz
Corriente de cortocircuito	42 kA

3.3.5 Construcción

a) Características Constructivas

Los paneles de baja tensión deben estar conformados por secciones verticales estándares, fabricadas atornilladas para formar una unidad completa del tipo autosoportado, construido en plancha de fierro plegada, con doble decapado de espesor mínimo 2.1 mm, los cerramientos deben ser de tipo NEMA 12, la estructura soporte y bastidores serán rígidos autoportantes, de tal forma que no

puedan sufrir deformaciones ya sea de transporte o esfuerzos dinámicos de cortocircuito. Toda la ferretería asociada como pernos y tuercas serán galvanizadas en caliente según ASTM.

Todas las superficies serán lisas, libre de costuras o salpicaduras de soldaduras. Las soldaduras serán pulidas sin dejar rayado proveniente del maquinado, no se admitirá el masillado para tapar imperfecciones, abolladuras, oxidaciones, fisuras u otros defectos.

El conjunto autosoportado tendrá cáncamos de izaje, los cuales se dispondrán de forma tal que no produzcan deformaciones roturas o deformaciones permanentes de la estructura mecánica o deterioro de los circuitos eléctricos fijos, en ninguna de las operaciones de traslado, desplazamiento sobre rodillos, elevación y/o maniobras.

Todo el conjunto será lo suficientemente robusto como para impedir que la eventual deformación originada en una cabina o cubículo se propague a las adyacentes. Igualmente permitirá la introducción o extracción de los elementos de corte del tipo carros extraíbles sin que se produzcan deformaciones ni vibraciones.

Todo el montaje debe ser apropiado para servicios máximos de 600 Vca.

Cada compartimiento debe incluir la barra colectora trifásica de cobre, las barras principales colectoras de cobre deben contar con la misma capacidad de corriente y potencia de cortocircuito de los dispositivos de distribución de los principales interruptores automáticos y deben ser apuntalados para resistir esfuerzos electromagnéticos desarrollados por una corriente igual a las capacidades de corriente momentánea y de interrupción de los principales interruptores automáticos.

Cada una de las secciones de los paneles de baja tensión debe cumplir con un alineamiento de unidades verticales estándar, fabricadas de frente muerto, del tipo metal enclosed.

La estructura debe ser diseñada de tal manera que sea modular de tal forma que futuras adiciones puedan implementarse fácilmente en cualquier momento

Cada unidad que forma parte de un conjunto autosoportado debe ser independiente, cada uno con uno

o más interruptores individuales, compartimentos de instrumentos y un compartimento trasero para las barras colectoras y conexiones de cables de salida.

Todos los dispositivos de medición y monitoreo de información electrónica deben ser instalados al frente de las puertas de los compartimentos.

El compartimento del interruptor principal automático debe estar equipado con contactos primarios y secundarios, carriles, partes de mecanismos de palanca estacionaria, y transformadores de corriente que se requieran. Se debe entregar un blanco formado por una puerta de acero equipada con aberturas para ventilación en la brida más baja y apoyada en bisagras encerradas para el compartimento del interruptor automático.

Las dimensiones serán según los estándares y dimensiones de los fabricantes, pero previa aprobación del Propietario.

Las puertas de acceso a los distintos compartimentos serán suficientemente robustas para soportar el peso de los aparatos fijados en ellas, sin que se produzcan alabeos

ni deformaciones con la puerta totalmente abierta. Las puertas dispondrán de dispositivos de cierre rápido, fácil y seguro y llevarán una junta de neopreno o similar.

Los bloques de terminales para conexión de los cables de fuerza o control estarán situados como mínimo a 300 mm del suelo.

Se dispondrá de compartimentos verticales o columnas para el cableado de conductores de fuerza y control, estos compartimentos serán adyacentes en forma vertical a cada panel o celda que conforme el panel, tendrán un ancho no menor a 400 mm. En el interior de este compartimento no se instalará ningún equipo eléctrico, así como tampoco se dispondrá sobre la puerta de acceso de este compartimento ningún elemento de control o medida, además contendrán accesorios de fierro galvanizado para facilitar el soporte y disposición de los cables.

Deberá también incluirse un sistema de ventilación por medio de rejillas ubicados en la parte interior y superior en las paredes del pasillo, estas rejillas tendrán filtros para no permitir el ingreso de polvo ó material extraño. Los filtros serán de fácil acceso para su mantenimiento.

Se debe limpiar la carcasa del panel de baja tensión de moho y exceso de soldadura, y se le debe dar un mínimo de dos capas de fosfatizado o tratamiento de prevención contra la corrosión. Las capas de acabado deben ser Gris Claro N° 61 de ANSI.

En general todas las partes metálicas interiores y exteriores no galvanizadas, serán limpiadas antes de pintarlas, todas las superficies deberán ser sometidas a tratamiento y pruebas según lo indicado en ANSI, ASTM, SSPCC y como mínimo a las siguientes:

- Desengrase y doble decapado por fosfatizado.

Pintura; consistente de una cubierta gris (ANSI-61) con pintura en base a resina de polyester termo fraguada aplicada electrostáticamente, con una capa mínima de 8 mil de espesor debiendo el acabado de esta pintura estar sometido, como mínimo, a las siguientes pruebas:

Spray Salino; 2000 horas por 5% spray salino según ASTM B-117.

Adhesión a superficie; 100%.

Resistencia a la abrasión.

Humedad; 1000 horas de exposición a 100% de humedad, a una temperatura de 45 – 50°C, según ASTM 2247.

Impacto; según ASTM D 2794.

Resistencia a aceites minerales; consistentes en sumergir una muestra del panel en aceite mineral por 3 días, a una temperatura ambiente de 100°C.

Resistencia a la intemperie (prueba de resistencia a la aceleración ultravioleta); sometiéndose a la exposición continua durante 500 horas de luz ultravioleta según ASTM G-53, con un ciclo de 4 horas de luz ultravioleta por 4 horas de condensación. Las pérdidas de las propiedades de brillo superficial no deberán exceder el 50% de las propiedades originales, según ASTM D-23.

Resistencia al agua; se deberá someter un panel a inmersión en agua destilada durante 3 días a temperatura ambiente, no debiendo haber aparentes cambios en las propiedades del recubrimiento.

El Fabricante deberá remitir con los paneles una cantidad suficiente de pintura de acabado para el retoque definitivo

de las superficies deterioradas durante el transporte y el proceso de montaje.

b) Placas de Identificación

Cada unidad del conjunto de ensamblaje, cada interruptor automático y cada unidad de control debe ser entregada con una placa de fabricante grabada con una leyenda que muestre la identificación y el nombre del circuito de carga tal como figura en el diagrama unifilar. Las placas deben ser de 1/16 pulgadas de plástico grueso, deben tener un revestimiento blanco con caracteres negros, y deben estar fijadas al equipo con tornillos de acero inoxidable.

En el frente de cada Panel y de cada módulo que se amplíe posteriormente, se instalará una placa de características conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Fabricante
- Año fabricación
- N° de fabricación
- Tensión de aislamiento
- Tensiones auxiliares
- Corriente en Barras
- Potencia de cortocircuito.

3.3.6 Barra principal

El sistema de barras será diseñado para correr sobre la parte superior y para su fácil empalme con el sistema de barras de otras celdas, tanto las principales como las secundarias ó derivaciones, serán de cobre electrolítico de alto grado de pureza con un 99,9%, serán planas y homogéneas diseñadas para operar a la temperatura de 65° C sobre un ambiente de 40° C según NEMA.

Salvo se indique lo contrario, la duración de la intensidad de cortocircuito será 50 kA durante un (1) segundo, sin que durante este tiempo, por efecto de la sollicitación térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos, los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores se realizarán de acuerdo a Normas ANSI ó IEC equivalentes.

Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. Todos estos elementos deberán estar cadmiados.

Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc., deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de la corriente de cortocircuito.

A fin de identificar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas, dejando una franja sin pintar o recubrir de diez (10) mma cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc. Los colores a utilizar será:

- Fase R	Negro
- Fase S	Rojo
- Fase T	Azul
- Neutro	Blanco
- Tierra	Verde
- Positivo	Rojo
- Negativo	Negro

La secuencia de fases será R-S-T, estando la fase S en el centro y la fase R., mirando desde el frente del panel, en el siguiente orden:

- En la parte superior, para la disposición en plano vertical.

- Al frente, para la disposición en plano horizontal o vertical lateral.
- En el lado izquierdo, para barras verticales frontales.

3.3.7 Equipamiento

En general todo el equipamiento para seccionamiento de fuerza tendrá dispositivos del tipo lock-out, para asegurar físicamente mediante candados la maniobra de apertura por el personal de operaciones o mantenimiento.

a) Interruptor automático principal

El Interruptor automático principal debe ser operado eléctrica o manualmente (como se indica en los planos), de tres polos, interrupción en aire, cubierta de metal (armazón de hierro), corredizo, mecánicamente libre de disparadores.

En interruptores manuales, el mecanismo de resorte debe ser cargado manualmente. El disparador de energía para cerrar y abrir el interruptor en forma manual será por medio de un botón mecánico.

b) Interruptor de transferencia automática

Serán interruptores automáticos enclavados mecánicamente, con capacidades indicadas en los planos, contarán con 3 posiciones:

Posición 1: Alimentación en servicio normal de suministro de energía

Posición 2: Alimentación en servicio de suministro de energía de emergencia

Posición 0: Abierto.

Los Interruptores de transferencia automática (ITA) estarán diseñados para detectar una interrupción del suministro de energía normal y enviará una señal de arranque al panel de arranque del motor de los grupos electrógenos para iniciar su operación, entonces controlarán la tensión y frecuencia del generador y cuando éste alcance los valores indicados transferirá la carga (conmutará). El ITA continuará detectando la fuente de suministro de energía normal y cuando ésta se restablece, los ITA conmutarán nuevamente hacia el suministro de energía normal y serán capaces de enviar una señal al grupo eléctrico para que se apague.

c) Interruptor Automáticos en caja moldeada

Los dispositivos de protección para los alimentadores deben ser interruptores automáticos en caja moldeada tipo bolt on con características termomagnéticas (tiempo inverso y características de disparo instantáneo) deben tener protección de falla de tierra donde se indique o como se requiera por NEC.

Los interruptores automáticos deben tener una capacidad de interrupción simétrica mínima de 42 kA en 460 Vca.

Los interruptores que integren los paneles responderán a las normas NEMA, ANSI, C22.2, UL 489.

Cada interruptor debe tener un indicador de bandera mecánica que muestra posiciones cerradas o disparos del interruptor. El indicador debe ser visible desde la parte exterior con la puerta del compartimiento cerrada.

Los interruptores deben tener provisiones para el disparo manual. Todos los interruptores automáticos de similar potencia deben ser eléctrica y mecánicamente intercambiables, de tal forma que cualquier elemento renovable pueda insertarse en, y funcione correctamente, lugar que le corresponde.

Los interruptores dispondrán además de los contactos auxiliares que sean requeridos, según su función, de cuatro contactos conmutados de reserva.

d) Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente deben ser instalados en el principal compartimiento del interruptor y debe ser de fácil acceso para inspección y mantenimiento. Los transformadores de corriente deben cumplir con el estándar C57.13 de ANSI, deben ser del tipo de aislamiento seco.

e) Analizador de Redes

El sistema de medición será del tipo multifunción (Analizador de redes), basados en microprocesadores de estado sólido cuyo diseño, fabricación y pruebas será conforme a lo indicado en Normas ANSI C12.20 ó IEC 687, serán para montaje frontal sobre los paneles del tipo extraíble, con un display, tableros para seleccionar opciones, ejecutar lectura y demás, ubicado de tal forma que facilite la lectura y mantenimiento bajo criterios ergonómicos.

El equipo deberá operar con una corriente de 5A desde el secundario de los transformadores de corriente y será totalmente configurable.

En general la señalización, control, alarmas y demás señales del equipo deberán ser previstos para incorporarse a un sistema de control y monitoreo local/remoto.

Funciones del equipo multifunción de medición:

- Amperímetro
- Voltímetro
- Vatios – Hora
- Máxima demanda
- Frecuencia
- Factor de Potencia ($\text{Cos } \phi$)

3.3.8 Cableado, Bomeras y Terminales

- a) Las secciones mínimas de los cables a emplearse serán:
- 6 mm² (10 AWG), para los circuitos de fuerza.
 - 2,5 mm² (14 AWG), para los circuitos de control y señalización.
 - 4 mm² (12 AWG), para circuitos de los transformadores de corriente.

- b) Los cables de acometida de los distintos alimentadores, se conectarán a lugares accesibles que permitan el manipuleo de mantenimiento o reparación, sin sacar de servicio la unidad y de manera de dar seguridad al personal.
- c) Los cables para circuitos auxiliares de maniobra, control, indicadores, protecciones y alarmas que deban hacer interconexiones entre compartimentos o paneles en una misma celda, deberán conectarse a borneras dispuestas para tal efecto.
- d) En los extremos de los cables deberá colocarse un terminal del tipo a compresión para ser insertado en una bornera y ser presionado con una lámina de metal. No se admitirá otra conexión en bornera que no sea la antes descrita, solo se admitirá la conexión de un único conductor por borne.
- e) Los cables de cualquier tipo deberán identificarse en sus dos extremos por medio de un número o letra que será el mismo que le corresponda a los planos de conexionado, para lo cual se utilizarán anillos identificadores, cuya rotulación será clara y durable, no debiéndose afectarse

por la humedad. Estos rótulos deberán contener la siguiente información: Borne de llegada, Borne de salida, Número de Cable y Número de hilo.

- f) Todo elemento como instrumentos de medición y protección u otro equipo que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo de facilitar su desconexión y desmontaje.
- g) El cableado interno se realizará de tal forma que agrupadas las borneras estén por función como: control, medición, alarma, señalización, etc.
- h) El recorrido interno de los conductores eléctricos de mando, señalización y alarma, se realizarán por canales de plástico ventilados, dieléctricos y auto extingüibles con tapa del mismo material. Estos canales se fijarán rígidamente al panel y a una distancia tal de las borneras, que permita visualizar la identificación de cada conductor, sin necesidad de retirar la tapa del canal, y serán utilizados como máximo al 80% de su sección útil.
- i) Con referencia a las borneras, todos los circuitos auxiliares de los tableros ó aparatos deben terminar en borneras

convenientemente dispuestas en cada panel, con una clara rotulación por borne y del conjunto de bornes (regleta). El espacio de bornes de reserva por conjunto de borneras (regleta) será del orden del 10%.

En caso de existir en un mismo compartimento, panel ó aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente, se preverá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, colocándose separadores de bornes y deberán ser debidamente rotulados.

3.3.9 Ducto de Barras (BUS WAY)

- a) El Ducto de barras de cobre (BUS WAY) será diseñado, para interconectar el lado de baja del transformador con los paneles de baja tensión, será adecuado para montaje al exterior NEMA 3R, sus partes y accesorios como codos y empalmes deberán ser de fácil montaje y adecuados para conformar un conjunto único, las barras serán de cobre electrolítico de alto grado de pureza con un 99,9%, con configuración tritásica mas un neutro del 100 % de la sección de fase, las barras serán planas y homogéneas diseñadas para operar en forma continua mínimo a una corriente de 2500 A, con una temperatura de 55°C sobre la

temperatura ambiente de 40°C, o según se indique en la tabla de datos técnicos y serán fabricados según normas ANSI, NEMA, UL 857.

- b) El BUS WAY, será diseñado como mínimo para una corriente de cortocircuito durante 6 ciclos de 150 kA rms, simétrica, sin que durante este tiempo, por efecto de la sollicitación térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos. Los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores se realizarán de acuerdo a Normas ANSI.

- c) Las barras serán soportadas por aisladores, el aislamiento tendrá calificación UL, con material consistente en resina epóxica, el material será retardante a flamas y con una alta resistencia a los esfuerzos mecánicos de tracción, las barras irán protegidas en toda su longitud contra contactos directos, mediante fundas de material aislante de alta calidad dieléctrica, salvo en las uniones; serán auto extinguidas, no propagadoras de la llama ni del incendio, así como de nula emisión de gases halógenos.

- d) El suministro incluirá el conjunto para asegurar la disposición indicada en los planos, juntas, codos, cubierta y soportes.

3.3.10 Puesta a Tierra

- a) Para el sistema de puesta a tierra, tanto de los paneles como del ducto de barras, una barra de cobre electrolítico, deberá correr en la parte inferior a lo largo con una sección mínima de (40 x 5 mm); se alojará a lo largo de todos los paneles instalados y unirá todas las partes metálicas pasivas. Debiéndose garantizar la continuidad eléctrica de las partes móviles mediante elementos o dispositivos apropiados, el dimensionamiento de esta barra deberá ser verificada teniendo en cuenta las solicitaciones electrodinámicas de cortocircuito. Se deberá prever las facilidades necesarias para conectar la barra en ambos extremos a la malla de tierra.

- b) La barra de tierra será capaz de soportar el paso de la corriente máxima de defecto previsto, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

- c) En cada extremo de dicha barra se dispondrán unos terminales para conexión del cable de tierra que se especifique. En los paneles, también se dispondrán en las barras de agujeros taladrados para conexión de conductores exteriores.
- d) En el compartimento lateral y vertical para entrada, cableado y conexionado de cables, se dispondrá igualmente de una platina de cobre vertical y accesible, en dicho compartimento, para la puesta a tierra de equipos y armadura de cables. Esta platina vendrá convenientemente taladrada en toda su longitud y en correspondencia con los bloques y/o bornes de conexión.
- e) Todas las partes metálicas sin tensión y equipos se pondrán a tierra a través de dichas barra.
- f) Los elementos de corte principal extraíbles dispondrán de un sistema para la puesta a tierra integral del conjunto, cuando se encuentre en las posiciones de insertado y extraído en prueba.
- g) Los carros extraíbles contenedores de equipos eléctricos dispondrán de una pinza de conexión para la puesta a

tierra integral de conjunto. Dicha pinza será la primera que se conecte, y la última que se desconecte.

- h) Las puertas se pondrán a tierra a través de un cable flexible.
- i) Las conexiones de las barras dispondrán de puntos accesibles físicamente adecuados para facilitar la puesta a tierra de elementos portátiles.

3.3.11 Embalaje y Procedimiento de Transporte

a) Embalaje

El embalaje y la preparación para el transporte deberán establecerse de tal manera que se garantice un transporte seguro de todo el material, considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte a las cuales estarán sujetos.

Las cajas y los bultos deberán marcarse con el número del pedido y tendrán en anexo, una lista de embarque indicando las partes que contienen. En todas, se marcará su masa en kg, además de la siguiente información que estará impresa:

- Nombre del propietario
- Nombre del fabricante
- Nombre del equipo y cantidad

b) Procedimiento de transporte

Los paneles de baja tensión y equipamiento asociado serán convenientemente embalados para su transporte, el mismo se efectuará recubriendo la estructura con tela plástica negra o de color no transparente.

El recubrimiento será cerrado en sus seis lados y se colocará bolsas antihumectantes en forma interna al paquete y en cantidad suficiente.

Todo el conjunto será luego embalado en madera para evitar los golpes que puedan ocurrir durante el transporte.

Los aparatos de maniobra, control, medición y demás que deban ser transportados en bloque aparte, serán tratados de la misma forma en lo que respecta al recubrimiento exterior, pero interiormente se separarán los equipos convenientemente y se colocarán entre piso y piso, granos de poliuretano expandido en suficiente cantidad y se le dará la calificación de frágil según los requerimientos.

En todos los casos se debe asegurar que el conjunto esté protegido contra vibraciones, producto del transporte.

Se adjuntará al mismo, las instrucciones para su manipuleo durante la carga y descarga y para su ensamblaje en el lugar del destino.

El embalaje deberá asegurar que luego del transporte a obra, se conserven los valores y magnitudes medidos durante las pruebas protocolares, de manera de asegurar un perfecto funcionamiento de los equipos en el lugar de destino.

3.3.12 Inspecciones y Pruebas en Fábrica

a) Generalidades

Salvo que se acuerde otra cosa durante la ejecución del Contrato, los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos a las inspecciones y los ensayos estarán de acuerdo con los requerimientos de la Norma ANSI.

Todas las inspecciones, ensayos, etc. así requeridos deberá ser presenciados por el Propietario o su representante autorizado.

Todas las inspecciones, ensayos, pruebas, etc. contarán con los certificados de inspección y pruebas correspondientes. El Fabricante entregará informe de los resultados de las pruebas de rutina y pruebas tipo efectuadas al transformador. Estos informes serán elaborados en el idioma castellano y enviados al Propietario.

b) Pruebas

Los paneles en baja tensión deben ser completamente ensamblados, cableados y probados en fábrica según se indica en ANSI.

Después del ensamblaje, los paneles en baja tensión completos serán probados para la operación bajo condiciones de servicio simuladas para asegurar la exactitud de cableado y el funcionamiento de todo el equipo. Se debe efectuar una prueba dieléctrica de 2200 voltios a los principales circuitos por un (1) minuto entre las partes vivas y la conexión a tierra, y polaridades opuestas. Al alambrado y a los circuitos de control se les debe realizar una prueba de 1500 voltios por un (1) minuto entre las partes vivas y la conexión a tierra, adicionalmente las siguientes pruebas deben ser efectuadas.

Visual, dimensional y alineamiento.

Funcional (enclavamientos de equipos).

Secuencia de maniobras (mínimo 20 veces):

Rigidez dieléctrica para estándares ANSI.

Inspección de la calidad de la carpintería, estructuras, espesores de chapa de pintura, etc. antes del montaje del equipamiento.

CAPÍTULO IV

PRESUPUESTO CONTRACTUAL Y PROGRAMACIÓN DE OBRA

4.1 PRESUPUESTO CONTRACTUAL

El presupuesto se basa en un análisis de precios unitarios de cada una de las partidas a ejecutar en el proyecto. En el presupuesto se consideran los costos directos y costos indirectos desde el inicio hasta la culminación del proyecto, se adjunta a continuación el presupuesto contractual.

Lima, 17 de Septiembre del 2002

Pto.:0689-2-02-TM

CP: MA

PLANILLA DE PRECIOSCliente: **MINERA YANACOCCHA S.R.L.**

Atn.: Ing. Luis Cornejo

Dir.: Cajamarca

Tel.: 215-2600

Ref.: REUBICACIÓN DE CASA DE FUERZA Y SUBESTACIÓN ELECTRICA EN TALLERES YANACOCCHA NORTE

ITEM	DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	P.U.	PARCIAL
1.0.00	TRABAJOS PRELIMINARES GENERALES				
1.1.00	Obras Temporales				
1.1.01	Oficina de campo, almacenes, baños, comedores para construcción	glb	1.00	\$1,375.00	\$1,375.00
1.1.02	Agua y energía	glb	1.00	\$1,195.00	\$1,195.00
1.1.03	Seguridad en la construcción	glb	1.00	\$1,615.43	\$1,615.43
1.1.04	Trabajo de limpieza y mantenimiento	glb	1.00	\$450.00	\$450.00
1.2	Trabajos Preliminares				
1.2.01	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00	\$500.00	\$500.00
1.2.02	Trazo, nivelación y replanteo topográfico	m2	275.00	\$1.00	\$275.00
1.2.03	Desmontaje de estructura de acero existente	kg	2200.00	\$0.25	\$540.54
1.2.04	Desmontaje de cobertura de techo existente	m2	233.00	\$1.37	\$318.05
1.2.05	Desmontaje de cerco de malla existente	m	51.50	\$3.23	\$166.32
1.2.06	Demolición de estructuras existentes	m3	34.90	\$69.07	\$2,410.44
1.2.07	Eliminación de desmonte	m3	45.40	\$6.50	\$295.10
1.2.08	Reubicación de cerco de malla existente	m2	40.20	\$8.27	\$332.64
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES GENERALES US. DÓLAR					\$9,473.51
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	Movimiento de Tierras				
2.1.01	Excavación de material suelto, para estructuras	m3	355.40	\$10.70	\$3,802.78
2.1.02	Relleno compactado con material propio en estructuras	m3	150.90	\$8.79	\$1,326.41

Continúa...///

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

2.1.03	Eliminación de materiales cedentes de excavaciones	m3	245.50	\$6.50	\$1,595.75
2.1.04	Ripio para patio de trafo máx = 1 1/2", h=150 mm	m2	76.40	\$4.00	\$305.60
SUBTOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS U S. DÓLAR					\$7,030.54
3.0 OBRAS CIVILES					
3.1 Zapatas					
3.1.01	Concreto $f_c=10$ Mpa+30% PG en subzapatas	m3	5.40	\$18.00	\$97.20
3.1.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, en zapatas y pedestales, inc. aditivo	m3	4.20	\$18.00	\$75.60
3.1.03	Encofrado caravista y desencofrado de pedestales	m2	11.20	\$10.11	\$113.28
3.1.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	170.60	\$0.87	\$148.42
3.1.05	Pernos embebidos en pedestales	kg	27.00	\$1.20	\$32.40
3.2 Losa de piso					
3.2.01	Concreto $f_c=20$ Mpa, en losa de piso, inc. aditivo	m3	7.00	\$18.00	\$126.00
3.2.02	Encofrado normal y desencofrado	m2	9.90	\$8.20	\$81.18
3.2.03	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	169.00	\$0.87	\$147.03
3.2.04	Juntas $e=12$ mm con sello elastomérico	m	151.10	\$6.00	\$906.60
3.2.05	Juntas $e=10$ mm con sello asfáltico en veredas	m	67.70	\$6.00	\$406.20
3.3 Bases de equipos					
3.3.01	Concreto $f_c=10$ Mpa+30% PG en subzapatas	m3	35.30	\$18.00	\$635.40
3.3.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, inc. aditivo	m3	29.60	\$18.00	\$532.80
3.3.03	Encofrado normal y desencofrado	m2	15.90	\$8.20	\$130.38
3.3.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	1271.00	\$0.87	\$1,105.77
3.4 Base de transformador					
3.4.01	Concreto $f_c=10$ Mpa+30% PG en subzapatas	m3	7.40	\$18.00	\$133.20
3.4.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, inc. aditivo	m3	7.80	\$18.00	\$140.40
3.4.03	Encofrado normal y desencofrado	m2	42.40	\$8.20	\$347.68
3.4.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	432.70	\$0.87	\$376.45
3.4.05	Acero estructural L 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	kg	45.00	\$1.29	\$58.20
3.5 Buzones de cables					
3.5.01	Concreto $f_c=10$ Mpa en solados $e=0.05$ m	m3	0.50	\$18.00	\$9.00
3.5.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, inc. aditivo	m3	12.70	\$18.00	\$228.60
3.5.03	Encofrado normal y desencofrado	m2	81.10	\$8.20	\$665.02
3.5.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	1573.80	\$0.87	\$1,369.21
3.5.05	Tapa de buzón de acero $e=2"$	und	1.00	\$211.95	\$211.95
3.5.06	Tapa de buzón SOLO FR	und	1.00	\$264.94	\$264.94

Continúa... ///

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

3.6	Canaletas de cables y Tubería de Aire Comprimido				
3.6.01	Concreto $f_c=10$ Mpa en solados	m3	2.70	\$18.00	\$48.60
3.6.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, en canaletas, inc. aditivo	m3	12.40	\$18.00	\$223.20
3.6.03	Encofrado caravista y desencofrado de canaletas	m2	84.00	\$9.30	\$780.78
3.6.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	506.20	\$0.87	\$440.39
3.6.05	Tapa de plancha estriada $e=1/4"$	m2	29.10	\$85.33	\$2,483.18
3.7	Ducto de concreto				
3.7.01	Concreto $f_c=20$ Mpa, en ductos, inc. aditivo	m3	76.30	\$18.00	\$1,373.40
3.7.02	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	1636.00	\$0.87	\$1,423.32
3.7.03	Tubería PVC pesado, $D=75$ mm, para ductos de concreto	m	2586.10	\$2.60	\$6,723.86
3.8	Drenaje Pluvial en Piso				
3.8.01	Concreto $f_c=10$ Mpa en solados	m3	0.40	\$18.00	\$7.20
3.8.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, en canaletas, inc. aditivo	m3	2.50	\$18.00	\$45.00
3.8.03	Encofrado caravista y desencofrado de canaletas	m2	38.80	\$9.30	\$360.65
3.8.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	105.00	\$0.87	\$91.35
3.8.05	Tubería HDPE 6"	m	23.30	\$8.60	\$200.27
3.8.06	Rejas metálicas	m2	6.00	\$80.18	\$481.09
3.9	Bases para cerco metálico				
3.9.01	Concreto $f_c=20$ Mpa, en bases	m3	1.50	\$18.00	\$27.00
3.9.02	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	93.00	\$0.87	\$80.91
3.10	Veredas				
3.10.01	Concreto $f_c=10$ Mpa en solados	m3	0.80	\$18.00	\$14.40
3.10.02	Concreto $f_c=20$ Mpa, en veredas, inc. aditivo	m3	3.00	\$18.00	\$54.00
3.10.03	Encofrado caravista y desencofrado de veredas	m2	9.30	\$10.66	\$99.14
3.10.04	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	93.20	\$0.87	\$81.08
3.11	Sardiné				
3.11.01	Concreto $f_c=20$ Mpa, en sardiné, inc. aditivo	m3	2.10	\$18.00	\$37.80
3.11.02	Encofrado caravista y desencofrado de sardiné	m2	7.10	\$10.66	\$75.69
3.11.03	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa	kg	46.30	\$0.87	\$40.28
SUBTOTAL OBRAS CÍVILES U.S. DÓLAR					\$23,535.49
4.0	ESTRUCTURAS				
4.1	Acero Estructural				
4.1.01	Acero estructural liviano menor a 17 lb/pie	kg	13590.95	\$0.98	\$13,266.73
4.1.02	Pintado de acero estructural, incluye arenado	m2	469.45	\$7.79	\$3,659.20

Continúa...////

///...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

4.2 Arquitectura					
4.2.01	Cobertura metálica en techos con panel trapezoidal prepintado e=0.5 mm	m2	177.48	\$14.91	\$2,645.51
4.2.02	Cerramientos metálicos en paredes con panel trapezoidal prepintado e=0.5 mm	m2	217.46	\$14.91	\$3,241.45
4.2.03	Cobertura en techos con paneles de policarbonato e=1.0 mm	m2	22.04	\$20.05	\$441.85
4.2.04	Cerramiento en paredes con paneles de policarbonato e=1.0 mm	m2	18.81	\$20.05	\$377.09
4.2.05	Puerta enrollable (3.0 m x 2.5 m)	und	1.00	\$605.85	\$605.85
4.2.06	Puerta metálica contraplacada (1.0 m x 2.5 m)	m2	2.50	\$114.82	\$287.06
4.2.07	Canaleta prefabricada de plancha galvanizada, incluye sujetadores para canaleta a partir de fierro galvanizado de 1 1/4" x 1/4" a instalar cada metro, incluye accesorios.	m	17.20	\$17.43	\$299.84
4.2.08	Tubería de PVC d=6" serie 25 para montantes, inc. Accesorios de empalme, abrazadera para montante de fierro galvanizado de 1" 1/8"	m	4.60	\$18.11	\$83.29
4.2.09	Rejilla metálica para ventilación 0.80 x 1.20 m	und	7.00	\$29.72	\$208.03
4.2.10	Piso de cemento pulido e = 0.05	m2	83.00	\$6.69	\$554.91
4.2.11	Cerco de malla, h=2.40 m	m	19.10	\$34.64	\$661.60
4.2.12	Puerta de cerco (3.0 m x 2.4 m)	m2	7.20	\$34.02	\$244.96
SUBTOTAL ESTRUCTURAS U S. DÓLAR					\$26,577.38
5.0 EQUIPOS CASA DE FUERZA					
5.1 Equipos y accesorios nuevos a implementarse					
5.1.01	Tanque para combustible horizontal 1550Øx3200long.6m3(2200kg)	ea	1.00	\$2,894.89	\$2,894.89
5.1.02	Tubo de escape,acero 5"Ø(350kg)	ml	15.00	\$28.84	\$432.55
5.1.03	Vierteaguas de techo(20kg)	ea	2.00	\$88.65	\$177.29
5.1.04	Collar protector de lluvia	ea	2.00	\$221.61	\$443.23
5.1.05	Sombrerete protector de lluvia(10kg)	ea	2.00	\$88.65	\$177.29
5.1.06	Soporte silenciador de escape(50kg)	ea	2.00	\$88.65	\$177.29
5.1.07	Extintidor de incendios portátil para CO2(15 lb)	ea	4.00	\$232.30	\$929.20
5.1.08	Gabinete para extinguidor portátil(20kg)	ea	4.00	\$40.00	\$160.00
5.1.09	Pernos de anclaje	kg	50.00	\$2.53	\$126.64

Continúa...///

///...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

5.2	Materiales Consumibles				
5.2.01	Pintura epóxica	gal	15.00	\$34.54	\$518.06
5.2.02	Consumibles(soldadura,gases,abrasivos,solventes,etc)	global	1.00	\$949.77	\$949.77
5.3	Mano de Obra Desmontaje y Traslado Equipos existentes				
5.3.01	Desmontaje tuberías y equipos existentes	hh	60.00	\$11.07	\$664.14
5.3.02	Desmontaje y traslado de compresor de aire Sullair 340CFM(2430kg)	hh	50.00	\$13.15	\$657.39
5.3.03	Desmontaje y traslado de compresor de aire Sullair 600CFM(3910kg)	hh	90.00	\$15.23	\$1,370.41
5.3.04	Desmontaje y traslado de compresor de aire Sullair 600CFM(3910kg)	hh	90.00	\$15.23	\$1,370.41
5.3.05	Desmontaje y traslado de tanques de aire de 2m3 y 4.5m3(3) (1150kg)	hh	50.00	\$11.07	\$553.45
5.3.06	Desmontaje y traslado de grupo electrógenoCAT 3306(1) (2130kg)	hh	80.00	\$13.15	\$1,051.83
5.3.07	Desmontaje y traslado de grupo electrógenoCAT 3306(1) (2130kg)	hh	80.00	\$13.15	\$1,051.83
5.3.08	Desmontaje y traslado de sistema de gases de escape (2) (300kg)	hh	30.00	\$11.07	\$332.07
5.4	Mano de obra de montaje de Equipos				
5.4.01	Montaje de compresor de aire Sullair 340 CFM (1) (2430kg)	hh	70.00	\$17.98	\$1,258.62
5.4.02	Montaje de compresores de aire Sullair 600 CFM (2) (7820kg)	hh	220.00	\$20.06	\$4,413.02
5.4.03	Montaje de tanques receptores de aire de 2m3(1) y 4.5m3(2) (1150kg)	hh	80.00	\$15.90	\$1,272.12
5.4.04	Montaje de grupos electrógenos CAT 3306(2) (4260kg)	hh	200.00	\$17.98	\$3,596.06
5.4.05	Montaje de sistema de gases de escape, tuberías, silenciadores, soportes, vierteaguas, collares, sombreretes (2) (300kg)	hh	70.00	\$15.90	\$1,113.10
5.4.06	Montaje de tanque de combustibles de 6m3 (2200kg)	hh	80.00	\$25.57	\$2,045.31
5.4.07	Montaje de Extinguidores de incendios portátiles y gabinetes (20kg)	hh	30.00	\$6.91	\$207.34
5.4.08	Arenado y pintado	hh	30.00	\$17.98	\$539.41
5.4.09	Arranque y prueba de los equipos	hh	50.00	\$45.67	\$2,283.50
SUBTOTAL EQUIPOS DE CASA DE FUERZA U.S. DÓLAR				\$30,766.21	

Continúa...///

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.0 INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
6.1 Estructura de Seccionamiento					
6.1.01	Conjunto de placas para secuencia de fases	Unid.	3.00	\$8.17	\$24.51
6.1.02	Placa de número de circuito	Unid.	1.00	\$6.69	\$6.69
6.1.03	Placa de número de estructura	Unid.	1.00	\$5.57	\$5.57
6.1.04	Placa de señal de peligro	Unid.	1.00	\$8.54	\$8.54
6.1.05	Contrapunta de 2"Øx48", soldada a abrazadera partida en uno de sus extremos con grapa de ajuste para cable de acero recubierto de aluminio 7x9 AWG	Unid.	2.00	\$39.00	\$77.99
6.1.06	Cable para retenida de acero recubierto de aluminio 7x9 AWG	m	40.00	\$4.09	\$163.41
6.1.07	Protector de retenida de plástico, color amarillo 96PBG-24x96"	Unid.	2.00	\$52.00	\$103.99
6.1.08	Perno de anclaje de acero galvanizado de 5/8" x 8', provisto de ojal guardacabo en un extremo y una helice en el otro.	Unid.	2.00	\$107.70	\$215.41
6.1.09	Abrazadera partida en cuatro secciones de acero galvanizado, con pernos.	Unid.	2.00	\$35.65	\$71.31
6.1.10	Extension horquilla - ojo para retenida	Unid.	1.00	\$5.94	\$5.94
6.1.11	Guardacabo de acero galvanizado	Unid.	4.00	\$3.71	\$14.86
6.1.12	Mordaza preformada de acero galvanizado,	Unid.	4.00	\$17.08	\$68.34
6.1.13	Grapa bimetálica biliar para conectar cable de retenida de acero recubierto con aluminio (7x9 AWG) con conductor de cobre	Unid.	2.00	\$8.17	\$16.34
6.1.14	Varilla de Copperweld de 5/8"Ø x 2,4m	Unid.	1.00	\$21.54	\$21.54
6.1.15	Conector de bronce para varilla de 5/8"Ø, conductor Cu-4/0	Unid.	1.00	\$3.71	\$3.71
6.1.16	Poste de madera tratada, WCR 60', clase 2 (PENTACHLOROPHENOL)	Unid.	2.00	\$1,091.90	\$2,183.80
6.1.17	Aislador cerámico tipo suspensión, ANSI 52-3, 1500 lbs.	Unid.	9.00	\$15.60	\$140.39
6.1.18	Adaptador horquilla bola de 12 400 lbs, incluye tuerca y pin	Unid.	6.00	\$21.54	\$129.25
6.1.19	Adaptador casquillo ojo alargado de 12 400 lbs.	Unid.	6.00	\$23.03	\$138.16

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.1.20	Grapa de anclaje de aluminio para 50 mm2 tipo pistola de 12 400 lbs, incluye pernos en "U", tuercas, arandelas y pin.	Unid.	3.00	\$57.94	\$173.81
6.1.21	Tuerca ojo para perno 5/8"Ø, 12 400 lbs.	Unid.	3.00	\$6.98	\$20.95
6.1.22	Asiento para cruceta de 4 1/2" x 9" (Ø de poste 9" - 16")	Unid.	12.00	\$14.86	\$178.27
6.1.23	Perno maquinado de 5/8"Ø x 26", con c/2 tuercas (12 400 lbs)	Unid.	6.00	\$4.83	\$28.97
6.1.24	Perno doble armado de 5/8" x 26, con cuatro tuercas (12 400 lbs)	Unid.	3.00	\$5.20	\$15.60
6.1.25	Perno maquinado con cabeza cuadrada 5/8" x 20" c/2 tuercas (12 400 lbs)	Unid.	11.00	\$4.83	\$53.11
6.1.26	Contratuerca cuadrada de 5/8"Ø (Locknuts)	Unid.	12.00	\$2.41	\$28.97
6.1.27	Arandela cuadrada plana de 3"x3"x1/4", agujero 11/16"Ø	Unid.	15.00	\$2.19	\$32.87
6.1.28	Arandela cuadrada curva de 3"x3"x1/4", agujero 11/16"Ø	Unid.	8.00	\$2.19	\$17.53
6.1.29	Conductor de cobre blando desnudo de 4 AWG	m	60.00	\$2.79	\$167.13
6.1.30	Grapas en "U" de copperweld 3"x1/16"x1/4"	Unid.	60.00	\$0.41	\$24.51
6.1.31	Protector de plástico para el conductor de tierra 1/3" x 8', incluye 4 abrazaderas con pernos de fijación.	Unid.	2.00	\$34.91	\$69.82
6.1.32	Plancha circular de cobre electrofítico de 10"Ø.	Unid.	2.00	\$15.60	\$31.20
6.1.33	Plancha doblada de bronce 5/32"x2", Ø13/16".	Unid.	9.00	\$2.60	\$23.40
6.1.34	Conector de cobre, tipo perno partido de 4 AWG.	Unid.	8.00	\$6.69	\$53.48
6.1.35	Cruceta de madera Douglas Fir de 4 5/8" x 5 5/8" x 10'	Unid.	6.00	\$140.39	\$842.32
6.1.36	Terminal para cable de (8,7 / 15 kV) 2 AWG	Unid.	3.00	\$178.27	\$534.81
6.1.37	Seccionador fusible con base portafusible con accesorios y tres fusibles según 2820-6-SP-10-02.	Unid.	1.00	\$10,615.55	\$10,615.55
6.1.38	Tubería de 4"Ø de PVC rígida SCHD 40, NEMA TC-2, 90 °C.	m	14.00	\$3.90	\$54.60

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.1.39	Braquete para montaje en cruceta de los pararrayos y terminales de cables de 4 5/8" x 5 5/8" x 10', incluye accesorios pernos, tuercas y contratuercas.	Unid.	6.00	\$27.48	\$164.90
6.1.40	Abrazadera metálica galvanizada en caliente para sujetar tubería de PVC a interval de 3'.	Unid.	9.00	\$3.34	\$30.08
6.1.41	Juego de varillaje de accionamiento del seccionador.	Unid.	1.00	\$513.37	\$513.37
6.1.42	Seccionador bajo carga con accesorios para montaje en poste (9 - 16" Ø)	Unid.	1.00	\$9,314.59	\$9,314.59
6.1.43	Pararrayos de 18 kV	Unid.	3.00	\$2,535.65	\$7,606.96
6.1.44	Accesorios de sujeción y división de cables	Unid.	1.00	\$23.03	\$23.03
6.1.45	Brazo soporte para terminal de cable	Unid.	1.00	\$17.83	\$17.83
6.1.46	Codo de PVC de 2 1/2" Ø rígida SCHD 40, NEMA TC-2, 90 ° C	Unid.	2.00	\$5.20	\$10.40
6.1.47	Codo de PVC de 4" Ø rígida SCHD 40, NEMA TC-2, 90 ° C	Unid.	1.00	\$7.06	\$7.06
6.1.48	Abrazadera metálica para sujetar tubería de PVC de 1 1/2" Ø, incluye tirafondos galvanizados en caliente.	Unid.	25.00	\$4.46	\$111.42
6.1.49	Tubería de 1 1/2" Ø de PVC rígida SCHD 40, NEMA TC-2, 90 ° C.	m	30.00	\$2.49	\$74.65
6.1.50	Perno de doble armado con terminal oio en un extremo de 5/8" Ø x 14"	Unid.	1.00	\$7.43	\$7.43
6.1.51	Sujetador de anclaje preformado de acero galvanizado para cable de acero galvaniza de 35 mm2 (OVERHEAD DEAD END)	Unid.	1.00	\$17.83	\$17.83
6.2	Cables				
6.2.01	Cable Cu 3 - 1 / C x 2 AWG (33,63 mm2) XLPE, 18/30 kV	m	35.00	\$11.94	\$418.04
6.2.02	Cable Cu 3 - 1 / C x 4/0 AWG (21,15 mm2) XHHW, 0.6 kV	m	90.00	\$5.20	\$467.96
6.2.03	Cable Cu 3C x 2 AWG (XHHW), 600 V, + 2 AWG - Cu (T)	m	600.00	\$6.57	\$3,944.22
6.2.04	Cable Cu 3C x 350 MCM (XHHW), 600 V, + 4/0 AWG - Cu (T)	m	230.00	\$18.76	\$4,313.76
6.2.05	Cable Cu 3C x 250 MCM (XHHW), 600 V, + 4/0 AWG - Cu (T)	m	230.00	\$15.67	\$3,604.76

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.2.06	Cable Cu 3 - 1 / C x 500 MCM (253,35 mm ²) XHHW, 0,6 kV	m	1370.00	\$14.41	\$19,741.88
6.2.07	Cable Cu 3 - 1 / C x 250 MCM (126,64 mm ²) XHHW, 0,6 kV	m	110.00	\$9.88	\$1,086.70
6.2.08	Cable Cu 1 x 12 AWG THWN, 600 V	m	531.00	\$0.48	\$256.37
6.3	Ducto Metálico				
6.3.01	Ducto metálico NEMA 3R, con barras de cobre de 2500 A, 42 kA, incluye tramos horizontales y codos, según plano CSL- 2820-6-10-004-1/2 y 2/2	m	10.00	\$1,048.28	\$10,482.84
6.4	Terminales				
6.4.01	Terminales termocontraíbles de 25 kV, 175 kV (BIL)	Unid.	6.00	\$178.27	\$1,069.62
6.5	Paneles de Distribución				
6.5.01	Paneles de Distribución de 3200 A, 3 Ø, de 460 V, 42 kA, con gabinete autosoport NEMA 12 con 01 Interruptor Principal de 3200 AF / 2500 AT de 42 kA, TAG : 2820-TS-925, con 01 equipo de medición multifunción TAG : 2820-PM-950 y 01 transformador de corriente de 2000 : 5.	Unid.	1.00	\$16,557.30	\$16,557.30
6.5.02	Panel de Transferencia Automática con gabinete autosoportado NEMA 12 con 01 Interruptor de Transferencia Automática de 1000 AT / 800 AT, TAG : 2820-TS-926 con 01 equipo de medición multifunción TAG : 2820-PM-951 y 01 transformador de corriente de 1000 x 600 : 5	Unid.	1.00	\$23,455.25	\$23,455.25
6.5.03	Panel de Transferencia Automática con gabinete autosoportado NEMA 12 con 01 Interruptor de Transferencia Automática de 600 AT / 400 AT, TAG : 2820-TS-927 con 01 equipo de medición multifunción TAG : 2820-PM-952 y 01 transformador de corriente de 1000 x 600 : 5	Unid.	1.00	\$16,525.00	\$16,525.00

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.5.04	Panel de Transferencia Automática con gabinete autosoportado NEMA 12 con 01 Interruptor de Transferencia Automática de 600 AT / 400 AT, TAG : 2820-TS-928 con 01 equipo de medición multifunción TAG : 2820-PM-953 y 01 transformador de corriente de 400 : 5	Unid.	1.00	\$16,525.00	\$16,525.00
6.5.05	Panel de distribución de baja tensión, TAG : 2820-DP-932, 1000 A, 3Ø, 460 V, 42 kA, con 05 circuitos de salida, 02 de reserva y 01 para futuro, con gabinete autosoportado, NEMA 12, 03 interruptores 200 AT, 02 interruptor 400 AT, 01 interruptor 160 AT y 02 interruptores de 100 AT, todos 42 kA.	Unid.	1.00	\$8,349.22	\$8,349.22
6.5.06	Panel de distribución de baja tensión, TAG : 2820-DP-931, 1000 A, 3Ø, 460 V, 42 kA, con 06 circuitos de salida, 02 de reserva, con gabinete autosoportado NEMA 12, 05 interruptores 400 AT, 01 interruptor 125 AT, 02 interruptores 100 AT, todos 42 kA.	Unid.	1.00	\$6,910.92	\$6,910.92
6.6	Transformadores				
6.6.01	Transformador de Distribución TAG : 2732-TF-922 de 60 kVA, de 460 / 230 V, con fusible de protección de 150 A.	Unid.	1.00	\$2,986.77	\$2,986.77
6.6.02	Transformador de Distribución TAG : 2820-TF-915 de 1600 kVA, 65° C, OA de 22,9 kV / 0,460-0,265 kV.	Unid.	1.00	\$22,050.55	\$22,050.55
6.7	Conductores de Cobre y Varillas de Puesta a Tierra				
6.7.01	Conductor de cobre recocido, desnudo y cableado, 120 mm ² o 4/0 AWG.	m	1883.43	\$3.27	\$6,155.57
6.7.02	Conductor de cobre recocido, desnudo y cableado, 70 mm ² o 2/0 AWG.	m	124.43	\$1.93	\$240.31

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.7.03	Conductor de cobre recocido, desnudo y cableado, 2 AWG.	m	105.05	\$1.00	\$105.34
6.7.04	Varilla de acero recubierto de cobre de 20 mm (3/4)" Ø x 3000 mm (10)' long.	Unid.	1.00	\$23.77	\$23.77
6.8 Soldadura Exotérmica, Dosis Química y conector					
6.8.01	Molde de grafito para soldadura exotérmica de conductores de cobre 4/0 AWG-4/0 AWG (120 mm ² - 120 mm ²) superpuestos en "X"	Unid.	1.00	\$92.85	\$92.85
6.8.02	Molde de grafito para soldadura exotérmica de conductores de cobre 4/0 AWG-2/0 AWG (120 mm ² - 70 mm ²) superpuestos en "X"	Unid.	1.00	\$92.85	\$92.85
6.8.03	Molde de grafito para soldadura exotérmica de conductores de cobre 4/0 AWG-2 AWG (120 mm ² - 35 mm ²) superpuestos en "X"	Unid.	1.00	\$92.85	\$92.85
6.8.04	Molde de grafito para soldadura exotérmica de Varilla de acero recubierto de cobre a conductor de cobre (3/4)" - 4/0 AWG (3/4" - 120 mm ²) arreglo en "T"	Unid.	1.00	\$115.13	\$115.13
6.8.05	Fundente para soldadura exotérmica, cartucho de 250 g, para molde tipo "X"	Unid.	43.00	\$16.90	\$726.63
6.8.06	Fundente para soldadura exotérmica, cartucho de 150 g, para molde tipo "X"	Unid.	17.00	\$12.44	\$211.51
6.8.07	Fundente para soldadura exotérmica, cartucho de 150 g, para molde varilla-conductor	Unid.	1.00	\$12.44	\$12.44
6.8.08	Conector de Sujeción de conductor 2/0 AWG a varilla de acero Recubierto de cobre de 20 mm (3/4)" Ø x 3000 mm (10)' Long.	Unid.	1.00	\$6.50	\$6.50
6.8.09	Dosis química de Tratamiento de Terreno (5 kg)	Unid.	1.00	\$27.48	\$27.48
6.9 Tubería y Accesorios					
6.9.01	Tubería de PVC SCHD 40 de 1" Ø	m	3.00	\$2.60	\$7.80
6.9.02	Tubería rígida Metálica de 1" Ø	m	6.00	\$6.69	\$40.11
6.9.03	Anchor, concrete, 1/4" - 20	Unid.	10.00	\$2.60	\$26.00
6.9.04	Anchor Drop in Flush, Type STL, 1/4" - 20	Unid.	6.00	\$3.34	\$20.06

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.9.05	Bolt, mach, 1/4" - 20 x 3/4", Galvanized	Unid.	15.00	\$0.93	\$13.93
6.9.06	Bolt, mach, 1/4" - 20 x 3/4", HD Galvanized	Unid.	1.00	\$0.93	\$0.93
6.9.07	Lockwasher 1/4", Galvanized	Unid.	15.00	\$0.52	\$7.80
6.9.08	Lockwasher 1/4", HD Galvanized	Unid.	1.00	\$0.52	\$0.52
6.9.09	Clamp conduit, 1", one hole with clamp back, galvanized	Unid.	15.00	\$9.66	\$144.84
6.9.10	Clamp conduit, 1", one hole with clamp back, HD galvanized	Unid.	1.00	\$9.66	\$9.66
6.9.11	Conector, servit post, 3/8" - 16, 1/C # 2 AWG	Unid.	10.00	\$35.65	\$356.54
6.9.12	Conector, servit post, 3/8" - 16, 1/C # 8 - # 2 AWG	Unid.	5.00	\$92.48	\$462.39
6.9.13	Connector, Ground, for copper braid, 1 1/2" post	Unid.	8.00	\$102.51	\$820.04
6.9.14	Connector, Ground, 3 1/2" post, # 2 AWG	Unid.	8.00	\$40.11	\$320.89
6.9.15	Connector, Ground, 2" post, # 4 - 2/0 AWG	Unid.	12.00	\$23.03	\$276.32
6.9.16	Connector, Ground, 2 1/2" post, # 4 - 2/0 AWG	Unid.	3.00	\$30.45	\$91.36
6.9.17	Concrete Box, 10 1/2" x 17 1/4" x 12" Deep	Unid.	1.00	\$42.34	\$42.34
6.9.18	Box Cover (concrete)	Unid.	1.00	\$12.26	\$12.26
6.9.19	Braid, Copper, Flexible, 12" long	Unid.	8.00	\$26.37	\$210.95
6.9.20	Myers Hub, 1" Grounding Type	Unid.	1.00	\$28.23	\$28.23
6.9.21	Ground Rod, 3/4"x10'-0", Copper Clad Steel	Unid.	1.00	\$23.77	\$23.77
6.10	Conduit y Accesorios				
6.10.01	Tubería Rígida Metálica 2"Ø x 3 m	m	116.00	\$13.00	\$1,507.86
6.10.02	Canal Strut 3 1/4" x 5 1/8" x 12 Gauge (B-Line: B11SGalv-6m)	m	42.00	\$8.91	\$374.37
6.10.03	Caja metálica para tubería metálica tipo "T" de 3/4" Ø (Appleton T75-M-PVC-GKT75-N)	Unid.	24.00	\$17.83	\$427.85
6.10.04	Caja metálica para tubería metálica tipo "LL" de 3/4" Ø (Appleton LL75-M-PVC-GKT75-N)	Unid.	6.00	\$15.60	\$93.59
6.10.05	Caja metálica para tubería metálica tipo "LR" de 3/4" Ø (Appleton LR75-M-PVC-GKT75-N)	Unid.	2.00	\$15.60	\$31.20
6.10.06	Grapa de Sujeción para tubería rígida metálica de 3/4" Ø (B-Line : B2072)	Unid.	60.00	\$6.69	\$401.11

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.11 Artefactos de Iluminación y Accesorios					
6.11.01	Artefacto de vapor de sodio de alta presión 70 W, adecuado para montaje al exterior (weather proof) para montaje en pared, con protector de alambre, balasto de 220 V 60 Hz que funciona a 220 V, fusible y control con foto celda	Unid.	2.00	\$429.59	\$859.18
6.11.02	Artefacto de vapor de sodio de alta presión 150 W, adecuado para montaje al exterior (weather proof) para montaje en pared, con protector de alambre, balasto de 220 V 60 Hz que funciona a 220 V, fusible y control con foto celda	Unid.	4.00	\$456.96	\$1,827.84
6.11.03	Artefacto fluorescente de montaje Suspendido o adosado, uso industrial general con dos lamparas, balasto de arranque rapido, alto factor de potencia igual o superior a 0.9, difusor blanco de brillo intenso. Para operar a 220 V, 60 Hz	Unid.	6.00	\$68.15	\$408.90
6.11.04	Artefacto fluorescente de montaje Suspendido o adosado, uso industrial general con tres lamparas, balasto de arranque rapido, alto factor de potencia igual o superior a 0.9, difusor blanco de brillo intenso. Para operar a 220 V, 60 Hz	Unid.	3.00	\$100.60	\$301.80
6.11.05	Artefacto autonomo de alumbrado de emergencia adecuado para montaje al exterior (weather proof) para montaje en pared, con dos lamparas de tungsteno, baterias de Nickel Cadmiun de 6 V libre de mantenimiento, 230 V, 60 Hz.	Unid.	2.00	\$286.66	\$573.32

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.11.06	Artefacto de alumbrado de simple cara para indicar salida, montado en muro o cielo raso de funcionamiento normal de 230 V, 60 Hz a 220 V y funcionamiento de emergencia con baterías de nickel cadmiun 6 V, letrero de "SALIDA" con letras rojas grandes de 150 mm (6)" sobre fondo blanco, y abrazaderas de montaje que se requiera	Unid.	1.00	\$308.29	\$308.29
6.11.07	Conector Cord/cable male Thread Mi (3/4"x5/8")	Unid.	18.00	\$21.54	\$387.74
6.11.08	Cord Portable 600 V M/C type "SOOW"	Unid.	18.00	\$17.83	\$320.89
6.11.09	Hanger Fixture Flexible Clamp Type Mi (3/4")	Unid.	18.00	\$28.23	\$508.07
6.11.10	Chain Fixture Double Loop STL (1,2 m long)	Unid.	27.00	\$9.28	\$250.69
6.11.11	Hanger Fixture Flexible Hook Type Mi (3/4")	Unid.	18.00	\$32.68	\$588.29
6.11.12	Locknut CND Threaded Mi (1/2")	Unid.	18.00	\$6.69	\$120.33
6.11.13	Hook Fixture Chain "S" hook STL (W71)	Unid.	36.00	\$8.17	\$294.15
6.11.14	Union CND male Mi(3/4")	Unid.	7.00	\$2.97	\$20.80
6.11.15	Bolt Machine Hex Head Nc Zinc-PL STL (1/4"x1 1/2")	Unid.	28.00	\$0.93	\$26.00
6.11.16	Washer Lock Spring Zinc-PL STL (1/4")	Unid.	28.00	\$0.52	\$14.56
6.11.17	Washer Flat RND Zinc-PL STL (1/4")	Unid.	28.00	\$0.52	\$14.56
6.11.18	Nut Hexagon NC Zinc-PL STL (1/4")	Unid.	28.00	\$0.82	\$22.88
6.11.19	Cord Portable 600 V M/C type "SOOW" (3x14)	Unid.	6.00	\$14.48	\$86.91
6.11.20	Connector Cord/Cable male Thread MI (3/4"x5/8")	Unid.	6.00	\$16.71	\$100.28
6.11.21	Strut Channel SGI HDG STL (1 5/8" x 1 5/8")	Unid.	3.00	\$33.43	\$100.28
6.11.22	Nut W/Spring For 1 5/8" CHNL Galv STL (3/8")	Unid.	12.00	\$1.45	\$17.38
6.11.23	Bolt Machine Hex Head Nc Zinc-PL STL (3/8"x1")	Unid.	12.00	\$0.93	\$11.14
6.11.24	Washer Flat RND Zinc-PL STL (3/8")	Unid.	12.00	\$0.52	\$6.24

Continúa...////

////...(Continuación PTO.:0689-2-02-TM)

6.12 Tomacorrientes, Interruptor y Accesorios					
6.12.01	Tornacorriente, duplex, NEMAG-15R, bipolar, de tres hilos, 250V, 60 Hz, 15 A con tapas de resorte, junta y caja "FD", apropiada para lugares húmedos y mojados. Incluye cajas.	Unid.	6.00	\$64.62	\$387.74
6.12.02	Receptacle/switch, refer to Schedule	Unid.	6.00	\$15.60	\$93.59
6.12.03	Cover, refer to Schedule	Unid.	6.00	\$13.37	\$80.22
6.12.04	CND Rigid Galvanized Steel 3/4"	Unid.	6.00	\$14.11	\$84.68
6.12.05	Caja de Aluminio para RMC 3/4" Ø (Appleton FD-175L-A)	Unid.	1.00	\$17.08	\$17.08
6.12.06	Covers (white three-opening strap Appleton FSK-1WD-3)	Unid.	1.00	\$20.80	\$20.80
SUBTOTAL INSTALACIONES ELÉCTRICAS U.S. DÓLAR					\$214,522.90
7.0 TUBERIAS Y ACCESORIOS					
7.1	Materiales para el sistema de tuberías	qlb	1.00	\$18,495.57	\$18,495.57
7.2	Instalación del sistema de tuberías	qlb	1.00	\$6,468.00	\$6,468.00
SUBTOTAL TUBERIAS Y ACCESORIOS U.S. DÓLAR					\$24,963.57

COSTO DIRECTO \$336,869.60

GASTOS GENERALES \$50,530.44

UTILIDAD \$26,949.57

TOTAL GENERAL U.S. DÓLAR..... **\$414,349.61**

I.G.V. 18.00% \$74,582.93

TOTAL GENERAL U.S. DÓLAR..... **\$488,932.54**

4.2 PROGRAMACIÓN DE OBRA

El propósito es definir un programa racional que evite acumulaciones recargadas de obra en los meses finales del plazo y que las inversiones estén coordinadas con el flujo de los desembolsos previstos para esta obra. Se tuvo especial cuidado en controlar el cumplimiento de los plazos parciales y el total previsto para la ejecución de la obra.

4.2.1 Cronograma de Ejecución y secuencia de trabajo

- A.** Dentro de los siete (7) días laborables posteriores a la fecha de aviso de adjudicación, habrá una reunión con el propietario para conversar sobre la preparación del cronograma del contrato detallado. En esta reunión se establecerá el formato y los plazos de presentación del cronograma del contrato.

- B.** Dentro de quince (15) días calendario siguientes de la adjudicación del contrato, se deberá presentar al propietario para su aprobación escrita, el cronograma del contrato detallado en el que se especifiquen todas las actividades de construcción esenciales y la secuencia de las operaciones que se necesita para la ejecución y culminación ordenada de cualquiera de las partes

separables del trabajo y de todo el trabajo de conformidad con el contrato.

- C. Se presentará al propietario, para su aprobación, un cronograma detallado en el que se indique la secuencia de ejecución del trabajo propuesta, la fecha de inicio y culminación de todas las partes separables del trabajo, pronósticos de mano de obra, planes de obtención y entrega de materiales y cualquier otra información especificada por el propietario.

4.2.2 Informes

- A. Periódicamente, se emitirá informes de avance del trabajo diario. Si el avance logrado no guarda consistencia con las metas programadas se reprogramarán las actividades a fin de evitar cualquier demora.
- B. Durante la ejecución del Trabajo, se deberá presentar periódicamente al propietario informes sobre avance real de los trabajos así como cronogramas actualizados. En caso de que no se ejecute el trabajo de conformidad con el cronograma establecido, el propietario podrá solicitar por escrito que se presente un plan de recuperación,

especificando por escrito los pasos que van a seguir para cumplir con dicho programa.

4.2.3 Reuniones de coordinación semanales

- A.** Se presentará informe en la reunión semanal en formato de reporte semanal en el que se muestren en forma comparativa las horas de trabajo reales y proyectadas utilizadas, así como una comparación del avance proyectado y el avance real, incluyendo detalles de trabajo completado en relación con el cronograma aprobado, junto con una proyección para las próximas tres semanas que indique como se completará el trabajo. Este informe deberá presentarse en una de las reuniones semanales de avance de la obra programada. En la eventualidad de un cambio acordado en el cronograma, se presentará un cronograma actualizado.

- B.** En la reunión de coordinación se tomarán decisiones y compromisos a las soluciones acordadas en cualquier reunión de coordinación.

4.2.4 Normas de Seguridad

- A.** Se deberá contar con un plan de seguridad y designar a un representante de seguridad.

- B.** El representante de Seguridad del Contratista será responsable de dar inicio al programa de seguridad, asegurar que se cumpla con los requerimientos y procedimientos de seguridad de conformidad con las normas aplicables. El representante de seguridad también será responsable de efectuar un examen constante de sus operaciones con el objeto de asegurar que las posibles causas de lesión o accidente estén bajo control y que el equipo operativo, herramientas y aparatos se utilicen, inspeccionen y mantengan de conformidad con las normas de seguridad aplicables.

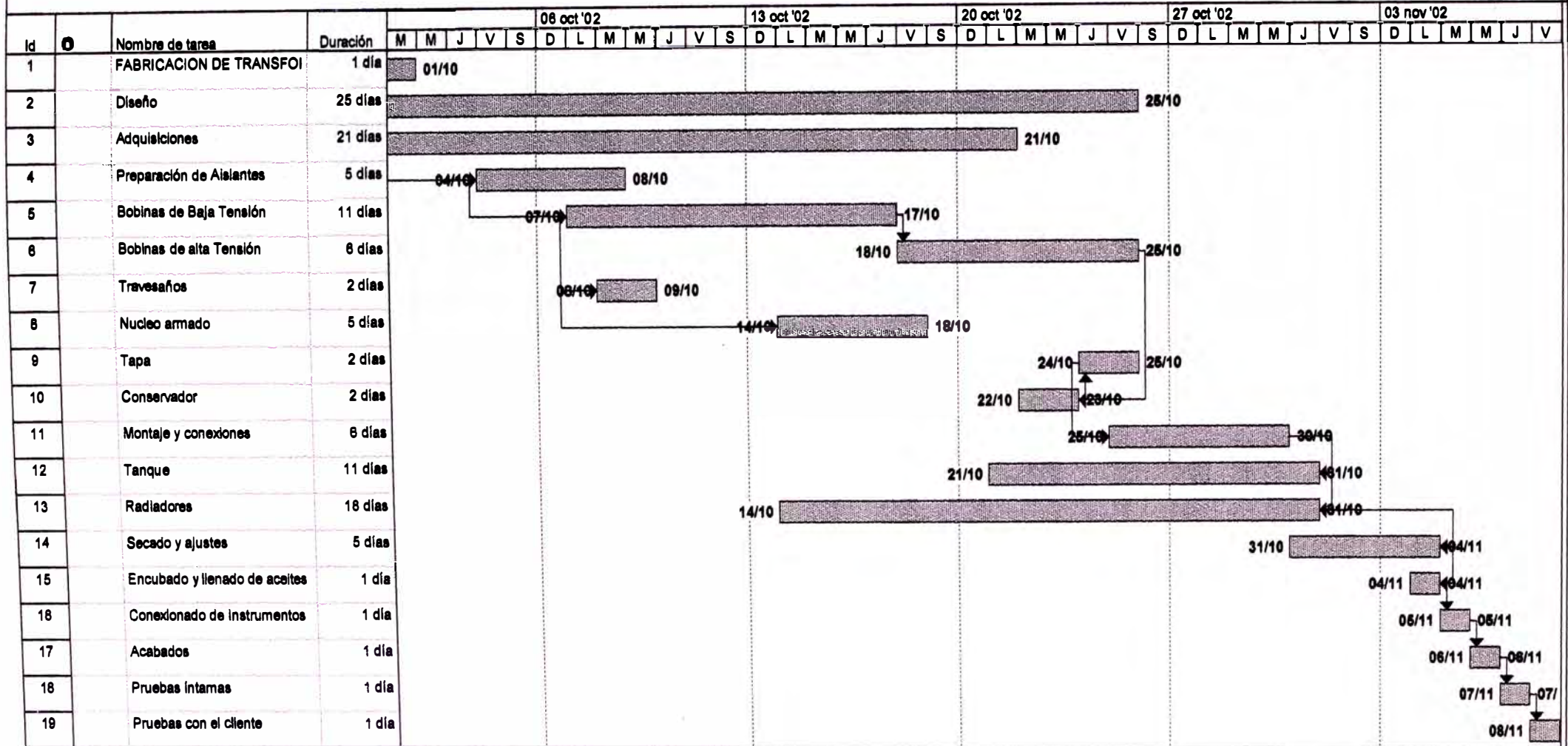
- C.** Se tomarán las medidas necesarias para proteger la propiedad, la salud y el medio ambiente de daños y accidentes.

- D.** Se cumplirá con todas las normas y reglas de trabajo establecida en el "Manual de Prevención de Perdidas de Yanacocha".

4.2.5 Cronograma de Fabricación de Equipamiento Eléctrico Crítico

El Cronograma muestra las actividades ordenadas secuencialmente en la fabricación de los diferentes componentes que forman parte del equipo eléctrico importante para el proyecto. Estos cronogramas fueron revisados por el contratista durante su proceso de fabricación. En el proceso en fábrica se contó con la participación de la supervisión de Yanacocha hasta la entrega puesta en obra; se adjuntan los cronogramas del equipamiento eléctrico críticos.

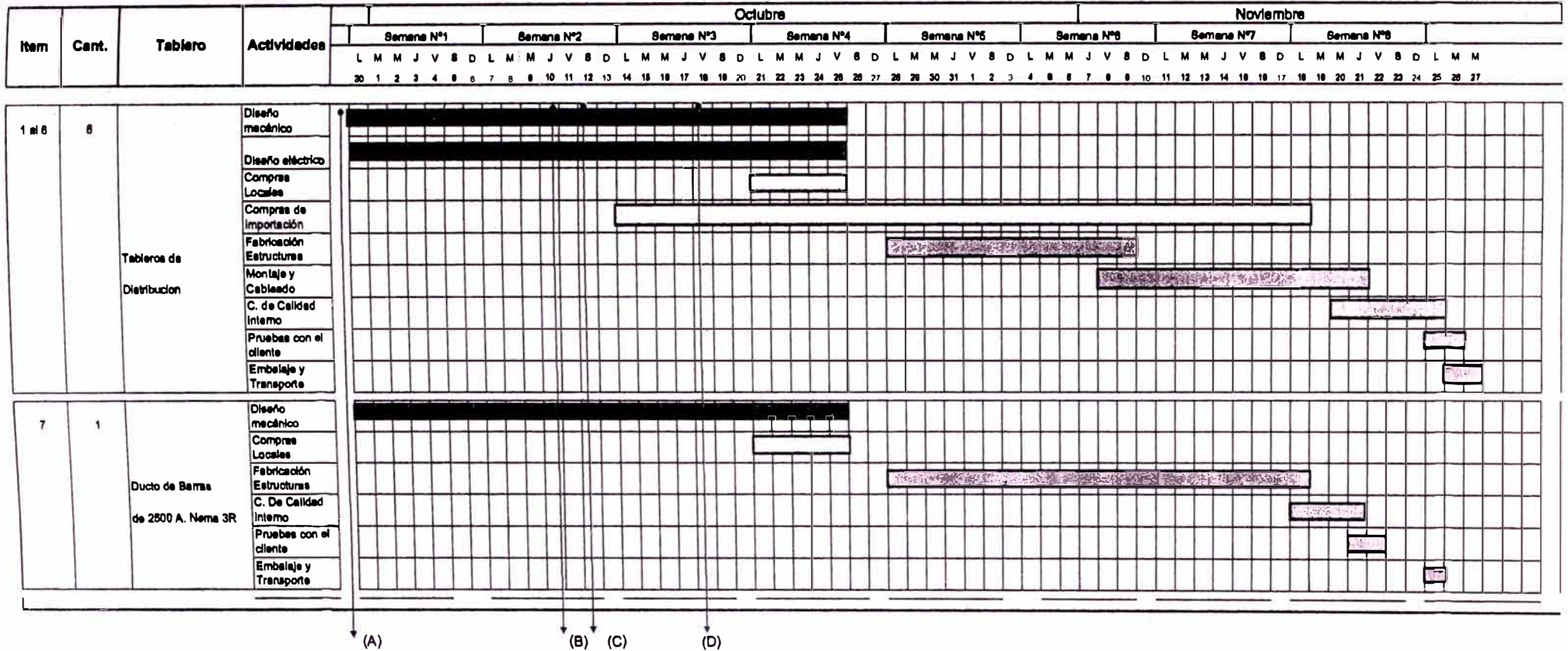
CRONOGRAMA DE FABRICACION TRANSFORMADOR 1600 KVA
 Cliente Técnicas Metálicas Ings. SAC



Proyecto: Crono Fabricación Trafo 160
 Fecha: ju 23/10/03

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Resumen del proyecto	
Progreso		Tarea resumida		División			
Hito		Hito resumido		Tareas externas			

CRONOGRAMA DE FABRICACIÓN Y ENTREGA DE LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION Y DUCTO DE BARRAS
CLIENTE "TÉCNICAS METÁLICAS" HR 2745



(A) Colocación de OC de nuestro cliente.

(B) Modificaciones dadas por el cliente.

(C) Pago del adelanto del 50 % por parte de nuestro cliente.

(D) Se envió planos a nuestro cliente para su aprobación.

A fin de poder cumplir el cronograma, necesitamos dicha aprobación para el 23/10.

Pedidos de Importación :

02/165 GE fanuc PLC. Ex - factory 25/10 En Manelisa el 07/11

02/166 GE Industrial Systems USA Interruptores, Power Break, manijas, etc. Ex-factory 30/10. En Manelisa el 12/11

02/166 GE Industrial Systems USA Medidores. Ex-factory 07/11. En Manelisa el 18/11

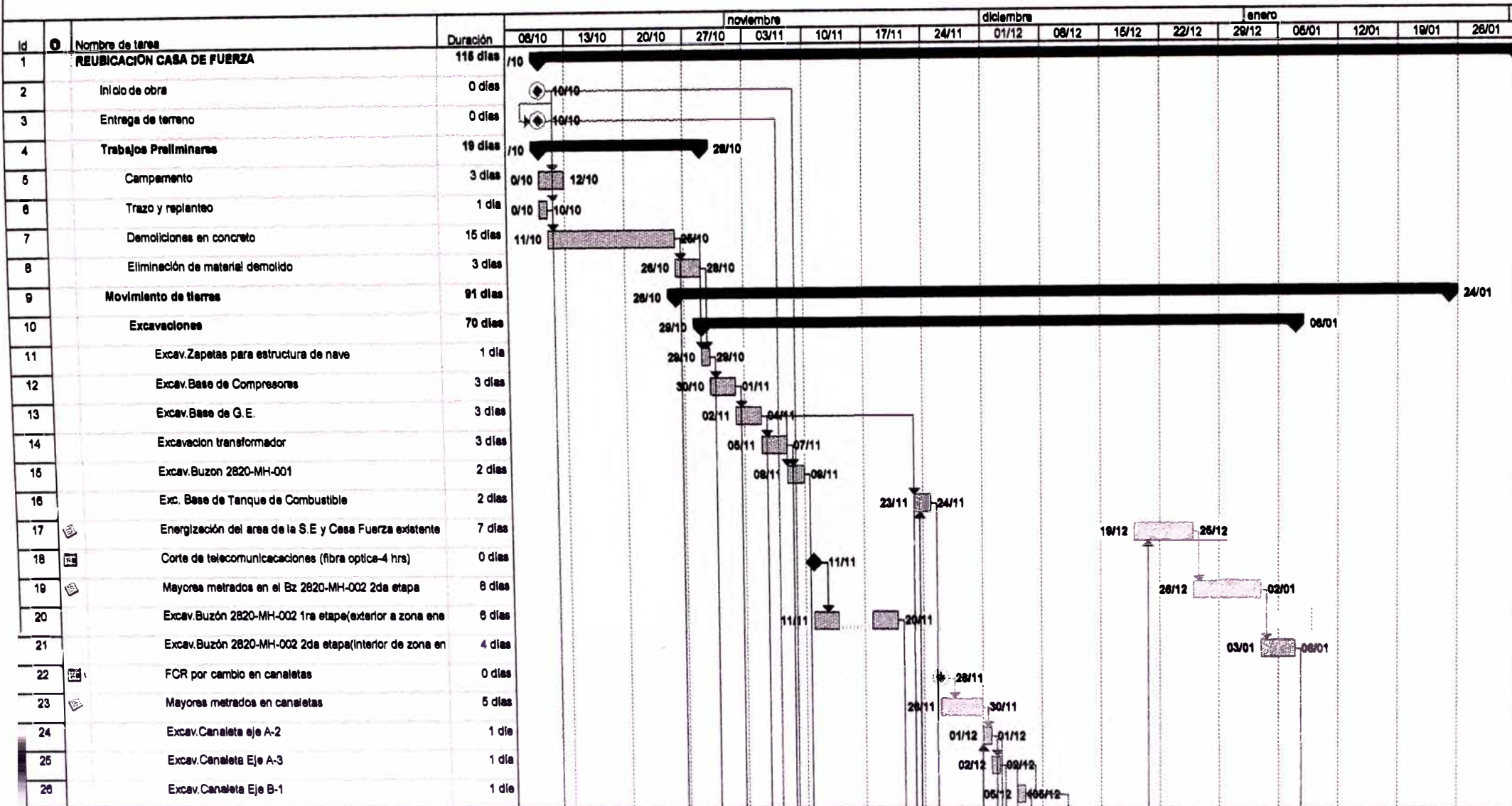
02/167 Aees Rectificador-cargador. Ex - factory 24/10. En Manelisa el 07/11.

02/180 GE Industrial Systems USA equipamiento adicional. Ex - factory para el 31/10. En Manelisa el 15/11.

4.2.6 Cronogramas de Obra

El cronograma muestra las secuencias de las operaciones necesarias para un rendimiento ordenado y completo de cada una de las partes que componen el trabajo de acuerdo con el contrato, incluirá en detalle actividades ordenadas secuencialmente, con por menores de descripción, duración y dependencias, a continuación se adjuntan cronogramas de obra.

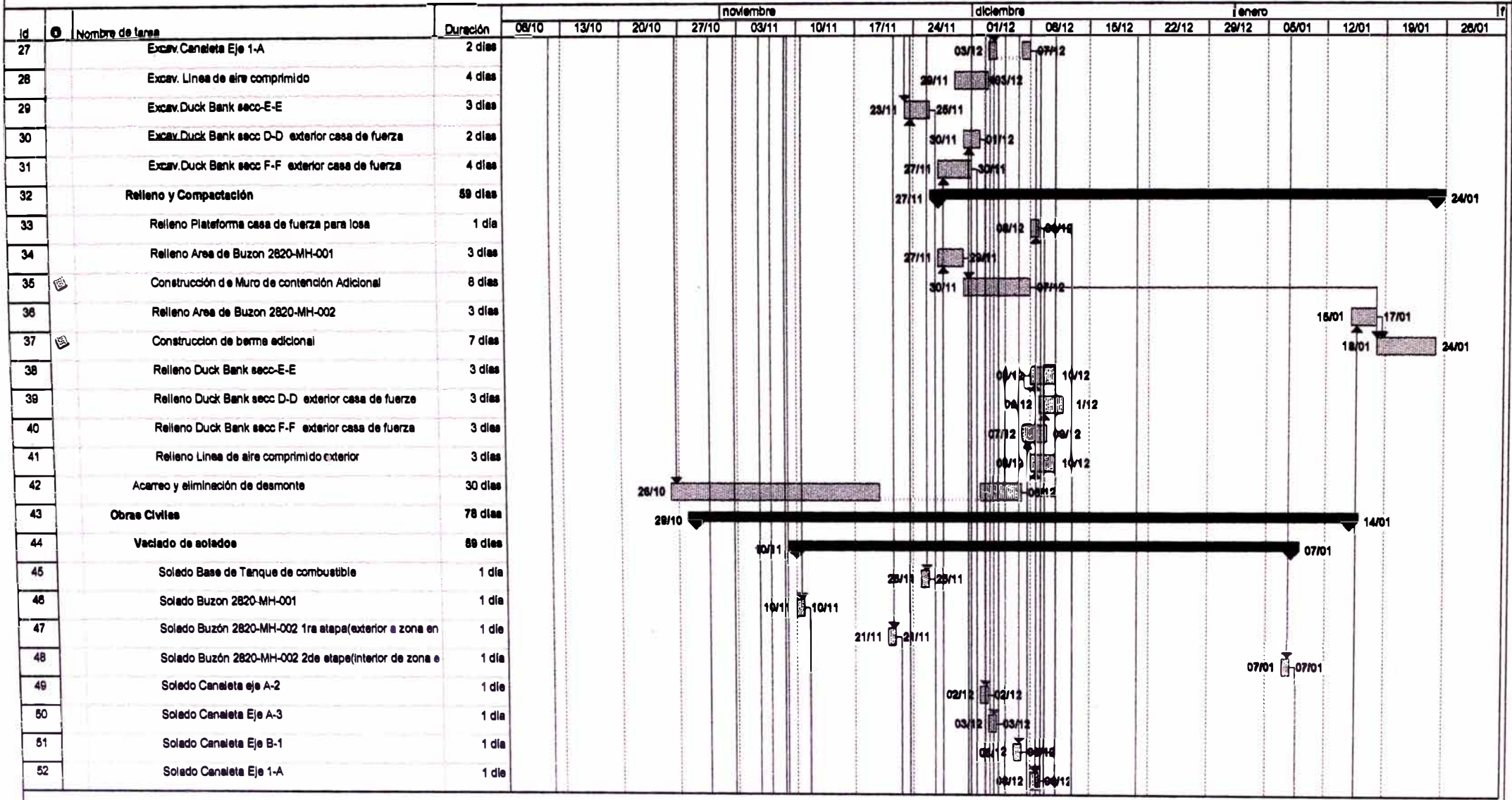
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOAHA NORTE



Tarea	[Barra gris]	Hito	[Diamante negro]	Tarea crítica resumida	[Barra gruesa gris]	División	[Línea punteada]
Tarea crítica	[Barra gruesa gris]	Resumen	[Barra gruesa negra]	Hito resumido	[Diamante blanco]	Tareas externas	[Barra gris con borde]
Progreso	[Barra negra]	Tarea resumida	[Barra gris con borde]	Progreso resumido	[Barra gruesa negra]	Resumen del proyecto	[Barra gruesa negra con borde]

Fecha: ju 23/10/03

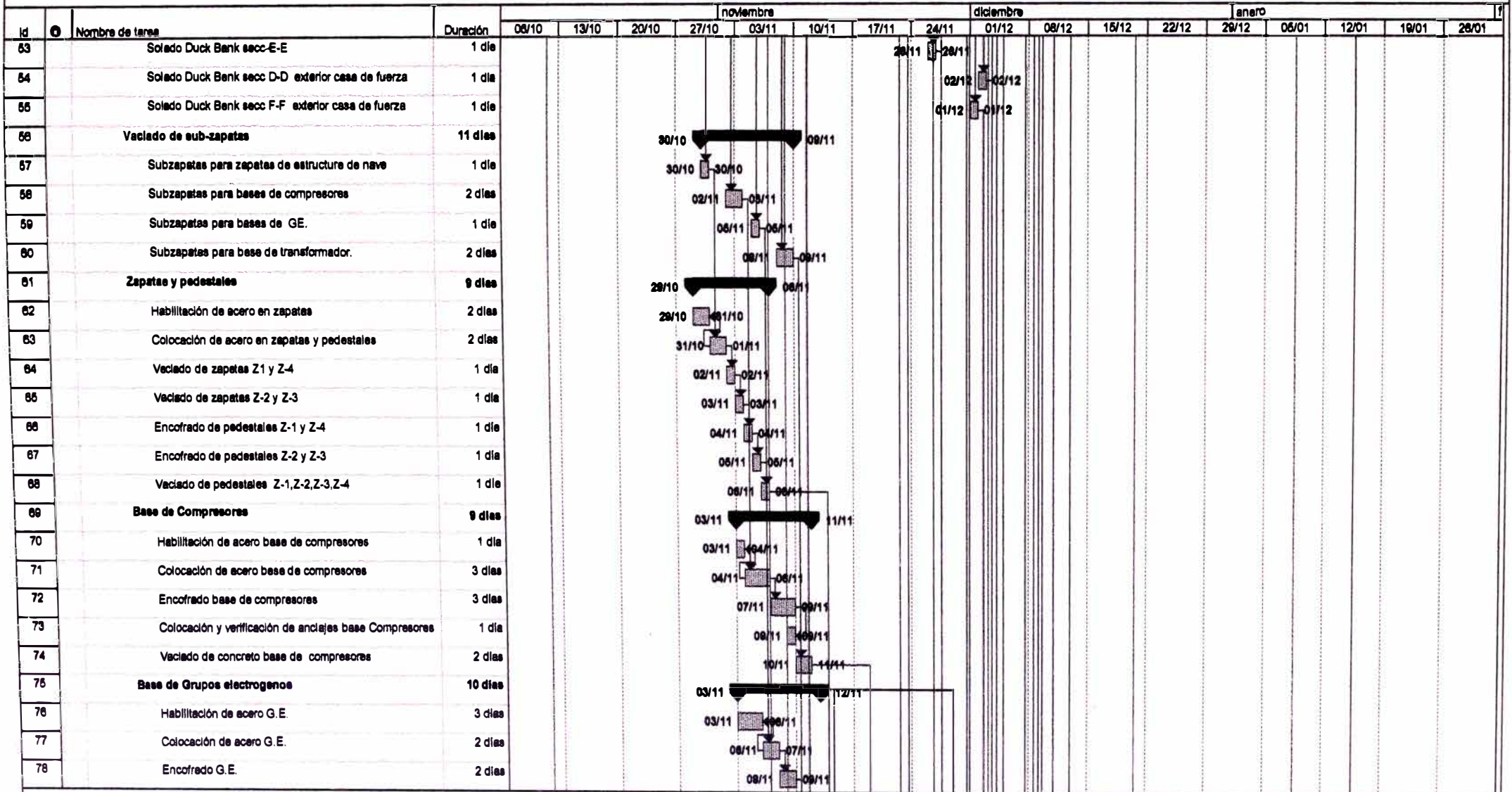
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACUCHA NORTE



Fecha: ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

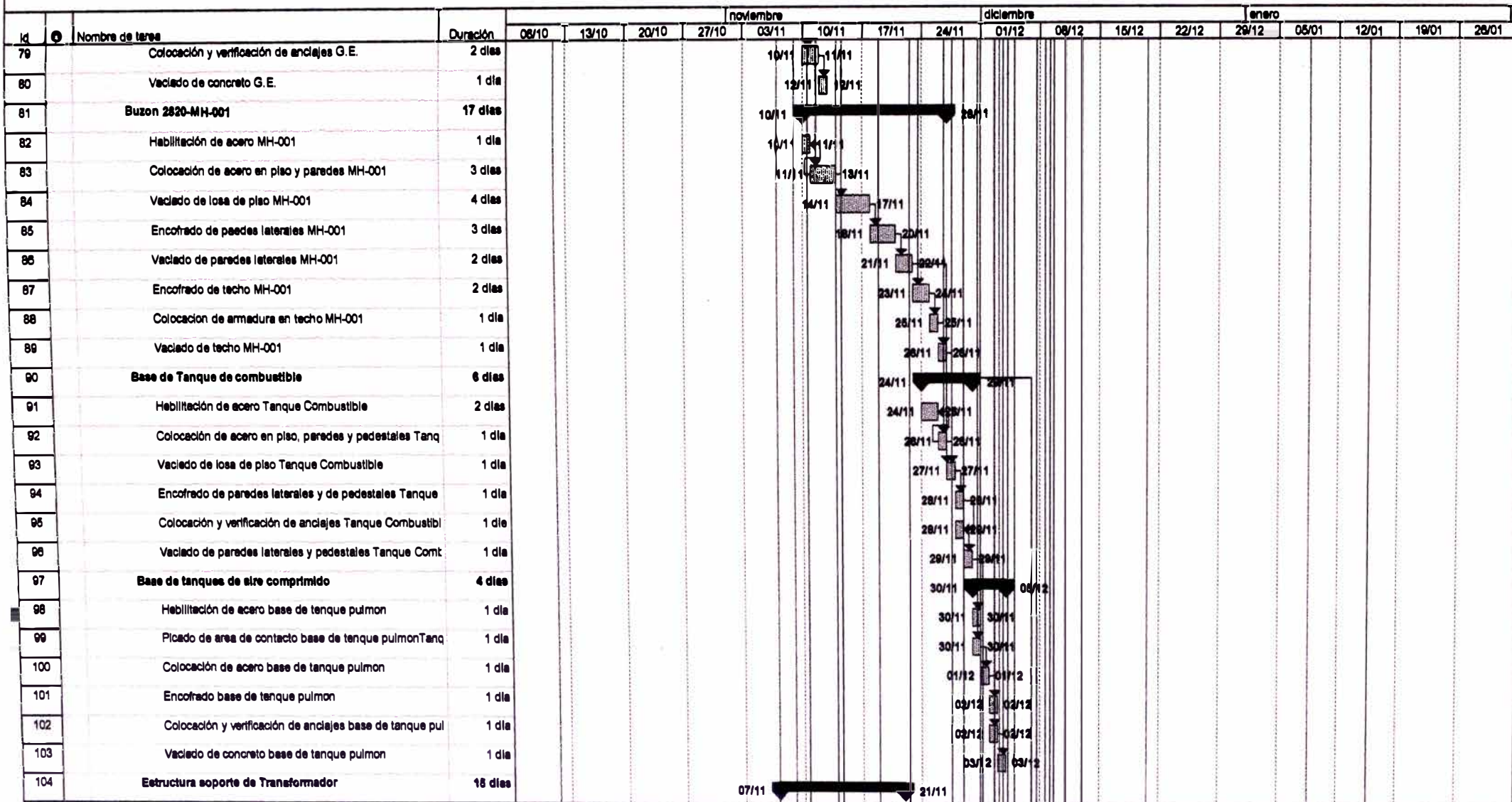
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACUCHA NORTE



Fecha: ju 23/10/03



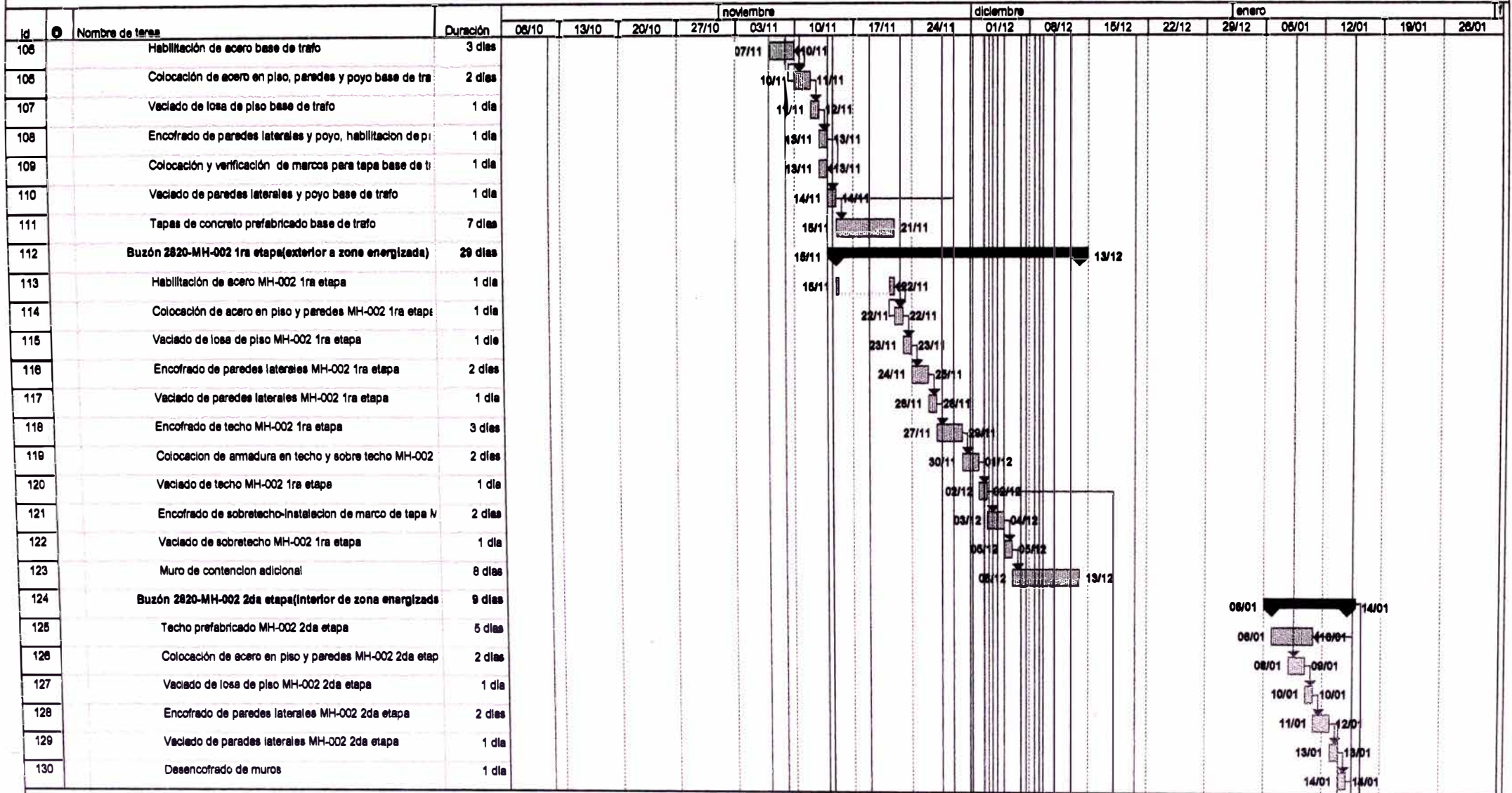
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOCCHA NORTE



Fecha: ju. 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACUCHA NORTE



Fecha: ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

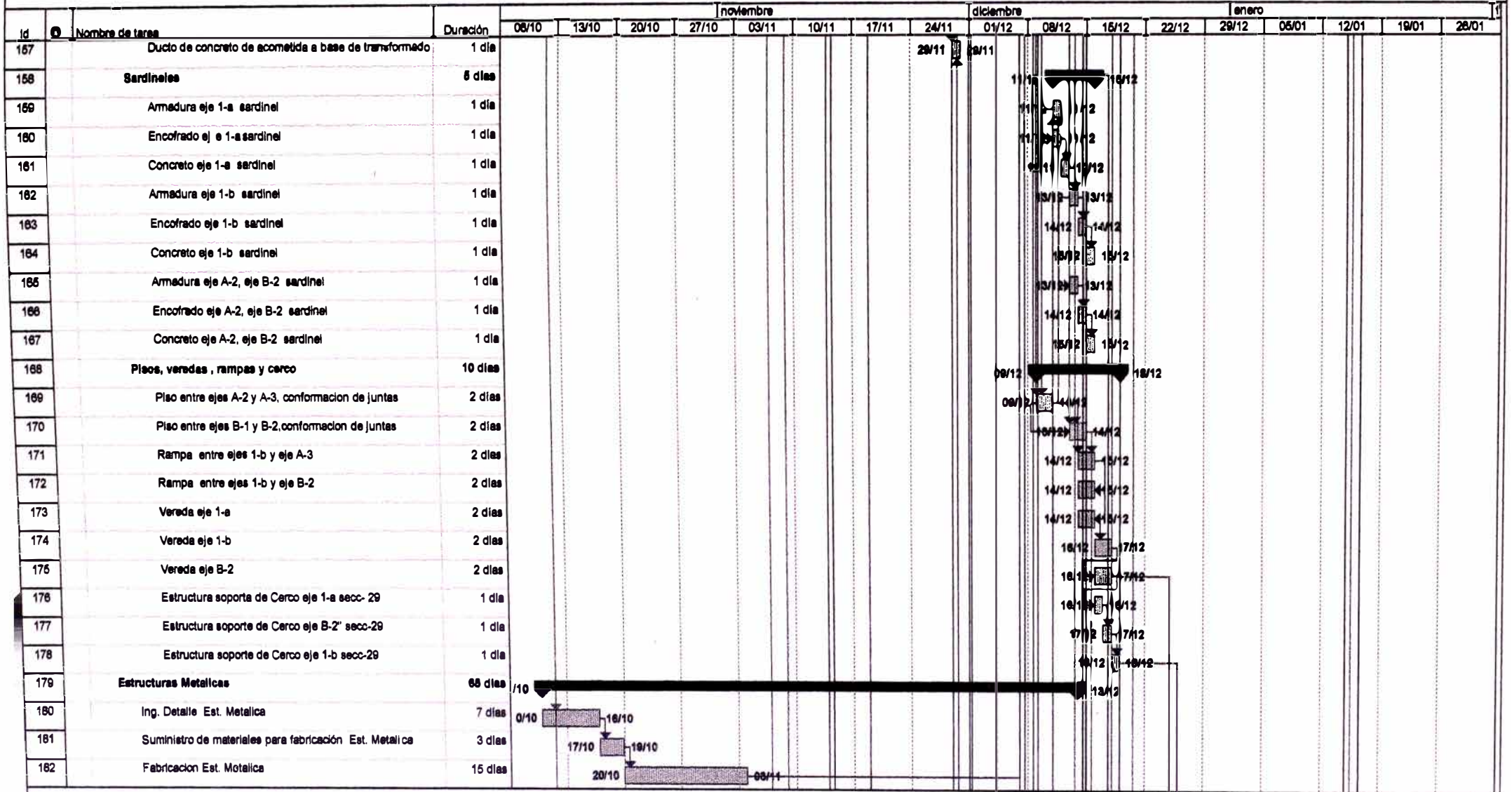
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOSHA NORTE

Id	Nombre de tarea	Duración	noviembre							diciembre					enero				
			08/10	13/10	20/10	27/10	03/11	10/11	17/11	24/11	01/12	08/12	15/12	22/12	29/12	05/01	12/01	19/01	26/01
131	Montaje de techo prefabricado MH-002 2da etapa	1 día															14/01	14/01	
132	Sellado de juntas MH-002 2da etapa	1 día															14/01	14/01	
133	Canaletas	12 días									01/12		12/12						
134	Armadura en canaleta eje A-2	1 día									01/12	01/12							
135	Encofrado en canaleta eje A-2	1 día									03/12	03/12							
136	Vaciado de canaleta eje A-2	1 día									04/12	04/12							
137	Armadura en canaleta Eje A-3	2 días									05/12	05/12							
138	Encofrado en canaleta eje A-3	2 días									05/12	05/12							
139	Vaciado de canaleta eje A-3	1 día									07/12	07/12							
140	Armadura en canaleta Eje B-1	2 días									08/12	08/12							
141	Encofrado en canaleta eje B-1	1 día									11/12	11/12							
142	Vaciado de canaleta eje B-1	1 día									12/12	12/12							
143	Armadura en canaleta Eje 1-A	2 días									08/12	08/12							
144	Encofrado en canaleta eje 1-A	2 días									11/12	11/12							
145	Vaciado de canaleta eje 1-A	1 día									12/12	12/12							
146	Duck Bank	12 días									27/11		08/12						
147	Acero en Duck Bank secc-E-E	2 días									27/11	28/11							
148	Encofrado y entubado en Duck Bank secc-E-E	3 días									29/11	01/12							
149	Concreto en Duck Bank secc-E-E	6 días									02/12	07/12							
150	Acero en Duck Bank secc D-D exterior casa de fuerza	3 días									03/12	05/12							
151	Encofrado y entubado en Duck Bank secc D-D exterior c	2 días									08/12	07/12							
152	Concreto en Duck Bank secc D-D exterior casa de fuerz	1 día									08/12	08/12							
153	Acero en Duck Bank secc F-F exterior casa de fuerza	1 día									02/12	02/12							
154	Encofrado y entubado en Duck Bank secc F-F exterior c	3 días									03/12	05/12							
155	Concreto en Duck Bank secc F-F exterior casa de fuerz	1 día									08/12	08/12							
156	Ducto de concreto de acometida al Buzon 2820-MH-001	1 día									29/11	29/11							

Fecha: ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

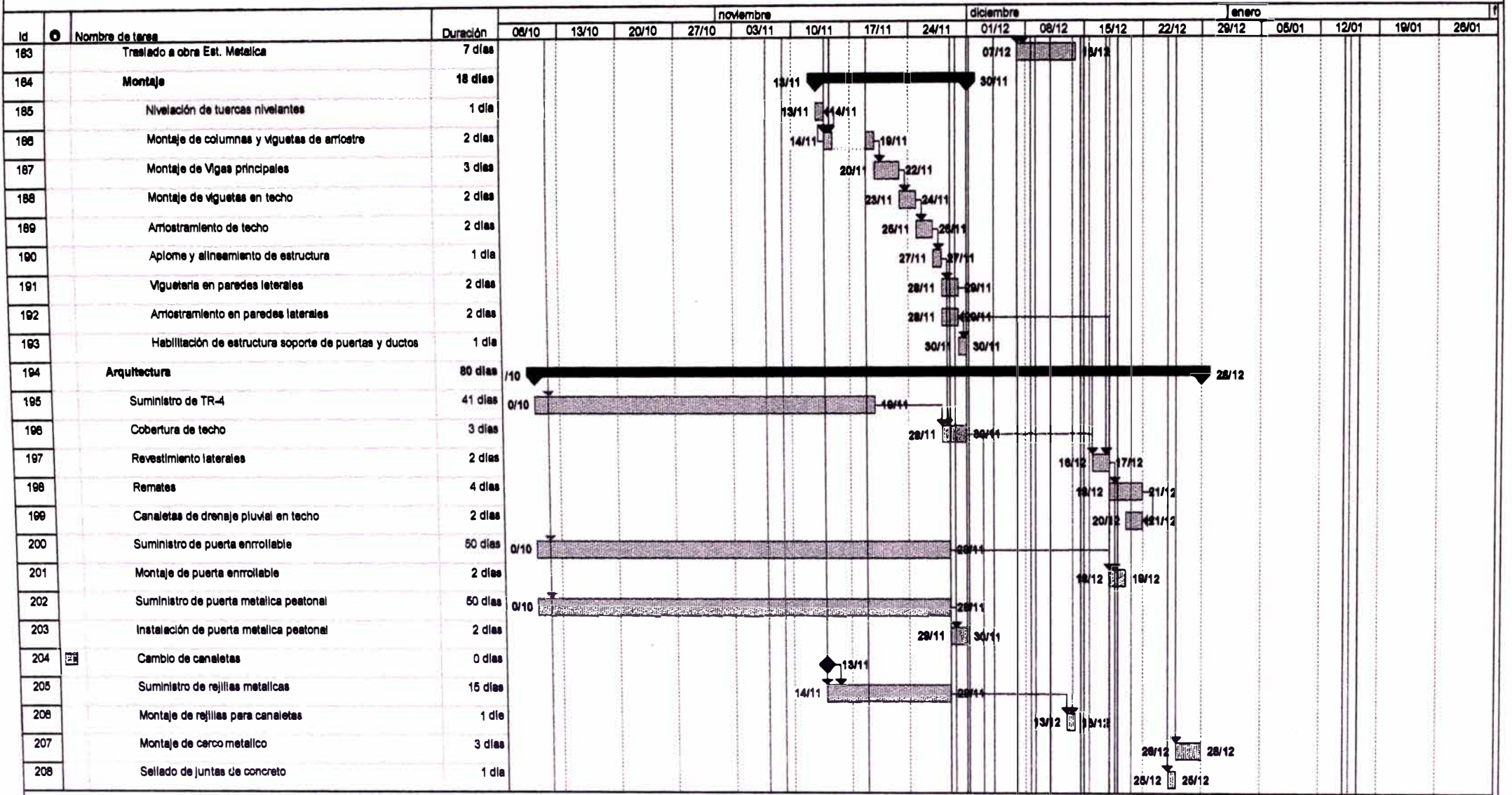
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOCCHA NORTE



Fecha: ju 23/10/03



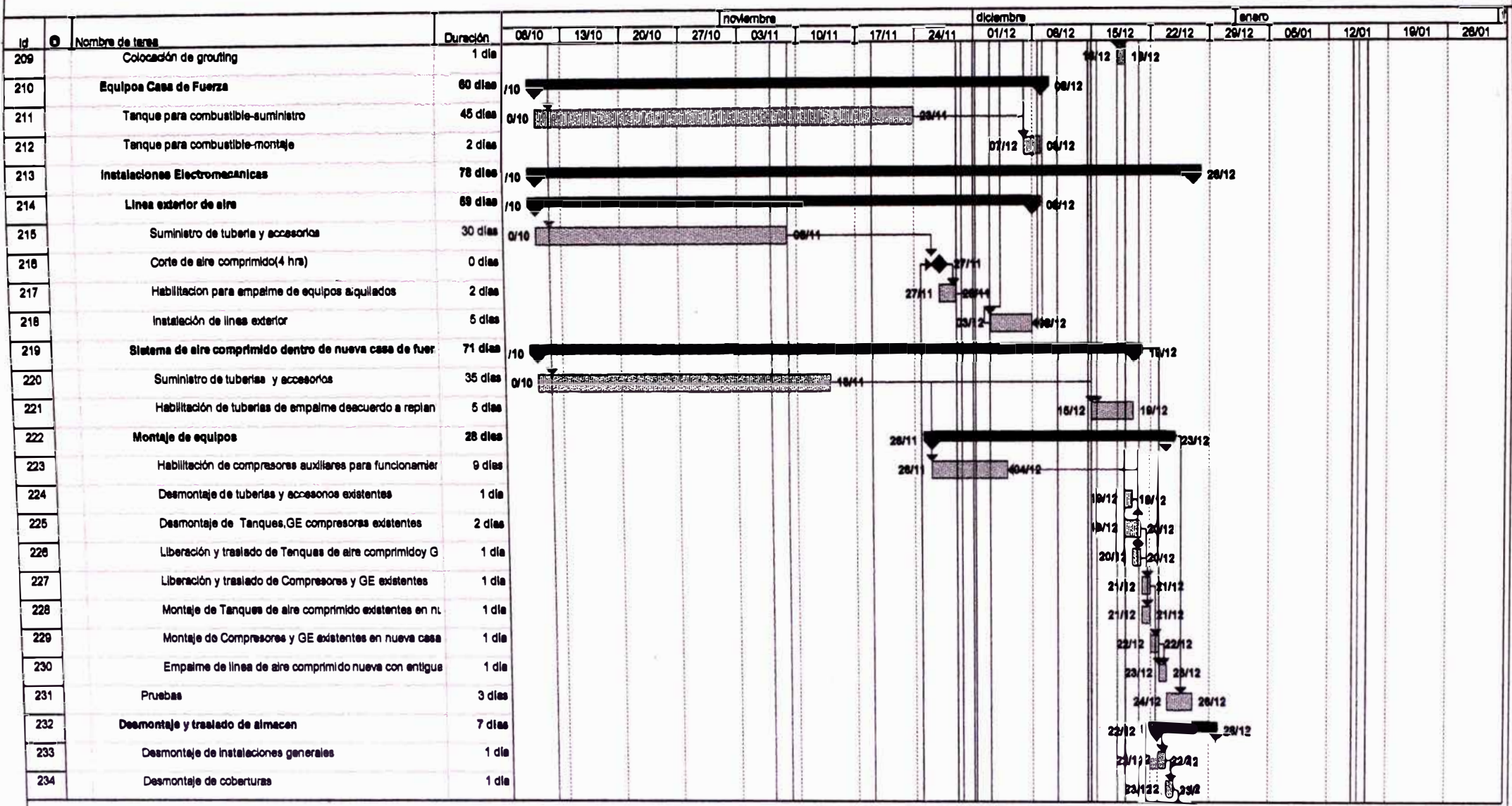
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOGCHA NORTE



Fecha: Ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

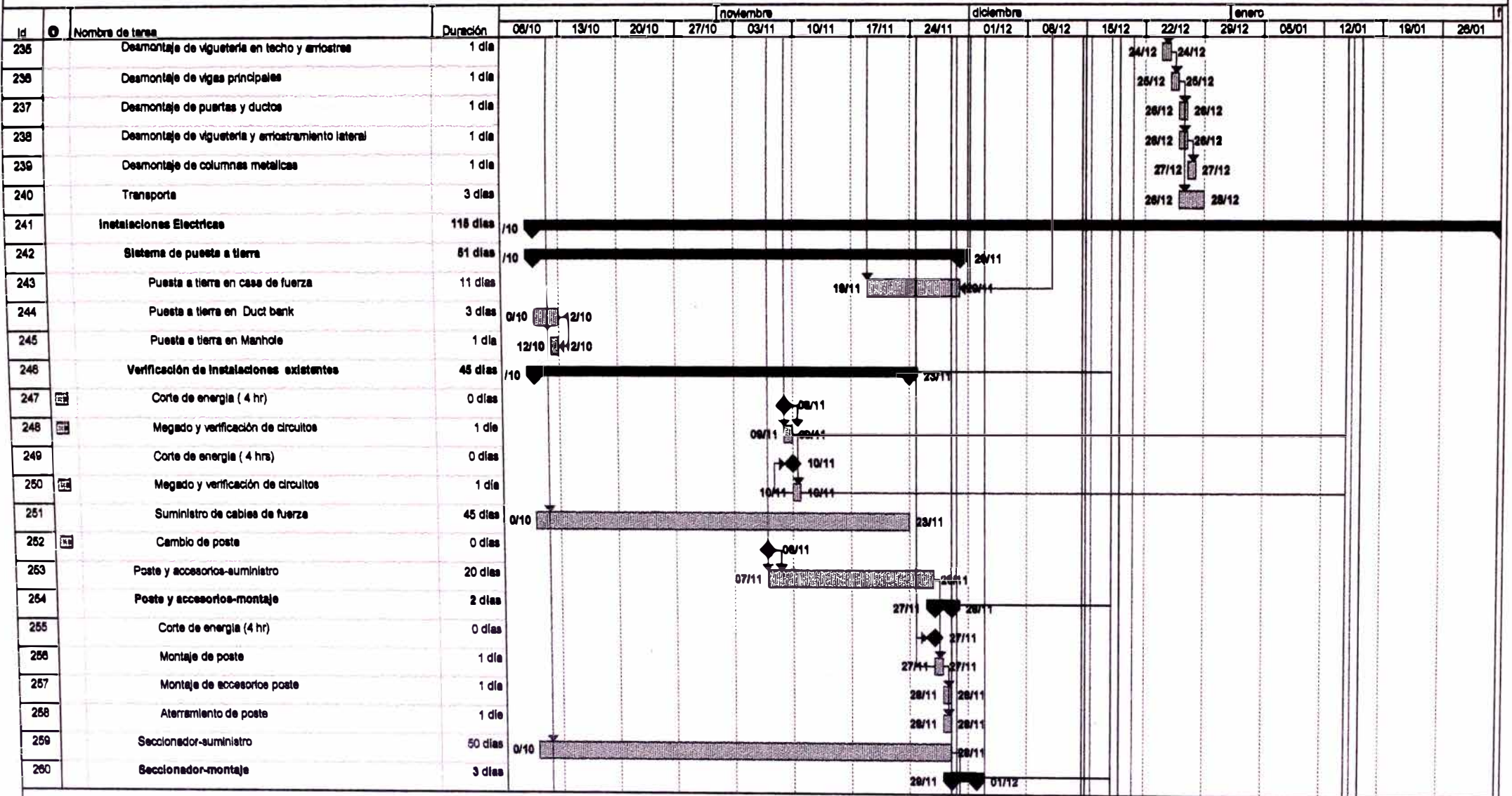
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACUCHA NORTE



Fecha: ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

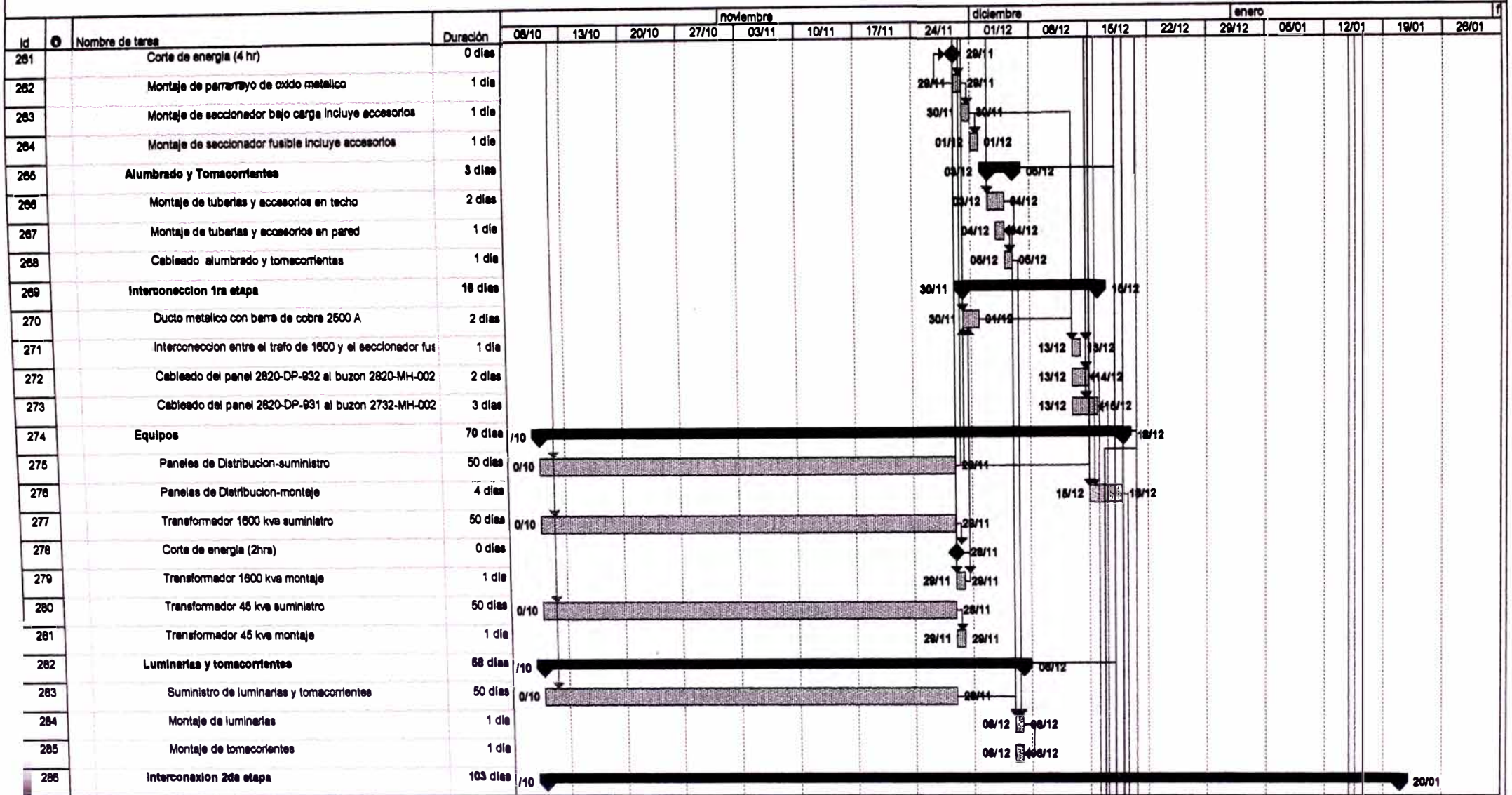
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOGCHA NORTE



Fecha: Ju 23/10/03

Tarea	[Barra hachurada]	Hito	[Diamante]	Tarea critica resumida	[Barra hachurada]	División	[Barra hachurada]
Tarea critica	[Barra hachurada]	Resumen	[Barra hachurada]	Hito resumido	[Diamante]	Tareas externas	[Barra hachurada]
Progreso	[Barra hachurada]	Tarea resumida	[Barra hachurada]	Progreso resumido	[Barra hachurada]	Resumen del proyecto	[Barra hachurada]

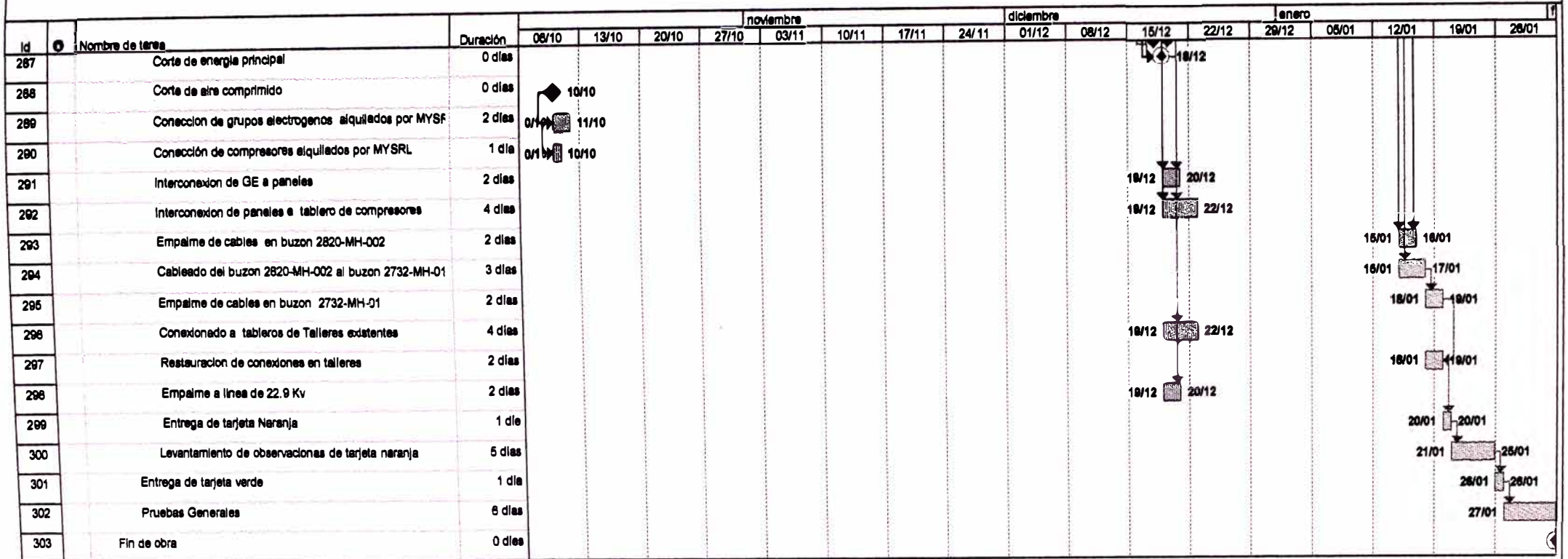
CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOAHA NORTE



Fecha: Ju 23/10/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto	

CRONOGRAMA DE OBRA
REUBICACION DE SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA EN LOS TALLERES DE YANACOCCHA NORTE



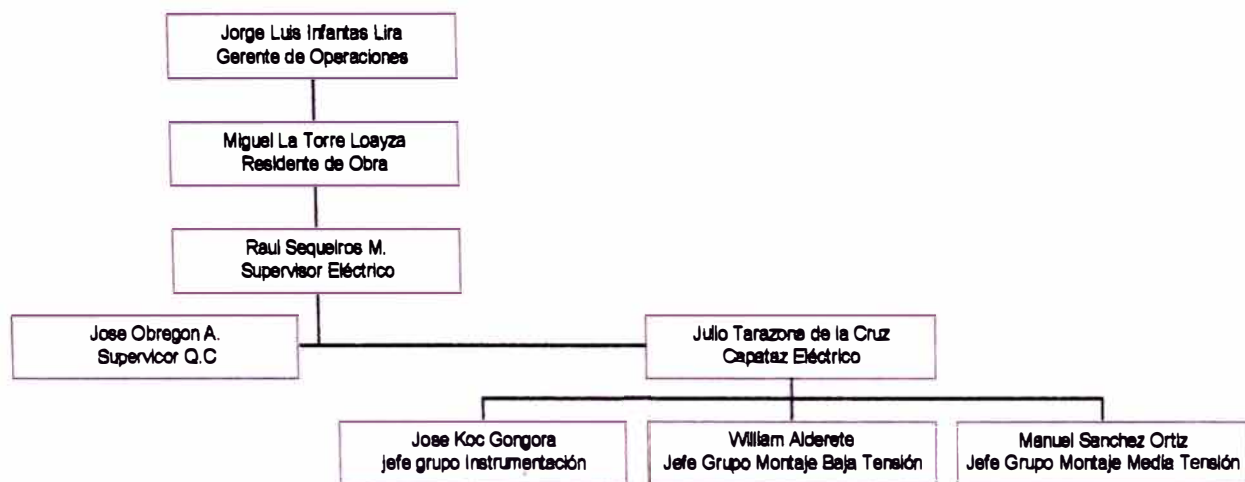
Fecha: ju 23/10/03



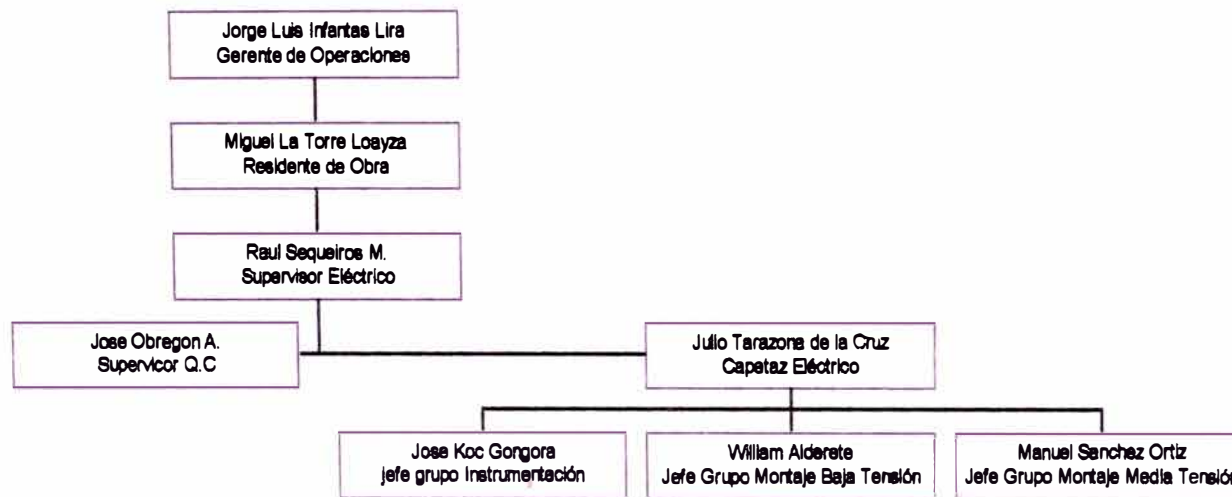
4.2.7 Organigrama General de Obra

En el organigrama se muestra la organización del personal profesional para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente y cumplir con los plazos acordados en el contrato. El trabajo en equipo de todos los profesionales asignados al proyecto tiene por finalidad cumplir con las metas planteadas para con el proyecto; se adjunta el Organigrama General de Obra.

Organigrama Instalaciones Eléctricas Reubicación de Subestación Eléctrica y Casa de Fuerza - Yanacocha Norte



Organigrama Instalaciones Eléctricas Reubicación de Subestación Eléctrica y Casa de Fuerza - Yanacocha Norte



CAPÍTULO V

MONTAJE, INSPECCION Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

5.1 MONTAJE DE EQUIPAMIENTO ELECTRICO

El propósito de estos procedimientos es asegurar la previsión, identificación, evaluación y control de los peligros asociados a los diferentes trabajos a ejecutar. Con estas evaluaciones de riesgos se preverán estándares que aseguren que se hayan tomado todas las medidas de precaución con el fin de evitar accidentes y incidentes al personal o equipamiento eléctrico hasta el fin de las pruebas.

5.1.1 Montaje de Transformador Inmerso en Aceite.

A. Descripción

Se entiende por esto al transformador sumergido en aceite, servicio a la intemperie cuya relación de transformación es 22,9/0,46 - 0,265KV.

B. Ejecución

El transformador es empacado en fábrica para facilitar su traslado al lugar donde se efectuará el montaje; su desembalaje se hace en función del proceso de montaje.

El procedimiento a seguir para el montaje del transformador es el siguiente:

Ejecutar las maniobras adecuadas para su traslado al lugar de montaje.

Verificar la nivelación de la base del transformador.

Para iniciar el montaje es necesario contar con una grúa, con el fin de izar y evitar deterioros que podría ocurrir si se hace de forma manual.

Las pruebas y verificación del funcionamiento indicadas en las especificaciones Técnicas ó instructivos recomendados por el fabricante.

Se adjuntan procedimiento y análisis para montaje seguro del transformador.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Montaje de Transformador de 1600KVA

N°	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos
2	Uso de implementos de seguridad	EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares Procedimientos de uso de implementos de seguridad
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas, recogedores. _ Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_ Cinta de señalización	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje. Desembalaje y revisión minuciosa del Transformador y accesorios. Cumplimiento de las especificaciones técnicas. Entrega al propietario de las pruebas de fábrica. Planos de Montaje y recomendaciones del fabricante. Aplomo y alineamiento de portico y soportes (protocolo). Desenergización de la línea de alimentación(Lock out-Taq out). Lineas aereas en zona de maniobras de grua.	_ Herramientas para desembalaje. _ EPP (casco, lentes, guantes) _ revelador de Tensión.	_ Verificación de Equipos y herramientas. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares _ Verificación de equipo.
6	Posesionar Grúa para izamiento.	Letreros de seguridad para maniobra _ Paletas de señalización, conos de señalización, tacos de seguridad para llantas, estabilizadores hidráulicos de grúa. _ Uso de sistema de señales para Izamiento.	_ Uso de letreros de acuerdo a los estándares _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del transformador.	Eslinga, grietes, soga de nylon. _ Arnes de seguridad	_ Aplicar procedimiento de acuerdo a los estandares _ Verificar intererencia de cables aereos. _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estandares
8	Verificación de Montaje de Transformador (protocolo de montaje).	_ Escalera de fibra de vidrio _ Nivel, plomada, wincha metrica. _ implementos de seguridad.	_ Verificación de uso de Equipo de proteccion contracaidas. _ verificación de Equipo. _ Verificación de Equipos y herramientas. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estandares
9	Retiro de Grúa	_ Cinta de señalización. _ Uso de sistema de señales para movimiento. _ Letreros de seguridad de maniobra.	_ Verificación de retiro de cinta de señalización. _ Verificar que personal no se encuentre en area de transito _ Verificación de retiro de letreros de seguridad de maniobra.
10	Montaje de accesorios del transformador.	_ Escalera de fibra de vidrio. _ Nivel, plomada, wincha metrica. _ llaves mixtas, destornilladores, herramientas menores.	_ Verificación de Equipo _ Verificación de Equipos y herramientas. _ Verificación de herramientas.
11	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas, recogedores _ Cilindros de Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estandares.
12	Senalización de zona de ubicacion de trafo	Cinta de señalización Letreros de Aviso de acceso restringido	Señalización del area de peligro y retiro de personal Uso de letreros de acuerdo a los estandares
PREPARADO POR (TM) RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR (TM) PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR (MYSRL) PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Montaje de Transformador de 1600KVA.

N°	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes y heridas.	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caída de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caída al mismo nivel	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estandares.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje.	Montaje defectuoso y inseguro.	Verificar uso de equipos de protección personal de acuerdo a trabajos a ejecutar. Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos a ejecutar. Desembalaje y revisión minuciosa del transformador y accesorios. Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Verificar la entrega al propietario de las pruebas en fábrica. Verificación de planos de montaje y recomendaciones del fabricante. Verificación de nivelación de base de concreto (protocolo de nivelación) Verificación la desenergización de la línea de alimentación(lock out-Taq out) Verificación de líneas aéreas en zona de maniobra de grua y procedimiento de trabajo).
6	Posecionar Grua para izamiento.	Contacto con grua en movimiento. Contacto con grua por deslizamiento de esta cortes y lesiones.	Verificación de uso de letreros de seguridad de acuerdo a los estándares Verificación de uso de cuadrador y vigia calificados. Verificación de tacos de seguridad de acuerdo a estandares. Verificación de los equipos y herramientas.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del transformador.	Caída de transformador en movimiento Contacto con transformador en movimiento. Corte y heridas.	Verificación del Check list de la grua. Verificación de Equipos y herramientas de maniobra. Verificación de uso de rigger y operador de grua calificados Verificación del uso de procedimiento para maniobra de equipos. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
8	Verificación de Montaje del transformador (protocolo de montaje).	Caída a distinto nivel Nivel, plomada,wincha metrica. Cortes y heridas.	Uso de equipo de protección personal contracaídas. Verificación de herramientas. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
9	Retiro de Grua	Contacto con grua en movimiento	Verificación de letreros de seguridad. Verificación de uso de alarmas de movimiento de grua.
10	Montaje de accesorios del transformador.	Caída a distinto nivel cortes y lesiones.	Uso de equipo de protección personal contracaídas. Verificación de escalera de fibra de vidrio. Verificación de los equipos y herramientas
11	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caída de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Todos los residuos en sus respectivos cilindros.
12	Señalización de zona de ubicación de transformador.	Caída al mismo nivel	Verificación de superficie libre de obstáculos Verificación de uso de letreros de acceso restringido
PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

5.1.2 Montaje de Equipo de Seccionamiento

A Descripción

Se entiende por equipo de seccionamiento a los seccionadores bajo carga y al seccionador - fusible que trabajan en 22,9 KV instalados en la subestación.

Se entenderá por seccionador bajo carga al conjunto de tres unidades de interrupción que están integrados por tres interruptores monofásicos que operan simultáneamente por un mecanismo de apertura y cierre que forman parte de un sistema trifásico.

Se entenderá por seccionador en vacío al conjunto de tres unidades de interrupción y puesta en servicio independientes uno a uno.

B Ejecución

El equipo de seccionamiento debe recibirse de fábrica empacados para facilitar su traslado al lugar donde se efectuara el montaje, su desembalaje se hace en función del proceso de montaje.

El procedimiento a seguir para el montaje del equipo de seccionamiento es el siguiente:

Ejecutar las maniobras adecuadas para su traslado al lugar de montaje.

Verificar la nivelación del pórtico donde se fijará los seccionadores.

Para iniciar el montaje es necesario contar con una grúa, con el fin de izar y evitar deterioros que podría ocurrir si se hace de forma manual.

El Montaje de los equipos de los interruptores se debe ejecutar de forma vertical, para no dañar las columnas de aisladores y evitar deterioros de la porcelana.

Las conexiones eléctricas se limpiarán antes de unirse a los conectores.

Las pruebas de apertura y cierre se deben hacer de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Las pruebas y verificación del funcionamiento indicadas en las especificaciones técnicas y instructivos recomendados por el fabricante.

Se adjuntan cuadros de procedimiento y análisis para montaje seguro del equipo de seccionamiento.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Montaje de Equipo de Seccionamiento.

N°	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos
2	Uso de implementos de seguridad	_EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares Procedimientos de uso de implementos de seguridad
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_Escobas, recogedores. _Cilindros para Residuos	_Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares
4	Señalización de zona de trabajo	_Cinta de señalización	_Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje. Desembalaje y revisión minuciosa del equipo de seccionamiento Cumplimiento de las especificaciones técnicas. Entrega al propietario de las pruebas de fábrica. Planos de Montaje y recomendaciones del fabricante. Aplomo y alineamiento de portico y soportes (protocolo). Desenergización de la línea de alimentación(Lock out-Tag out). Lineas aereas en zona de maniobras de grua.	_Herramientas para desembalaje. _EPP (casco, lentes, guantes) _revelador de Tensión.	_Verificación de Equipos y herramientas. _Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares _Verificación de equipo.
6	Posesionar Grúa para izamiento.	_Grúa de 20tn. _Uso de sistema de señales posesionamiento. _Letreros de seguridad para maniobra _Paletas de señalización, conos de señalización, tacos de seguridad para llantas, estabilizadores hidráulicos de grúa.	_Verificar del check list de la grúa. _Verificar de personal cuadrador y vigia. _Uso de letreros de acuerdo a los estándares _Verificación de Equipos y herramientas.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del seccionador fusible.	_Uso de sistema de señales para izamiento. _Cinturón de seguridad. _Eslinga, grietes, soga de nylon, herramientas de mano.	_Verificar de personal Rigger. _Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas. _Verificación de Equipos y herramientas.
8	Verificación de Montaje de Seccionador (protocolo de montaje).	_Arnes de seguridad _canastilla de grúa. _implementos de seguridad.	_Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas. _verificación de Equipo. _Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
9	maniobra de Izaje y posicionamiento del seccionadores Bajo carga.	_Uso de sistema de señales para izamiento. _Cinturón de seguridad. _Eslinga, grietes, soga de nylon, herramientas de mano.	_Verificar de personal Rigger. _Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas. _Verificación de Equipos y herramientas
10	Verificación de Montaje de Seccionador (protocolo de montaje).	_Arnes de seguridad. _canastilla de grúa. _implementos de seguridad.	_Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas. _verificación de Equipo. _Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
11	Retiro de Grúa.	_Cinta de señalización. _Uso de sistema de señales para movimiento _Letreros de seguridad de maniobra	_Verificación de retiro de cinta de señalización. _Verificar que personal no se encuentre en area de tránsito _Verificación de retiro de letreros de seguridad de maniobra
12	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_Escobas, recogedores. _Cilindros para Residuos	_Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares
13	Señalización de zona de ubicación de la estructura de seccionamiento.	_Cinta de señalización _Letreros de Aviso de acceso restringido.	_Señalización del área de peligro y retiro de personal. _Uso de letreros de acuerdo a los estándares
PREPARADO POR (TM) RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR (TM) PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR (MYSRL) PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Montaje de Equipo de Seccionamiento.

Nº	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes v heridas.	Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos v líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caida al mismo nivel	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estándares.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje.	Montaje defectuoso v inseguro.	Verificar uso de equipos de protección personal de acuerdo a trabajos a ejecutar. Verificar uso de equipos v herramientas para los trabajos a ejecutar. Desembalaje y revisión minuciosa del equipo de seccionamiento. Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Verificar la entrega al propietario de las pruebas en fábrica. Verificación de planos de montaje y recomendaciones del fabricante. Verificación aplomo y alineamiento de portico y soportes (protocolo de alineamiento y nivelación) Verificación la desenergización de la línea de alimentación(lock out-Tag out). Verificación de líneas aéreas en zona de maniobra de grua y procedimiento de trabajo).
6	Posecionar Grua para izamiento.	Accidente ó incidente por mal funcionamiento de grua. Contacto con grua en movimiento. Contacto por desestabilización de grua.	Verificación del Check list de la grua. Aplicar procedimiento de trabajo con equipo pesado. Verificación de uso de letreros de seguridad. Verificación de uso de cuadrador y vigia calificados. Verificación de tacos de seguridad de acuerdo a estándares.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del Seccionador -fusible	Caida de seccionador Cortes y heridas. Contacto con carga de izaje. Contacto con grua en movimiento. Caida a distinto nivel.	Verificación de Equipos y herramientas de maniobra. Verificación de Uso de implementos de seguridad. Verificación de uso de rigger y operador de grua calificados. Aplicar procedimiento de trabajo con equipo pesado. Uso de equipo de protección personal contracaidas
8	Verificación de Montaje de Seccionador (protocolo de montaje).	Caida a distinto nivel Cortes y heridas.	Uso de equipo de protección personal contracaidas. verificación de canastilla de grua. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
9	maniobra de Izaje y posicionamiento del Seccionador bajo carga	Caida de seccionador. Contacto con grua en movimiento. Cortes y heridas. Caida a distinto nivel.	Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo. Aplicar procedimiento de trabajo con equipo pesado. Verificación de Uso de implementos de seguridad. Verificación de Montaje de seccionador (protocolo de montaje).
10	Verificación de Montaje de Seccionador (protocolo de montaje).	Caida a distinto nivel Cortes y heridas.	Uso de equipo de protección personal contracaidas. verificación de canastilla de grua Verificación de Uso de implementos de seguridad
11	Retiro de Grua	Contacto con grua en movimiento	Verificación de letreros de seguridad. Verificación de uso de alarmas de movimiento de grua.
12	Orden y Limpieza del area de estructura de seccionamiento	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos v líquidos que puedan originar resbalones. Todos los residuos en sus respectivos cilindros.
13	Señalización de zona de ubicación de Estructura de seccionamiento	Caida al mismo nivel.	Verificación de superficie libre de obstáculos. Verificación de uso de letreros de acceso restringido.

PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA	REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO
---	--	--

5.1.3 Montaje de Paneles

A. Descripción

Se entiende por paneles a los gabinetes que contienen todo el equipamiento eléctrico (sistema de fuerza y control) en baja tensión.

B. Ejecución

Los paneles vienen ensamblados y cableados de fábrica, por lo que se montará y nivelará en el sitio indicado de acuerdo a lo especificado en los planos.

Para iniciar el montaje de los paneles es necesario contar con un tecele, con el fin de izar y evitar deterioros que podría ocurrir si se hace manualmente.

Los paneles serán unidos entre si por pernos y tuercas las cuales se acondicionaron en fábrica, esta unión se debe hacer con mucho cuidado para que las barras que recorren los paneles mutuamente se puedan empear después de ensamblar todos los paneles.

El montaje se realizará con mucho cuidado para evitar deterioros.

Se adjuntan cuadros de procedimiento y análisis para montaje de paneles.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Montaje de Paneles de Distribución.

Nº	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos
2	Uso de implementos de seguridad	_ EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares Procedimientos de uso de implementos de seguridad
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas _ Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_ Cinta de señalización	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje. Desembalaje y revisión minuciosa de cada panel. Cumplimiento de las especificaciones técnicas. Entrega al propietario de las pruebas de fábrica. Planos de Montaje y recomendaciones del fabricante. Nivelación de base y soportes (protocolo).	_ Herramientas para desembalaje. _ EPP (casco, lentes, guantes)	_ Verificación de Equipos y herramientas. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
6	Posecionar Tecele para izamiento.	_ Letreros de seguridad para maniobra _ tecele 5 tn, polea, sogas de nylon, grietes, estlingas. _ Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto _ Escalera de fibra de vidrio tipo tijera.	_ Uso de letreros de acuerdo a los estándares _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. _ Verificación de uso de estandar para escaleras
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del 1er. Panel.	_ Uso de sistema de señales para Izamiento. _ Eslinga, grietes, soga de nylon, llaves mixtas, llaves francesas. _ nivel, tiralinea, winchas metricas.	_ Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificar posición de equipos y herramientas para maniobras
8	Verificación de Montaje de 1 er. Panel (protocolo de montaje).	_ Arnes de seguridad. _ Escalera de fibra de vidrio. _ implementos de seguridad.	_ Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas _ verificación de Escalera. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
9	Posecionar Tecele para izamiento del 2do Panel.	_ tecele, polea, sogas de nylon, grietes, estlingas, escalera. _ Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto. _ Escalera de fibra de vidrio tipo tijera	_ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificar posición de equipos y herramientas para maniobras. _ Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. _ Verificación de uso de estandar para escaleras
10	maniobra de Izaje y posicionamiento del 2do. Panel	_ Uso de sistema de señales para Izamiento. _ Eslinga, grietes, soga de nylon, llaves mixtas, llaves francesas. _ nivel, torquimetro, Winchas metricas.	_ Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificación de certificado de calibración del torquimetro.
11	Verificación de Montaje de 2 do. Panel (protocolo de montaje).	_ Arnes de seguridad. _ Escalera de fibra de vidrio. _ implementos de seguridad.	_ Verificación de uso de Equipo de protección contracaídas. _ verificación de Escalera. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
12	Del ítem 6 al 8 se repiten del 3er hasta el montaje del último panel		
13	Retiro de Equipos y herramientas en general	_ Escalera de fibra de vidrio. _ Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto.	_ Verificación de uso de estándar para escaleras. _ Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas.
14	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas _ Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares
15	Señalización de zona de ubicación de paneles	_ Cinta de señalización _ Letreros de Aviso de acceso restringido	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal _ Uso de letreros de acuerdo a los estándares.

PREPARADO POR (TM)	REVISADO POR (TM)	APROBADO POR (MYSRL)
RAUL SEQUEIROS MEZA	PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Montaje de Paneles de Distribución.

Nº	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes v heridas.	Verificar uso de equipos v herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan orignar resbalones. Verificar que todos los residuos esten en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caida al mismo nivel	Verificación de señalización de area de trabajo de acuerdo a los estandares.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje.	Montaje defectuoso v inseguro	Verificar uso de equipos de protección personal de acuerdo a trabajos a ejecutar. Verificar uso de equipos v herramientas para los trabajo a ejecutar. Desembalaje v revisión minuciosa de los paneles. Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Verificar la entrega al propietario de las pruebas en fábrica. Verificación de planos de montaje v recomendaciones del fabricante. Verificación nivelación de la base v soportes (protocolo de nivelación)
6	Posecionar Teclé para izaje del 1er. panel.	Caida a distinto nivel. Cortes o lesiones.	Verificación de uso de estandar para escaleras. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contraccaidas. Verificación de uso de implementos de seguridad.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del 1er. panel	Caida de panel en movimiento. Contacto con panel en movimiento. Corte y heridas.	Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo a los estándares. Verificación de uso de rigger. Verificación del procedimiento de montaje. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
8	Verificación del 1 er panel (protocolo de montaje).	Caida a distinto nivel Nivel, plomada y Wincha metrica. Cortes y heridas.	Uso de equipo de protección personal contraccaidas. Verificar uso de herramientas. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
9	Posecionar Teclé para izamiento del 2do Panel.	Caida a distinto nivel. Cortes o lesiones	Verificación de uso de estándar para escaleras. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contraccaidas. Verificación de uso de implementos de seguridad
10	maniobra de Izaje y posicionamiento del 2do. panel	Caida de panel en movimiento. Contacto con panel en movimiento. Corte y heridas.	Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo a los estándares. Verificación de uso de rigger. Verificación del procedimiento de montaje. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
11	Verificación del 2 do panel (protocolo de montaje).	Caida a distinto nivel. Nivel, plomada y Wincha metrica. Cortes y heridas.	Uso de equipo de protección personal contraccaidas. Verificar uso de herramientas. Verificación de Uso de implementos de seguridad
12	Del ítem 7 al 8 se repiten del 3er hasta el montaje del ultimo panel		
13	Retiro de Equipos y herramientas en general.	Caida a distinto nivel. Cortes o lesiones.	Verificación de uso de estándar para escaleras. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contraccaidas. Verificación de uso de implementos de seguridad.
14	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan orignar resbalones. Verificar que todos los residuos queden en sus respectivos cilindros.
15	Señalización de zona de ubicación de paneles.	Caida al mismo nivel	Verificación de superficie libre de obstáculos. Verificación de uso de letreros de acceso restringido.

PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA	REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO
---	--	--

5.1.4 Montaje de Ducto de Barras.

A. Descripción

Se entenderá por ducto de barras al ducto de recorrido variable que tiene en su interior barras de cobre y accesorios de soporte de barras en baja tensión.

B. Ejecución

a) Generalidades

El ducto de barras viene ensamblado parcialmente, por lo que se montará en su totalidad en el sitio indicado de acuerdo a lo especificado en los planos.

Para iniciar el montaje del ducto es necesario que los soportes del ducto estén aplomados u nivelados en todo su recorrido.

Los ductos serán unidos entre si por pernos y tuercas las cuales, esta unión se debe hacer con mucho cuidado para que las barra que recorren los ductos mutuamente se puedan empernar después de ensamblar todo el recorrido del ducto.

El montaje se realizará con mucho cuidado para evitar el deterioro de los aisladores de barras. y deterioro de las barras de cobre.

El ducto se empezara a armar desde la salida en baja tensión del transformador hasta el ingreso al primer panel conforme a los planos.

Se adjunta cuadros de procedimientos y análisis para montaje de ducto de barras.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Procedimiento de Instalación de Duct Bank.

N°	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Verificar que cada día de trabajo se de la charla de 10 minutos.
2	Uso de implementos de seguridad	_EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares cada día. Procedimientos de uso de implementos de seguridad cada día de trabajo.
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_Escobas,recogedores. _Cilindros para Residuos	_Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día de trabajo. Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_Cinta de señalización	_Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Pegar tubos PVC (3 UNIDADES)	_Letreros de seguridad zona de trabajo _Pegamento PVC.	Uso de letreros de acuerdo a los estándares Verificación de uso de mascarilla de protección.
6	maniobra de Izaje y posicionamiento de la armadura de 18 mts de largo para duct bank de concreto.	_Uso de sistema de señales para Izamiento. _soga de nylon.	_Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento de Tubos PVC en armadura.	_Uso de sistema de señales para Izamiento. _soga de nylon.	_Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
8	Fijación de Tubos PVC en armadura.	_Arnes de seguridad. _Soga de nylon, Alicata universal, nivel, wincha metrica, cordel, tortol.	_Verificación de uso de equipo de protección contracaídas. Verificación de equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
9	Los ítem del 6 al 8 se repiten hasta tener 6 tubos PVC para el llenado de la armadura con concreto.		
10	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_Escobas, recogedores. _Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día. Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares cada día.
11	Señalización de zona de Zanja para Duct Bank.	_Cinta de señalización _Letreros de Aviso de zona de excavaciones.	_Señalización del área de peligro y retiro de personal cada día de trabajo. Uso de letreros de acuerdo a los estándares.
PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR (MYSRL) PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Procedimiento de Instalación de Duct Bank.

N°	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes y heridas.	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caida al mismo nivel	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estandares.
5	Pegar Tubos PVC (3 unidades).	Inhalación e ingestión de pegamento. Caida de personas a mismo nivel	Verificación de conocimiento de uso de hoja MSDS del pegamento. Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones.
6	maniobra de Izaje y posicionamiento de la armadura de 18 mts de largo para duct bank de concreto	Caida de transformador en movimiento. _Contacto con transformador en movimiento. Corte y heridas.	Verificación del Check list de la grua. Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo a los estandares. Verificación de uso de rigger y operador de grua calificados. Verificación del uso de procedimiento para maniobra de equipos. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento de tubos PVC en armadura.	_Caida de transformador en movimiento. _Contacto con transformador en movimiento. Corte y heridas.	Verificación del Check list de la grua. Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo a los estandares. Verificación de uso de rigger y operador de grua calificados. Verificación del uso de procedimiento para maniobra de equipos. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
8	Fijación de Tubos PVC en armadura	_Caida a distinto nivel. _Corte y heridas. Problemas Ergonomicos	Verificación de uso de soqa de línea de vida. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contracaídas. Verificación de Uso de implementos de seguridad. Verificación de Postura correcta para fijar tubos.
9	Los ítem del 6 al 8 se repiten hasta tener 6 tubos PVC para el llenado de la armadura con concreto.		
10	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Todos los residuos en sus respectivos cilindros.
11	Señalización de zona de Zanja para Duct Bank.	_Caida a distinto nivel	Verificación de colocación de Cinta de señalización. Verificación de uso de letreros aviso Zona de Excavaciones.

PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA	REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO.
---	--	---

5.1.5 Instalación de Cables de Energía

A. Descripción

Se entenderá por cables de energía a los conductores de cobre suave y cableado en baja tensión. Todos los cables de fuerza y control en baja tensión serán apropiados para operar a una tensión de 600 V, tendrán un aislamiento con polietileno reticulado (XLPE), con conductores de cobre electrolítico de alta pureza 99,9%, cableados, serán calificados por UL como XHHW para operar a 90°C en ambientes secos y a 75°C en ambientes húmedos.

B. Ejecución

Los cables de energía se instalarán en bandejas porta cables diseñadas para soportar el peso de estos cables.

Para iniciar el cableado es necesario que los soportes y las bandejas estén aplomados y niveladas en todo su recorrido.

Debido a que los cables son delicados, se recomienda manipularlos con mucho cuidado para así evitar daños internos y en el aislamiento que pueden ocurrir cuando se saca de los carretes; para iniciar el cableado se evitará realizar curvas innecesarias y pisar el cable por personal o equipos de obra.

El cableado se realizará con mucho cuidado para evitar su deterioro con partes filudas o cortantes y cualquier daño mecánico que pueda estar presente en el recorrido del cable

En los extremos del cable se colocarán terminales diseñados para evitar ingreso de humedad al cable y evitar fugas de corriente.

Se adjuntan cuadros de procedimiento y análisis para instalación de cables de energía de alimentadores.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Cableado de Energía de Alimentadores

N°	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Verificar que cada día de trabajo se de la charla de 10 minutos.
2	Uso de implementos de seguridad	_ EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares cada día. Procedimientos de uso de implementos de seguridad cada día de trabajo.
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas, recogedores. _ Cilindros para Residuos	Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día de trabajo. Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_ Cinta de señalización	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje. Desembalaje y revisión minuciosa del equipo de seccionamiento Cumplimiento de las especificaciones técnicas. Entrega al propietario de las pruebas de fabrica. Planos de instalación. No debe existir zonas cortantes o equipos que puedan ocasionar daño. Todo el recorrido de los cables tiene que estar limpio y seco.	_ Herramientas para desembalaje. _ EPP (casco, lentes, guantes)	_ Verificación de Equipos y herramientas. _ Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
6	Posesionar Grúa para izamiento de carretes de cable	_ Letreros de seguridad para maniobra _ Paletas de señalización, conos de señalización, tacos de seguridad para llantas, estabilizadores hidráulicos de grúa. _ Uso de sistema de señales para Izamiento	_ Uso de letreros de acuerdo a los estándares _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento del carretes en el portacarrete.	Eslinga, grietes, sogas de nylon Radios de comunicación.	_ Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares _ Verificar interferencia de cables aéreos. _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
8	Cableado desde mand hole 2 a paneles de distribución (hasta 3 ternas).	_ Alicates universales, Cuchilla pelacables. _ Sogas de nylon.	_ Verificación de Radios de comunicación _ Verificación de equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificación de Soga de nylon.
9	Cableado desde mand hole 1 a mand hole 2 (hasta 3 ternas).	Radios de comunicación. _ Alicates universales, Cuchilla pelacables. _ Sogas de nylon	_ Verificación de Radios de comunicación. _ Verificación de equipos y herramientas de acuerdo a los estándares. _ Verificación de Soga de nylon.
10	Los Item del 5 al 8 se repiten hasta cablear la ultima terna.		
11	Retiro de Grúa cuando acaba con la maniobra de izaje y posicionamiento del ultimo carrete.	_ Cinta de señalización _ Uso de sistema de señales para movimiento _ Letreros de seguridad de maniobra.	_ Verificación de retiro de cinta de señalización. _ Verificar que personal no se encuentre en area de transito. _ Verificación de retiro de letreros de seguridad de maniobra
12	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas, recogedores. _ Cilindros para Residuos	Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día. Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares cada día.
13	Señalización de zona de trabajo.	_ Cinta de señalización _ Letreros de Aviso de acceso restringido.	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal cada día de trabajo. _ Uso de letreros de acuerdo a los estándares.
PREPARADO POR - TM		REVISADO POR -TM	APROBADO POR (MYSRL)
RAUL SEQUEIROS MEZA		PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Cableado de Energia de Alimentadores

N°	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes y heridas.	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caida al mismo nivel	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estándares.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje.	Montaje defectuoso y inseguro.	Verificar uso de equipos de protección personal de acuerdo a trabajos a ejecutar. Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajo a ejecutar. Desembalaje y revisión minuciosa de los carretes de cables Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Verificar la entrega al propietario de las pruebas en fábrica. Verificación de planos de instalación. Verificación que no existan zonas cortantes o que puedan ocasionar daño mecanico. Verificación que todo el recorrido de los cables este limpio y seco.
6	Posecionar Grua para izaje de carretes.	Accidente ó incidente por mal funcionamiento de grua. Contacto con grua en movimiento. Contacto con grua por deslizamiento de esta cortes y lesiones.	Verificación del Check list de la grua. Verificación de uso de letreros de seguridad de acuerdo a los estándares Verificación de uso de cuadrador y vigia calificados. Verificación de tacos de seguridad de acuerdo a estándares. Verificación del check list de equipos y herramientas.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento de carretes en el portacarretes.	Caida de carrete en movimiento Contacto con carrete en movimiento. Corte y heridas.	Verificación del Check list de la grua Verificación de Equipos y herramientas de maniobra acuerdo a los estándares. Verificación de uso de rigger y operador de grua calificados Verificación del uso de procedimiento para maniobra de equipos. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
8	Cableado desde mand hole 1 a mand hole 2 (hasta 3 ternas).	Cortes y heridas Problemas Ergonomicos	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos Verificación de Postura correcta para jalar cables.
9	Cableado desde mand hole 2 a paneles de distribución (hasta 3 ternas).	Cortes y heridas. Problemas Ergonomicos	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos Verificación de Postura correcta para jalar cables.
10	Los Item del 5 al 8 se repiten hasta cablear la ultima terna		
11	Retiro de Grua.	Contacto con grua en movimiento	Verificación de letreros de seguridad. Verificación de uso de alarmas de movimiento de grua.
12	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones Todos los residuos en sus respectivos cilindros
13	Señalización de zona de trabajo.	Caida al mismo nivel.	Verificación de superficie libre de obstáculos. Verificación de uso de letreros de acceso restringido
PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO.

5.1.6 Montaje de Luminarias.

A. Descripción

Por este concepto se considera la instalación y conexión del sistema de iluminación interior y exterior de la subestación y casa de fuerza.

B. Ejecución

a) Generalidades

Los equipos de iluminación se colocarán mediante soportes adecuados a las paredes o techos y se instalarán de acuerdo a lo dispuesto en los planos.

Los cables de los circuitos alimentadores de las luminarias deben llevarse a través de tuberías y conectarse a los interruptores termo magnéticos del tablero.

Se adjuntan cuadros de procedimiento y análisis para Montaje de Luminarias.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Procedimiento de Montaje de Luminarias .

N°	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos
2	Uso de implementos de seguridad	EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares Procedimientos de uso de implementos de seguridad
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_Escobas _Cilindros para Residuos	_Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_Cinta de señalización	_Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje. Desembalaje y revisión minuciosa de cada luminaria. Cumplimiento de las especificaciones técnicas. Planos de Montaje y recomendaciones del fabricante. soportes y accesorios de sujeción.	_Herramientas para desembalaje. _EPP (casco, lentes, guantes)	_Verificación de Equipos y herramientas. _Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares
6	Posecionar Andamio de 3 cuerpos para izamiento de 1ra. Luminaria.	_Letreros de seguridad para maniobra _Andamios y accesorios. _Escalera de fibra de vidrio tipo tijera.	_Uso de letreros de acuerdo a los estándares _Verificación de uso de estandar para andamios. _Verificación de uso de estandar para escaleras.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento de 1ra. Luminaria	_Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto. _soga de nylon, llaves mixtas, wincha metrica, cordel, nivel.	_Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. _Verificación de Equipos y herramientas.
8	Verificación de montaje de 1 ra. Luminaria.	_Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto. _Nivel, wincha metrica.	_Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. _Verificación de Equipos y herramientas.
9	Posecionar Andamio de 3 cuerpos para izamiento de 2da Luminaria.	_Letreros de seguridad para maniobra _Andamios y accesorios. _Escalera de fibra de vidrio tipo tijera.	_Uso de letreros de acuerdo a los estándares _Verificación de uso de estandar para andamios. _Verificación de uso de estandar para escaleras.
10	maniobra de Izaje y posicionamiento de 2da. Luminaria.	_Uso de sistema de señales para Izamiento. _Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto. _soga de nylon, llaves mixtas, wincha metrica, cordel, nivel.	_Aplicar procedimiento de acuerdo a los estándares _Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas _Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
11	Verificación de montaje de 2 da. Luminaria.	_Arnes de cuerpo entero con doble absorbedor de impacto. _Nivel, wincha metrica	_Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. _Verificación de Equipos y herramientas.
12	Del ítem 7 al 9 se repiten hasta montar la última luminaria		
13	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo	_Escobas _Cilindros para Residuos	_Verificación que todo el área quede limpia y ordenada. _Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares
14	Señalización de zona de ubicación de andamios	_Cinta de señalización _Letreros de Aviso de acceso restringido.	_Señalización del área de peligro y retiro de personal. _Uso de letreros de acuerdo a los estándares.

PREPARADO POR -TM	REVISADO POR - TM	APROBADO POR - MYSRL
RAUL SEQUEIROS MEZA	PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Procedimiento de Montaje de Luminarias.

Nº	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad	Cortes y heridas.	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo	Caida al mismo nivel	Verificación de señalización de area de trabajo de acuerdo a los estandares.
5	Verificaciones preliminares antes del montaje.	Montaje defectuoso y inseguro.	Verificar uso de equipos de protección personal de acuerdo a trabajos a ejecutar. Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajo a ejecutar. Desembalaje y revisión minuciosa de las luminarias. Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Verificación de planos de montaje y recomendaciones del fabricante. Verificación de soportes y accesorios de fijación
6	Posecionar Andamio de 3 cuerpos o escaleras tipo tijera para izamiento de 1ra. Luminaria.	Caida de Andamios. Caida de Escalera.	Verificación de uso de estandar para andamios. Verificación de uso de escaleras.
7	maniobra de Izaje y posicionamiento de 1ra. Luminaria.	Caida a distinto nivel. Caida de herramientas.	Verificación de uso de estándar para escaleras. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contracaídas. Verificación de uso de estándar de escaleras y andamios.
8	Verificación de montaje de 1 ra. Luminaria.	Caida a distinto nivel. Cortes y heridas.	Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. Verificación de herramientas.
9	Posecionar Andamio de 3 cuerpos o escaleras tipo tijera para izamiento de 2da. Luminaria	Caida de Andamios. Caida de Escalera.	Verificación de uso de estandar para andamios. Verificación de uso de escaleras.
10	maniobra de Izaje y posicionamiento de 2da. Luminaria.	Caida a distinto nivel. Caida de herramientas.	Verificación de uso de estándar para escaleras. Verificación de uso y Check list de equipo de protección contracaídas. Verificación de uso de estándar de escaleras y andamios.
11	Verificación de montaje de 1 ra. Luminaria.	Caida a distinto nivel. Cortes y heridas.	Verificación de uso de estandar para sistema de protección contracaídas. Verificación de herramientas.
12	Del ítem 7 al 9 se repiten hasta montar la ultima luminaria.		
13	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos queden en sus respectivos cilindros.
14	Señalización de zona de ubicación de andamios.	Caida al mismo nivel	Verificación de superficie libre de obstáculos Verificación de uso de letrero de andamio inoperativo.
PREPARADO POR - TM		REVISADO POR - TM	APROBADO POR - MYSRL
RAUL SEQUEIROS MEZA		PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

5.1.7 Instalación del Sistema de Puesta a Tierra.

A. Descripción

Los sistemas eléctricos están expuestos a fenómenos que provocan fallas en los aislamientos y daños a los equipos.

Al ocurrir dichos fenómenos, un buen sistema de puesta a tierra reducirá los voltajes peligrosos, limitará las elevaciones de potencial a tierra, permitirá operar los sistemas de protección de falla a tierra.

La forma más eficaz para reducir estas causas, es un sistema adecuado de conexión a tierra, al cual se conectarán las estructuras y equipos de la subestación y casa de fuerza.

El sistema de puesta a tierra es una cuadrícula de conductores de cobre enterrados y conectados entre sí mediante soldadura exotérmica tipo Cadweld, conectando los extremos a las varillas de cobre localizados en la periferia de la cuadrícula.

B. Ejecución

Para el tendido del conductor se trazará la cuadrícula efectuando una excavación con una profundidad de 80 centímetros y con un ancho de 40 centímetros, se preparará una cama de 10 cm con tierra de chacra y se tenderá el cable en la zanja y se procederá a efectuar el relleno con tierra de chacra.

La construcción de la malla se realiza conjuntamente con la excavación y construcción de la cimentación, de tal manera que se tiene tener cuidado que los cables que van a las estructuras y equipos no queden embebidos en el concreto.

Todas las estructuras de acero y equipo eléctrico como transformadores, paneles etc, serán conectadas a tierra en forma individual mediante conductores de cobre desnudos de tamaño adecuado hacia la malla de tierra principal mediante empalmes en cruz y en "T" de la malla principal; deberán ser efectuadas mediante soldadura exotérmica tipo Cadweld.

Los conductores de conexión a tierra expuestos a daño mecánico, estarán protegidos por una longitud adecuada de un conducto PVC- SAP.

La resistencia combinada del sistema de puesta a tierra no será mayor a cinco (5) ohms, para lo cual de ser necesario el diseño contemplará el tratamiento de estos pozos de puesta a tierra hasta obtener el valor deseado.

Se adjuntan cuadros de procedimiento y análisis para Instalación del Sistema de Puesta a Tierra.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO : Instalación de sistema de puesta a tierra (Soldadura Cadweld)

Nº	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS EQUIPOS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Instructivo Oral	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Verificar que cada día de trabajo se de la charla de 10 minutos
2	Uso de implementos de seguridad	_ EPP (casco, lentes, guantes)	Verificar implementos de seguridad de acuerdo a los estándares cada día. Procedimientos de uso de implementos de seguridad cada día de trabajo.
3	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	_ Escobas, recogedores. _ Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día de trabajo. _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares.
4	Señalización de zona de trabajo	_ Cinta de señalización	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal de zonas aledañas.
5	Preparación de superficie de cables de cobre a soldar.	_ Letreros de seguridad zona de trabajo _ Lijas, escobilla para fierro.	_ Uso de letreros de acuerdo a los estándares _ Verificación de uso de mascarilla de protección.
6	Posicionamiento de cables de cobre a soldar en Molde Cadweld.	_ Molde cadweld con tenaza. _ Masilla Cadweld.	_ Verificación de uso de molde apropiado para cables a soldar. _ Verificación de conocimiento de uso de hoja MSDS de masilla
7	Proceso de preparación y soldado Cadweld.	_ Kit de soldadura Cadweld. _ Estintor _ Mascarilla para humo de soldadura. _ Chispero Cadweld.	_ Verificación de conocimiento de uso de hoja MSDS de kit de soldadura. _ Verificación de Uso de estandar para trabajos en caliente. _ Verificación de uso de estandar de mascarilla de protección _ Verificación de Equipos y herramientas de acuerdo a los estándares.
8	Los ítem del 3 al 7 se repiten para cada punto de soldadura a ejecutar.		
9	Orden y Limpieza de Zona de Trabajo.	Escobas, recogedores. Cilindros para Residuos	_ Verificación que todo el área quede limpia y ordenada cada día _ Disponer de los cilindros para acopio de acuerdo a los estándares cada día.
10	Señalización de zona de Excavación y Zanja.	_ Cinta de señalización _ Letreros de Aviso de zona de excavaciones	_ Señalización del área de peligro y retiro de personal cada día de trabajo _ Uso de letreros de acuerdo a los estándares.
PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR -TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO

ANALISIS DEL TRABAJO

TIPO DE TRABAJO: Instalación de sistema de puesta a tierra (Soldadura Cadweld)

N°	SECUENCIA DE LOS PASOS	RIESGOS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS
1	Instructivo sobre el presente procedimiento	Accidente por desconocimiento del procedimiento.	Participación de personal en instructivo de 10 minutos Participación con preguntas y respuestas a todo el personal.
2	Uso de implementos de seguridad.	Cortes y heridas.	Verificar uso de equipos y herramientas para los trabajos. Verificar la colocación correcta de los implementos
3	Orden y Limpieza del area de trabajo.	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Verificar que todos los residuos estén en sus respectivos cilindros.
4	Señalización de zona de trabajo.	Caida al mismo nivel	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estándares.
5	Preparación de superfie de cables de cobre a soldar.	Caida al mismo nivel Corte y heridas.	Verificar señalización del area de trabajo de acuerdo a los estándares. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
6	Posicionamiento de cables de cobre a soldar en Molde Cadweld.	_Ingestión con masilla cadweld. _Corte y heridas.	Verificación de conocimiento de uso de hoja MSDS de masilla. Verificación de Uso de implementos de seguridad.
7	Proceso de preparauón y soldado Cadweld.	_Ingestión o inhalación con Kit de soldadura Cadweld. _Quemadura por proceso de Soldado.	Verificación de conocimiento de uso de hoja MSDS de masilla. Verificación de Kit de primeros Auxilios por quemadura. Verificación de procedimiento en caso de Emergencia.
8	Los ítem del 3 al 7 se repiten para cada punto de soldadura a ejecutar.		
9	Orden y Limpieza del area de trabajo	Caida de personas a mismo nivel Golpes	Verificación de superficie libre de obstáculos y líquidos que puedan originar resbalones. Todos los residuos en sus respectivos cilindros.
10	Señalización de zona de Excavación y Zanja.	_Caida a distinto nivel	Verificación de colocación de Cinta de señalización Verificación de uso de letreros aviso Zona de Excavaciones.
PREPARADO POR - TM RAUL SEQUEIROS MEZA		REVISADO POR - TM PEDRO NAVARRO / MIGUEL LA TORRE	APROBADO POR - MYSRL PAULO MESIAS / ROBERTO MOSCOSO.

5.2 INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

5.2.1 Alcance

Las pruebas de aceptación tienen por objeto la verificación por parte del propietario de la buena calidad de los materiales y el correcto montaje de toda la instalación de acuerdo a las especificaciones técnicas y el contrato.

Las pruebas se realizarán una vez concluidas las obras, para lo cual se elaboran los protocolos de pruebas de cada uno de los equipos y durante el desarrollo de éstas se concluye que las obras han sido ejecutadas de acuerdo a las normas técnicas, planos, especificaciones de montaje señaladas.

5.2.2 Personal para pruebas

Antes de iniciar los protocolos de pruebas se debe nombrar una comisión encargada de aprobar o desaprobar el documento técnico que contiene el protocolo de pruebas.

Para la ejecución de las pruebas deberán estar presentes ingeniero representante del contratista, ingeniero representante del propietario, operarios y personal necesario, los mismos que tendrán que ejecutar las conexiones de los equipos de prueba.

5.2.3 Responsabilidades

El representante del contratista será el encargado de conducir el desarrollo de las pruebas, la primera etapa de las pruebas consiste en la verificación a detalle de los diferentes componentes eléctricos para cumplir con las especificaciones técnica del proyecto y después se verificará si el montaje está de acuerdo a los planos y recomendaciones del fabricante.

Con el fin de conciliar las pruebas se debe llevar un registro de todos los eventos y pruebas realizadas a los equipos, indicando en cada registro los equipos empleados para la ejecución de las pruebas, las personas que intervinieron y el tipo de prueba que se realiza, documentos que forman parte del acta de recepción de Obra.

5.2.4 Equipos de prueba

Los equipos de prueba necesarios para la realización de las pruebas deben contar con su certificado de calibración, sin este certificado no podrá realizarse la prueba.

CAPÍTULO VI

EL RESULTADO OPERATIVO

6.1 RESULTADO OPERATIVO

El propósito del resultado operativo es la rentabilidad de la obra ejecutada, para esto se necesitan una serie de medios de análisis y de control de costos en las diferentes partidas del presupuesto. Para controlar el costo de la obra se dividen en rubros de costos que agrupan un mismo tipo de recurso. El gasto de estos recursos es manejado a detalle por el departamento de Control de Costos. Se adjunta el resultado operativo y los costos que se asignaron en el proyecto.

REUBICACION CASA FUERZA Y SUB ESTACION ELECTRICA EN LOS TALLERES DE YANACOAHA NORTE

BALANCE GENERAL

Contrata : TECNICAS METALICAS INGENIEROS S.A.C.

No	DESCRIPCION	NRO ORDEN DE TRABAJO	UNID	METRADO	P.UNIT.	P. BASE	% INCIDENCIA
A	CONTRACTUAL	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02				\$414,349.68	
1.00	Valorización No 01		gib	1.00	\$168,750.43	\$168,750.43	33.20%
1.00	Valorización No 02		gib	1.00	\$83,304.94	\$83,304.94	12.81%
1.00	Valorización No 03		gib	1.00	\$50,779.35	\$50,779.35	10.11%
1.00	Valorización No 04		gib	1.00	\$82,850.78	\$82,850.78	12.52%
1.00	Valorización No 05		gib	1.00	\$66,168.91	\$66,168.91	13.18%
1.00	Valorización No 06		gib	1.00	\$4,497.19	\$4,497.19	0.90%
B	ADICIONALES					\$92,610.74	
1.00	Cambios en planos Rev. 0	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 003	gib	1.00	\$33,292.50	\$33,292.50	8.83%
2.00	Cambio en el recorrido del Duct Bank	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 004	gib	1.00	\$1,445.63	\$1,445.63	0.29%
3.00	Cambio en canaletas y tapas	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 020	gib	1.00	\$11,802.83	\$11,802.83	2.35%
4.00	Cmbio en poste de mdera y cimentación	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 005	gib	1.00	\$3,184.48	\$3,184.48	0.83%
5.00	Suministro e instalación de pararrayos	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 006	gib	1.00	\$3,838.25	\$3,838.25	0.72%
6.00	Por FCR-2820-3-10-001-0	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 007	gib	1.00	\$4,837.20	\$4,837.20	0.99%
7.00	Ampliación de manholes y cambio de tapas	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 012	gib	1.00	\$1,184.66	\$1,184.66	0.23%
8.00	Cambios en Mandhole 02	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 013	gib	1.00	\$9,138.11	\$9,138.11	1.82%
9.00	Cambio de acometida en planta de tratamiento de aguas	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 019	gib	1.00	\$5,100.32	\$5,100.32	1.02%
10.00	Acometida eléctrica en Taller de Perforadoras	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 014	gib	1.00	\$5,550.78	\$5,550.78	1.11%
11.00	Cambios en salidas de emergencia	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 015	gib	1.00	\$3,832.43	\$3,832.43	0.78%
12.00	Suministro de fusibles de reserva	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 018	gib	1.00	\$959.40	\$959.40	0.19%
13.00	Reubicación de acometida Almacén de Flota	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 017	gib	1.00	\$2,405.89	\$2,405.89	0.48%
14.00	Suministro de Estabilizador Ferromonante	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 018	gib	1.00	\$2,183.30	\$2,183.30	0.43%
15.00	Montaje del panel 2820-MB-925	MYSRL-GEN-069/02 WO001/02-Pr CH 009	gib	1.00	\$2,430.00	\$2,430.00	0.48%
16.00	Montaje de transformador en la barra de neutro Trafo 1600	CCI No 1630 Trend U02-03-C-001-0	gib	1.00	\$1,586.68	\$1,586.68	0.31%
C	DEDUCTIVOS					-\$4,682.24	
1.00	Por cambios en planos Rev. 0		gib	1.00	-\$4,682.24	-\$4,682.24	-0.93%
						\$502,198.08	
COSTO TOTAL (U.S. \$) : (Incluye GG + Utilidades)						\$ 502,198.08	100.00%

**RO- REUBICACION SUB ESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA DE LOS
TALLERES DE YANACOCCHA NORTE OT-248-02**

EN MONEDA AMERICANA (US\$) AL 30 DE MARZO DEL 2003

Descripción	Previsión Total Obra	
	Actual	Original
<u>VENTA CONTRACTUAL</u>		
Contractual	\$414,349.61	\$414,349.61
Adicionales	\$92,510.74	\$0.00
Partidas No ejecutadas	-\$4,662.24	
TOTAL VENTA	\$502,198.11	\$414,349.61
<u>COSTO</u>		
COSTOS DIRECTOS		
Materiales	\$240,175.67	\$246,945.84
Mano de Obra	\$55,707.67	\$34,228.62
Equipos	\$37,731.32	\$26,983.23
Herramientas	\$2,353.58	\$3,368.70
Subcontratos	\$74,095.07	\$29,034.46
TOTAL COSTO DIRECTO	\$410,063.32	\$340,560.85
COSTOS INDIRECTOS		
Supervisión	\$28,881.58	\$13,571.43
Gastos Generales	\$34,528.21	\$36,959.01
TOTAL COSTO INDIRECTO	\$63,409.79	\$50,530.44
TOTAL COSTO	\$473,473.11	\$391,091.29
COSTO APLICADO	\$473,473.11	\$391,091.29
MARGEN	\$28,725.00	\$23,258.32
% MARGEN	5.72%	5.61%

GASTOS TOTALES AL MES DE MARZO 2003- CASA FUERZA

		\$473,473.11	5.72%
	COSTO TOTAL		
A	MANO DE OBRA		
	TM MONTAJE	\$35,738.88	
	TM FABRICACION	\$12,090.00	
	TERCEROS CAJAMARCA	\$7,880.99	\$55,707.87
B	EQUIPO		
	CAJAMARCA	\$37,731.32	\$37,731.32
C	HERRAMIENTAS		
	CAJAMARCA	\$378.29	
	LIMA	\$1,301.55	
	DESGASTE DE HERRAMIENTAS (0.2% COSTO DIRECTO)	\$673.74	\$2,353.58
D	MATERIALES		
	CAJAMARCA	\$8,019.09	
	LIMA	\$220,833.05	
	Otros Lima	\$11,223.53	\$240,176.67
E	GASTOS GENERALES		
	CAJAMARCA	\$10,208.78	
	LIMA	\$1,301.55	
	OTROS	\$23,019.88	\$34,528.21
F	SUB CONTRATOS		
	MBM	\$8,850.75	
	SEGUNDO VASQUEZ	\$45,452.54	
	TECNICEN	\$3,808.81	
	SANTA MARTHA	\$15,315.80	
	SOILCAX	\$853.88	
	PYGSA	\$1,000.00	
	PRUEBAS RADIOGRAFICAS	\$483.00	
	DOBLEZ DE PLANCHAS	\$752.51	\$74,095.07
G	SUPERVISION		
	CAJAMARCA	\$28,881.58	\$28,881.58

CONCLUSIONES

- 1.0 Del Informe de Ingeniería presentado, se puede observar lo amplio y complejo que es desarrollar y ejecutar el proyecto en todo su conjunto.
- 2.0 Las reuniones programadas semanalmente con la supervisión de obra, fueron fundamentales para el desarrollo integral del proyecto, solucionando así a tiempo los inconvenientes técnicos y de suministro.
- 3.0 Respecto a las actividades desarrolladas en la obra, fue de gran importancia la coordinación permanente con el personal de montaje, encontrando soluciones a problemas encontrados durante la etapa de montaje.
- 4.0 Respecto a la obra, me complace indicar que desde la puesta en servicio del sistema eléctrico su funcionamiento ha sido satisfactorio, no habiéndose presentado problemas, lo que nos indica que el trabajo desarrollado cumplió lo planificado.
- 5.0 El funcionamiento óptimo se logró en gran parte debido a que cada componente del equipamiento eléctrico fue revisado a detalle en Lima en el proceso de compra (logística en Lima) y en el proceso de fabricación y

pruebas tanto en Lima como en obra por la supervisión Técnicas metálicas y supervisión Yanacocha. Con esta minuciosa revisión se logró que cada componente cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto y los planos de detalle para el montaje.

6.0 Este sistema está automatizado por medio de un sistema de control para que trabaje el sistema normal o el sistema de emergencia, este sistema es eficiente en lo que respecta al suministro de energía.

7.0 Respecto a la seguridad de obra no se tuvo accidentes lo que demuestra que la construcción de todas las etapas de la obra fueron con seguridad, aplicando siempre los estándares en seguridad de Minera Yanacocha.

8.0 Esta obra ha permitido optimizar mi formación de líder con un trabajo en equipo que ha permitido lograr las metas de culminación de obra con un trabajo eficiente y seguro en todo momento.

9.0 Esta obra ha permitido optimizar mi desarrollo profesional en lo que respecta a capacidad de organización y planificación con un eficiente trabajo en equipo que ha permitido lograr los objetivos deseados.

10.0 Finalmente tengo la confianza que el presente informe permita apreciar las actividades profesionales desarrolladas en este proyecto y que reflejan la buena formación en Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

ANEXOS

Anexo N° 1 – Protocolos de control de calidad.

Anexo N° 2 – Manuales de Operación y Mantenimiento.

Anexo N° 3 – Fotos

ANEXO N° 1 PROTOCOLOS DE CONTROL DE CALIDAD

Protocolo de Fábrica

1. Paneles eléctricos y ducto de barras en baja tensión.
2. Transformador de 1600 kVA.

Protocolo de Obra

1. Control and Relay Panels Check List
2. Lighting Receptacle, Instrument – Distribution Panel Check List.
3. Power Panel Check List
4. Low Voltaje Feeders Check List
5. Protocolo de Megado de Transformadores
6. Lighting Receptacle, Instrument Transformer Check List
7. Protocolo de Hi-Pot
8. Protocolo de Prueba de Pararrayo.
9. Protocolo de Cables de Media Tensión.
10. Protocolo de Seccionador Tripular bajo carga.
11. Protocolo de Seccionador Fusible Unipolar.
12. Protocolo de Pruebas de Ductos de Barras.
13. Underground Conduit (Duch Bank) Inspection
14. Registro de Inspección de Sistema a Tierra

PROTOCOLO DE FÁBRICA

**1. PANELES ELÉCTRICOS Y DUCTO DE
BARRAS EN BAJA TENSIÓN.**

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

- TABLERO DE BAJA TENSION -

TAB. DISTRIBUCION 2820-MB-925
460/265V-3Ø-4H

CLIENTE: TECNICAS METALICAS SA

O.T.: 55792

HR: 2745

PROCEDIMIENTO:

FECHA: 04-12-02

PLANOS : 4200126

No. DE SERIE : 55792001

CANT.: 01

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes	: Conformes	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Equipos de acuerdo a especificaciones	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Aclonamiento de puertas	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de equipos	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y conmutadores	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	4.1. Circuito de fuerza, con ... 500 ... Vdc ... 20 ... °C Entre fases ... >100 MΩ Entre fases y tierra ... >100 MΩ		
	4.2. Circuitos auxiliares y de control, con ... 500 ... Vdc ... 20 ... °C A tierra ... >100 MΩ		
	4.3. Tensión aplicada al circuito de fuerza con ... 2500 ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto Entre fases ... OK Entre fases y tierra ... OK		
	4.4. Tensión aplicada al circuito auxiliar y de control con ... 1500 ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto A tierra ... OK		
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1. Funcionamiento de mando y control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.2. Funcionamiento de Sistema de medida	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3. Funcionamiento de Sistema de protección	: Conforme	<input type="checkbox"/>

RESULTADO: ACEPTADO



RECHAZADO



PREPARADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
"MANELSA"

9 4 DIC. 2002

Vo. Ba.

APROBADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
"MANELSA"

9 4 DIC. 2002

Vo. Ba.

CLIENTE:

V. B. [Signature]

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A.

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

Tablero de Transferencia Automática

TAB. DISTRIBUCION 2820-TS-926 460V-3Ø-4H CLIENTE: Tec. METALICAS SA
 No. Serie: 55793001 Cant.: 01 P.E.: 5100009 Fecha: 04/12/2002 HR: 2745

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Equipos de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Accionamiento de puertas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de equipos	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	Circuito:	Megger de 500 VDC	Tensión Aplicada
	Fuerza	Fase - Tierra > 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
		Fase - Fase > 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	Control	> 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	1500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1 Sistema de mando		
	- Apertura, cierre eléctrico de los interruptores de transferencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Prueba de bloqueos eléctricos (interruptores de transferencia)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de entradas y salidas del PLC	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia manual	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia automática (mediante PLC)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
		Conforme	<input type="checkbox"/>
	5.2 Sistema de Medición:		
	- Funcionamiento del analizador de redes (Medición de lecturas)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3 Sistema de Protección:		
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (sobre/sub voltaje, pérdida e inversión de fases)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	

RESULTADO: ACEPTADO RECHAZADO

PREPARADO POR:
CONTROL DE CALIDAD "MANELSA"
 04 DIC. 2002
 Ver. Ba.

APROBADO POR:
CONTROL DE CALIDAD "MANELSA"
 2002

CLIENTE:
 FECHA: / /

PROTOCOLO DE PRUEBAS

Tablero de Transferencia Automática

TAB. DISTRIBUCION 2820-TS-927 - 460V-3φ-3H	CLIENTE: TEC. METALICAS SA
No. Serie: 55794001	Cant.: 01 P.E.: 5100010
	Fecha: 04/12/2002 HR: 2745

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Equipos de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Accionamiento de puertas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de equipos	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	Circuito:	Megger de 500 VDC	Tensión Aplicada
	Fuerza	Fase - Tierra > 100 MΩ / Conforme	<input checked="" type="checkbox"/> 2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
		Fase - Fase > 100 MΩ / Conforme	<input checked="" type="checkbox"/> 2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	Control	> 100 MΩ / Conforme	<input checked="" type="checkbox"/> 1500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1 Sistema de mando		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Apertura, cierre eléctrico de los interruptores de transferencia		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Prueba de bloqueos eléctricos (Interruptores de transferencia)		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de entradas y salidas del PLC		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia manual		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia automática (mediante PLC)		Conforme <input type="checkbox"/>
	5.2 Sistema de Medición:		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento del analizador de redes (Medición de lecturas)		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	5.3 Sistema de Protección:		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (sobre/sub voltaje, pérdida e inversión de fases)		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	

RESULTADO: ACEPTADO RECHAZADO

PREPARADO POR: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> CONTROL DE CALIDAD "MANELSA" 04 DIC/2002 </div>	APROBADO POR: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> CONTROL DE CALIDAD "MANELSA" 04 DIC/2002 </div>	CLIENTE: FECHA: 04/12/2002
Vo. Bc.	Vo. Bc.	Vo. Bc.

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A.

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

Tablero de Transferencia Automática

TAB. DISTRIBUCION 2820-TS-928 - 460V-3Ø-3H

CLIENTE: *FEC METALICAS SA*

No. Serie: 5579500

Cant.: 01

P.E.: S100011

Fecha: 04/12/2002

HR: 2745

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Equipos de acuerdo a especificaciones		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Accionamiento de puertas		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de equipos		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y conmutadores		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	Circuito:		Megger de 500 VDC	Tensión Aplicada
	Fuerza	Fase - Tierra	> 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
		Fase - Fase	> 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	2500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
		Control	> 100 MΩ / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	1500 V / Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1 Sistema de mando			
	- Apertura, cierre eléctrico de los interruptores de transferencia		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Prueba de bloqueos eléctricos (interruptores de transferencia)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de entradas y salidas del PLC		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia manual		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Funcionamiento de la transferencia automática (mediante PLC)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
			Conforme	<input type="checkbox"/>
5.2 Sistema de Medición:				
- Funcionamiento del analizador de redes (Medición de lecturas)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.3 Sistema de Protección:				
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (sobre/sub voltaje, pérdida e inversión de fases)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	

RESULTADO: ACEPTADO

RECHAZADO

REPARADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
MANELSA

APROBADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
MANELSA

CLIENTE:

04 DIC. 2002

04 DIC. 2002

FECHA:

Vo. B.

Vo. B.

Handwritten signature and date

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

- TABLERO DE BAJA TENSION -

Tablero de Distribucion 2820- DP-931

CLIENTE: *Tecnicas Metalicas Ings. SAC*

O.T.: 55796

HR: 2745

PROCEDIMIENTO :

FECHA: 03/12/07.

PLANOS : PE4200127

No. DE SERIE : 55796001

CANT.: 01

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Esquemas de acuerdo a especificaciones	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSEMBLAJE	2.1. Accionamiento de puertas	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de equipos	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y contactores	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	4.1. Circuito de fuerza, con ... 500 ... Vdc ... 23 ... °C <i>→ Prueba con 1000V 24 for → TB 660-014</i> Entre fases ... >100 ... MS Entre fases y tierra ... >100 ... MS		
	4.2. Circuitos auxiliares y de control, con ... Vdc ... °C A tierra ... M		
	4.3. Tensión aplicada al circuito de fuerza con ... 2500 ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto Entre fases ... : <i>Conforme</i> Entre fases y tierra ... : <i>Conforme</i>		
	4.4. Tensión aplicada al circuito auxiliar y de control con ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto A tierra ...		
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1. Funcionamiento de mando y control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.2. Funcionamiento de Sistema de medida	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3. Funcionamiento de Sistema de protección	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

RESULTADO: ACEPTADO

RECHAZADO

PREPARADO POR:

APROBADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
"MANE S.A."

CLIENTE:

v° B
[Signature]
06/02/07

Vol. Da

Vol. Ba

RECUA:

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A.

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

- TABLERO DE BAJA TENSION -

Tablero de Distribución 2820-DP-932

CLIENTE: *Tecnicas Metalicas Ings SAC*

O.T.: 55797

HR: 2745

PROCEDIMIENTO :

FECHA: 03/12/02

PLANOS : PE4200128

No. DE SERIE : 55797001

CANT.: 01

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Señalización de componentes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Escudos de acuerdo a especificaciones	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Barra de tierra	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Accionamiento de puertas	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Cableado interno adecuado	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Montaje adecuado de escudos	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3. Interruptores y conmutadores	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. AISLAMIENTO	4.1. Circuito de fuerza, con ... 500 ... Vdc ... 23 ... °C <i>27</i> Prueba con 1000V en for- <i>660-014</i> Entre fases ... >100 ... MΩ Entre fases y tierra ... >100 ... MΩ		
	4.2. Circuitos auxiliares y de control, con ... Vdc ... °C A tierra ... M		
	4.3. Tensión aplicada al circuito de fuerza con ... 2500 ... V eficaces, 50 Hz, durante 1 minuto Entre fases ... : <i>Conforme</i> Entre fases y tierra ... : <i>Conforme</i>		
	4.4. Tensión aplicada al circuito auxiliar y de control con ... V eficaces, 50 Hz, durante 1 minuto A tierra ...		
6. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1. Funcionamiento de mando y control	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.2. Funcionamiento de Sistema de medida	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3. Funcionamiento de Sistema de protección	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

RESULTADO: ACEPTADO

RECHAZADO

PREPARADO POR:
CONTROL DE CALIDAD
"MANELSA"
03 DIC. 2002

APROBADO POR:
[Signature]
Voi Ba.

CLIENTE:
[Signature]
03/12/02

Voi Ba.

MANUFACTURAS
ELECTRICAS S.A.

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS

- TABLERO DE BAJA TENSION -

Dudo de Banas de 2500 A Nema 3R

CLIENTE: Tecnicas Metalicas Inas SAC

O.T.: --

HR: 2745

FECHA: 03/12/02

PROCEDIMIENTO:

PLANOS : PM274507 - PE 9000083

No. DE SERIE : - 55786001

CANT.: 01

1. INSPECCION VISUAL	1.1. Acabado de acuerdo a especificaciones	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Indicación de letreros	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	1.3. Señalización de componentes	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	1.4. Equipos de acuerdo a especificaciones	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	1.5. Barra de tierra	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
2. INSPECCION DE FABRICACION Y ENSAMBLAJE	2.1. Aclonamiento de puertas	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	2.2. Cableado interno adecuado	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	2.3. Ajuste de terminales y empalmes	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	2.4. Montaje adecuado de componentes	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	3.1. Circuitos de fuerza	: Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2. Circuitos auxiliares y de control	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	3.3. Interruptores y conmutadores	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
4. AISLAMIENTO	4.1. Circuito de fuerza, con ... 500 ... Vdc ... 23 ... °C Entre fases ... > 100 ... MΩ Entre fases y tierra ... > 100 ... MΩ		
	4.2. Circuitos auxiliares y de control, con ... Vdc ... °C A tierra ... M		
	4.3. Tensión aplicada al circuito de fuerza con ... 2500 ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto Entre fases ... Conforme Entre fases y tierra ... Conforme		
	4.4. Tensión aplicada al circuito auxiliar y de control con ... V eficaces, 60 Hz, durante 1 minuto A tierra ...		
5. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	5.1. Funcionamiento de mando y control	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	5.2. Funcionamiento de Sistema de medida	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	5.3. Funcionamiento de Sistema de protección	: Conforme	<input type="checkbox"/> NA

RESULTADO: ACEPTADO



RECHAZADO



PREPARADO POR:

CONTROL DE CALIDAD
"MANELSA"

03 DIC. 2002

APROBADO POR:

MANELSA

CLIENTE:

2. TRANSFORMADOR DE 1600 KVA.

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE TRANSFORMADORES

N° T 9244

CLIENTE : TECNICAS METALICAS INGS. S. A. C.

DATOS DE PLACA

Tipo	TECE 3313	Vp (Volt)	22900	Alt (msnm) :	4100
No Serie	142149 T1	Ip (Amp)	40.3	Garantizado	
Kva	1600	Vs (Volt)	400	Wfe(watts)=	2000
Fases	3	Is (Amp)	2006.2	Wcu(watts)=	17000
Frec (Hz)	60	Grupo	Dyn1	Voc (%)	= 5.75

PERDIDAS EN VACIO

Tensión nominal	Volt	483	460	437
Corriente en vacío	Amp	5.07	3.86	3.05
Perdidas en el hierro	Watts	2120	1800	1020

PERDIDAS EN CORTO-CIRCUITO Y IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO

	In (A)	Perd. A19 °C		Referidas a 85 °C
taps 1	38.4	15750 w	17934	5.70 %
taps 3	40.3	15993 w	18121	5.57 %
taps 5	42.5	16000 w	18376	5.57 %

RELACION DE TRANSFORMACION

POS	TENSION PRIMARIA	TENSION SECUNDARIA	Tolerancias seg Normas
1	24045	480	Conforme
2	23473	400	Conforme
3	22900	400	Conforme
4	22326	460	Conforme
5	21755	480	Conforme

RESISTENCIA OHMICA A

15 °C

Taps AT (Ω)	1	3	5	BT (Ω)
H1-H2	2.32240	2.20359	2.08847	0.001024
H2-H3	2.31515	2.20191	2.07401	0.001004
H3-H1	2.32251	2.19174	2.07921	0.001000

ENSAYOS DIELECTRICOS INDIVIDUALES

Tensión inducida (150Hz - 40seg)	520 (Volt)	Aprobado
Tensión Aplic AT / BT y Tierra	50 KV - 1min	Aprobado
Tensión Aplic BT / AT y Tierra	10 KV - 1min	Aprobado

Todos los ensayos se efectuaron según normas IEC 76

Observaciones:**Aislamiento con Meghometro**

AT / BT	= 10000 Mohms - 5 KvDC
AT / M	= 1500 Mohms - 5 KvDC
BT / M	= 7000 Mohms - 2.5 KvDC

Fecha : - 8 / Noviembre / 2002

DEL CROSA PRUEBA CON IMPULSO
ATMOSFERICO

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

Los arrollamientos Primario (A.T.) y Secundario (B.T.) han sido sometidos a la prueba de aislamiento con tensión a impulso, siguiendo la modalidad de prueba prescrita en las Normas IEC 76 (1967) para Transformadores de Potencia

El esquema del circuito empleado se ha representado en la Fig.24 , los valores de los parámetros del circuito de prueba son los indicados en la Tabla I y la disposición de los terminales del Transformador durante la prueba en la Tabla II

La medida de la tensión aplicada se ha efectuado mediante instrumentos indicadores y de registro oscilográfico (ver tablas para A.T. y B.T.)

A cada terminal de los arrollamientos en prueba se ha aplicado:

- Un impulso de referencia a una tensión comprendida entre el 40 y 70% de la tensión de prueba (onda reducida) registrándose contemporaneamente el valor de dicha tensión y el de la señal de corriente mediante un derivador, para la revelación de alguna falla

- Tres impulsos a una tensión igual al 100% de la tensión de prueba (onda plena) registrándose las ondas de tensión y de corriente

La característica de la onda aplicada es:

* Polaridad	Negativa	Tol.	± 30 %
* Tiempo de frente	1.2 usec	Tol.	± 20 %
* Tiempo de cola	50 usec	Tol.	± 20 %

El valor de tensión a aplicarse son:

* Tensión de Prueba en A.T.	150 KV.	Tol.	± 5 %
* Tensión de Prueba en B.T.	20 KV	Tol.	± 5 %

Los valores medidos de la tensión aplicada para A.T. y B.T. son indicados en las tablas junto con la fotografía de cada onda

EXITO DE LA PRUEBA

El éxito de la prueba ha sido positivo en ambos arrollamientos

142149 T1 - 1600 KVA



14214971

VALORES DE LOS PARAMETROS * COMPONENTES DEL CIRCUITO DE PRUEBA

		TERMINALES DE A. T.	TERMINALES DE B. T.
Cg	µF	1.5	1.5
Rs	ohm	100	100
Rp	ohm	520	65
C1	pF		
C2	µF		
R1	ohm	75	75
D	ohm	5	5
Cc	pF		

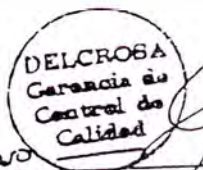
TABLA I

DISPOSICION DE LOS TERMINALES DEL TRANSFORMADOR DURANTE LA PRUEBA

H1	H2	H3	X4	X3	X2	X1
TENSION DE IMPULSO	A TIERRA A TRAVEZ SHUNT 5Ω	A	A TIERRA	A TIERRA	A TIERRA	A TIERRA
A TIERRA	A TIERRA	A TIERRA	TIERRA CON SHUNT	TENSION DE IMPULSO	A TIERRA	

TABLA II

Rodrigo Moscard



NOTA: Para probar los otros terminales han sido movidos ciclicamente la resistencia y la conexión de tierra.

- Cg : Capacidad del generador.
- Rs : Resistencia en serie.
- Rp : Resistencia en paralelo.
- C1 : Capacidad del lado de alta tensión del divisor.
- C2 : Capacidad del lado de baja tensión del divisor.
- R1 : Resistencia.
- S : Espinterómetro de esferas.
- Z : Cable coaxial de medida $Z_0 = 75 \Omega$.
- O : Osciloscopio de dos canales.
- Vc : Voltímetro de cresta,
- T : Transformador en prueba.
- D : Derivación para la medida de la corriente en el arrollamiento en prueba.
- Cc : Condensador de carga.

CIRCUITO DE PRUEBA :

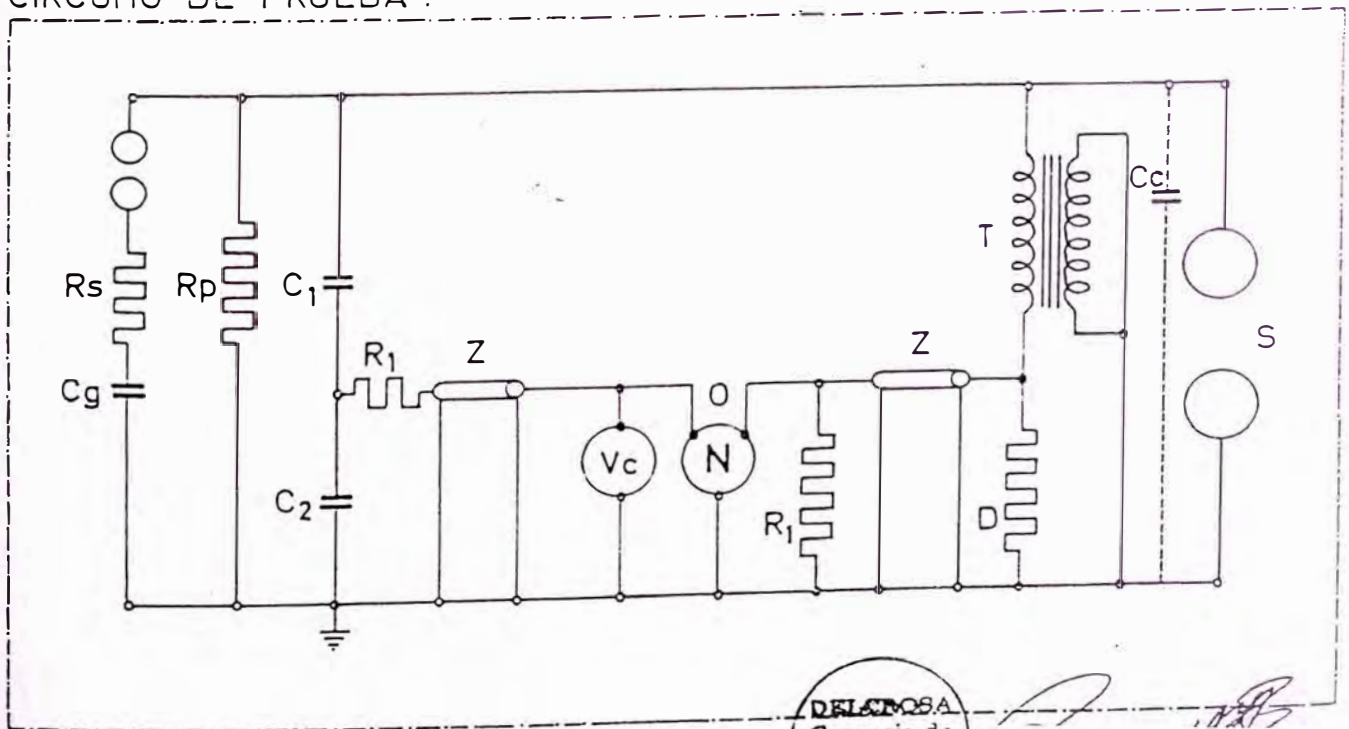
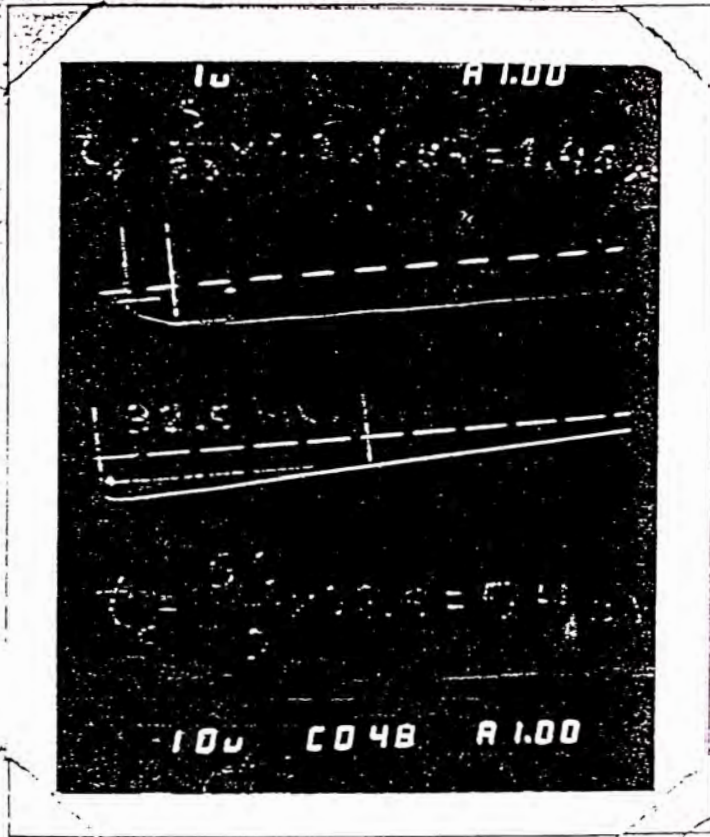


FIG. N° 247



14214971

PRIMARIO



MEDICION TIEMPO FRENTE
 Onda a media tensión : 81 Kv.
 Escala de tiempo : 9 μ seg./div.
 Pos. Atenuador : 1
 Tiempo de frente : 1.45 μ seg.

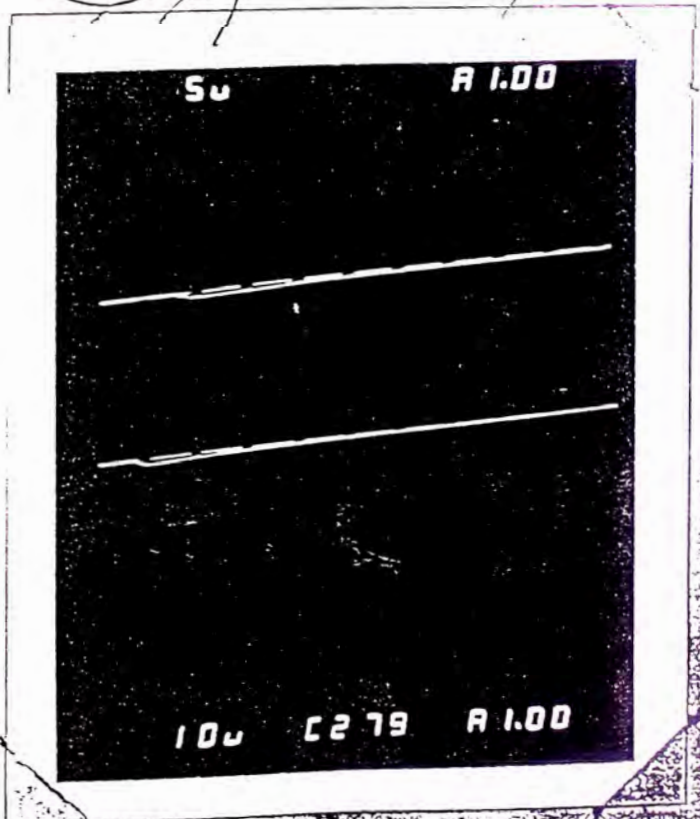
MEDICION TIEMPO COLA
 Onda a media tensión : 81 Kv.
 Escala de tiempo : 10 μ seg./div.
 Pos. Atenuador : 1
 Tiempo de cola : 54 μ seg.



SECUNDARIO

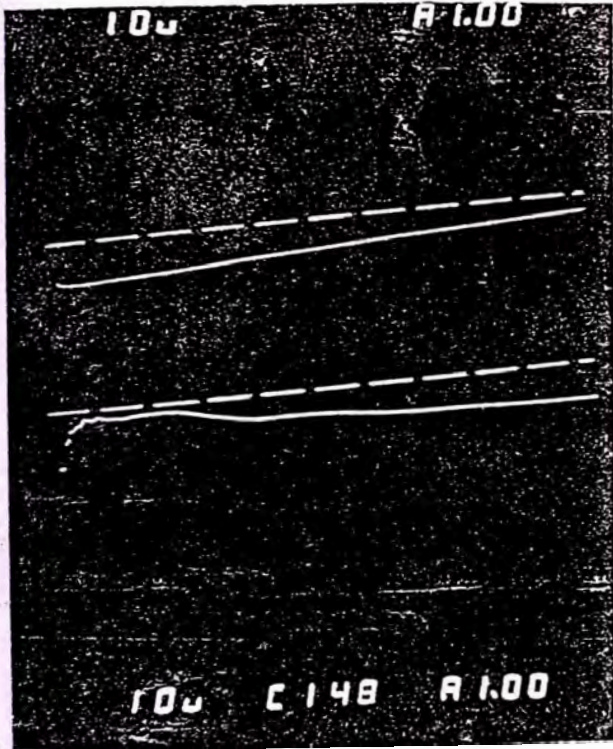
MEDICION TIEMPO FRENTE
 Onda a media tensión : 10.6 Kv.
 Escala de tiempo : 5 μ seg./div.
 Pos. Atenuador : 1
 Tiempo de frente : μ seg.

MEDICION TIEMPO COLA
 Onda a media tensión : 10.6 Kv.
 Escala de tiempo : 10 μ seg./div.
 Pos. Atenuador : 1
 Tiempo de cola : μ seg.

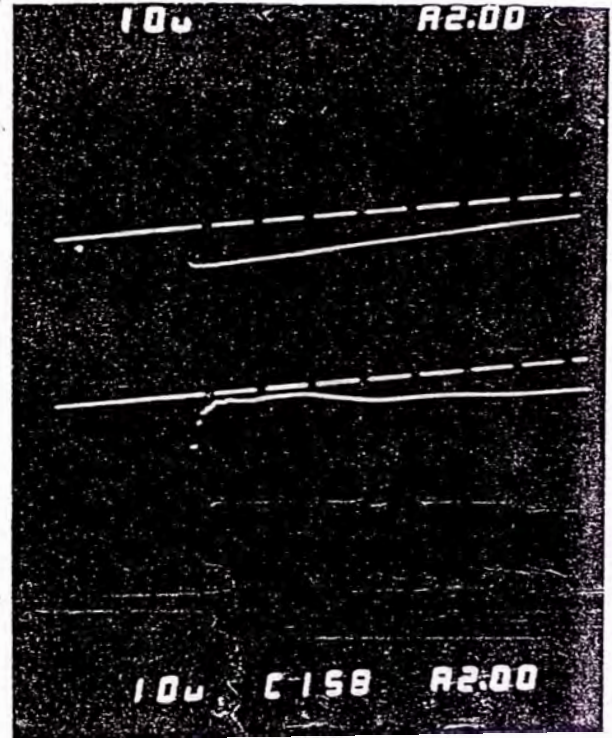


14214971

FASE H₁

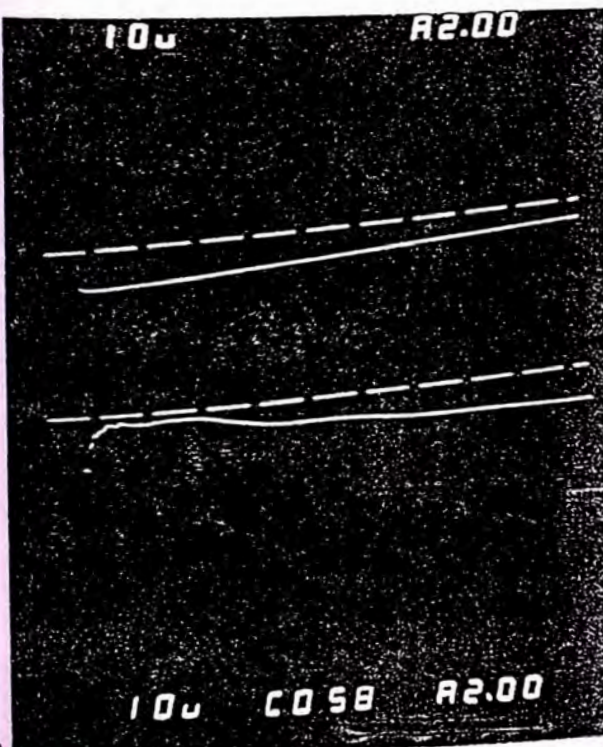


1.- ONDA REDUCIDA

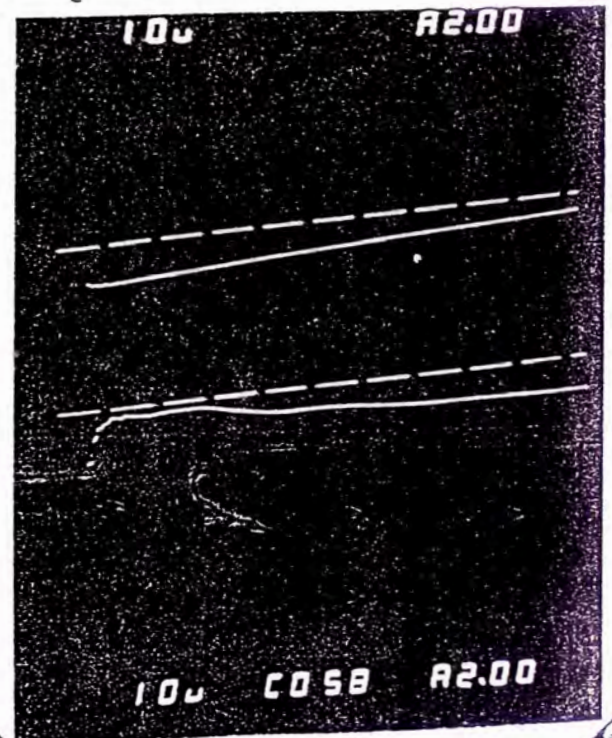


2.- ONDA PLENA

DELGROSA
Garancia de
Control de
Calidad

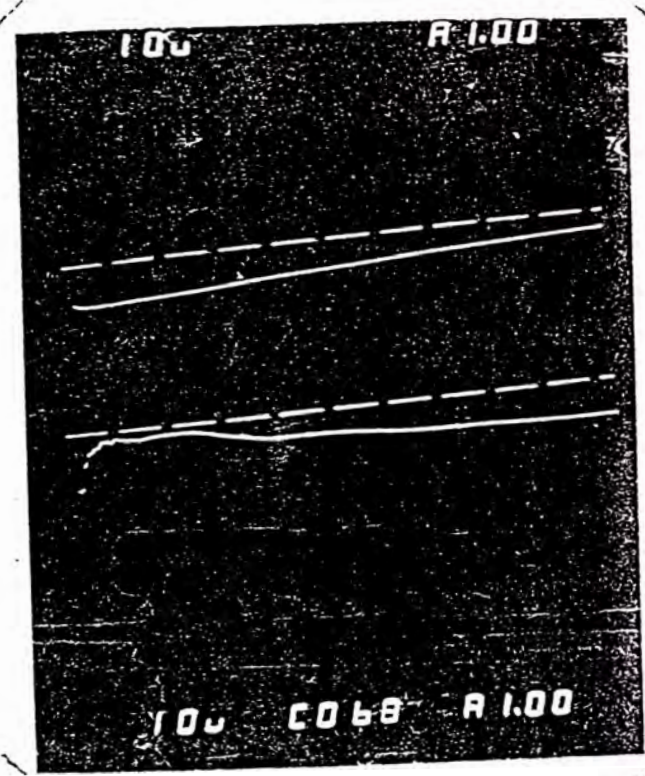


3.- ONDA PLENA

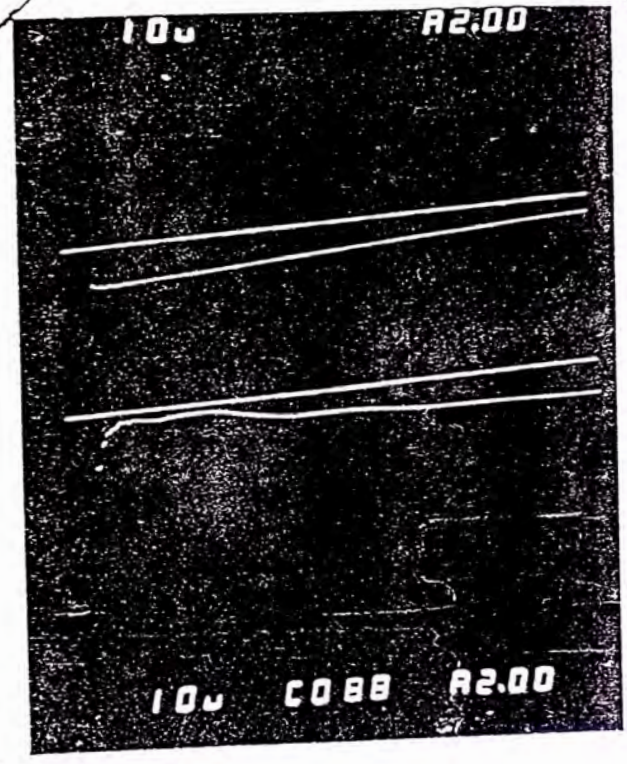


4.- ONDA PLENA

FASE H2

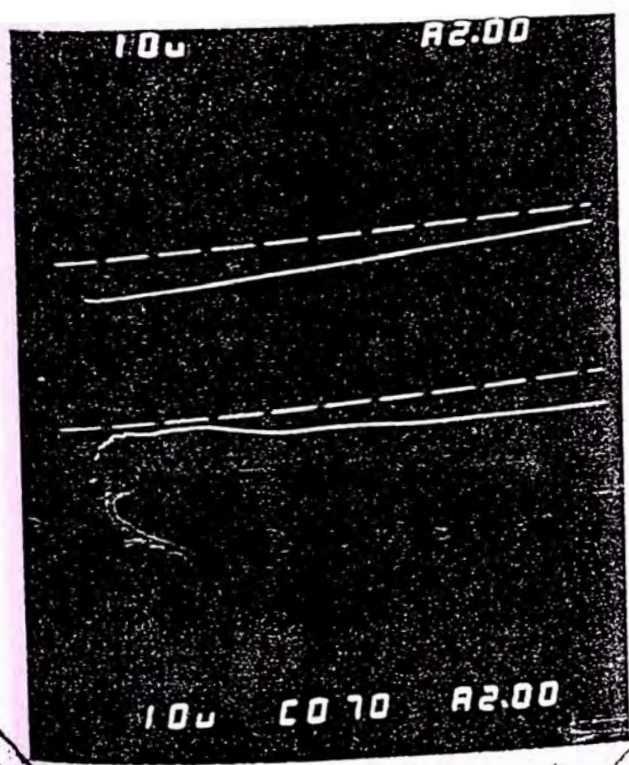


1- ONDA REDUCIDA

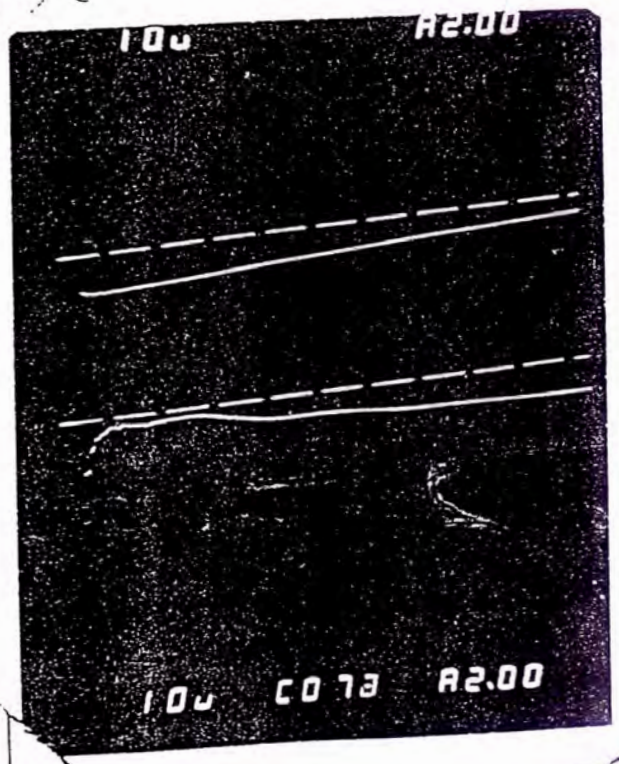


2- ONDA PLENA

DELCROSA
Gerencia de
Control de
Calidad



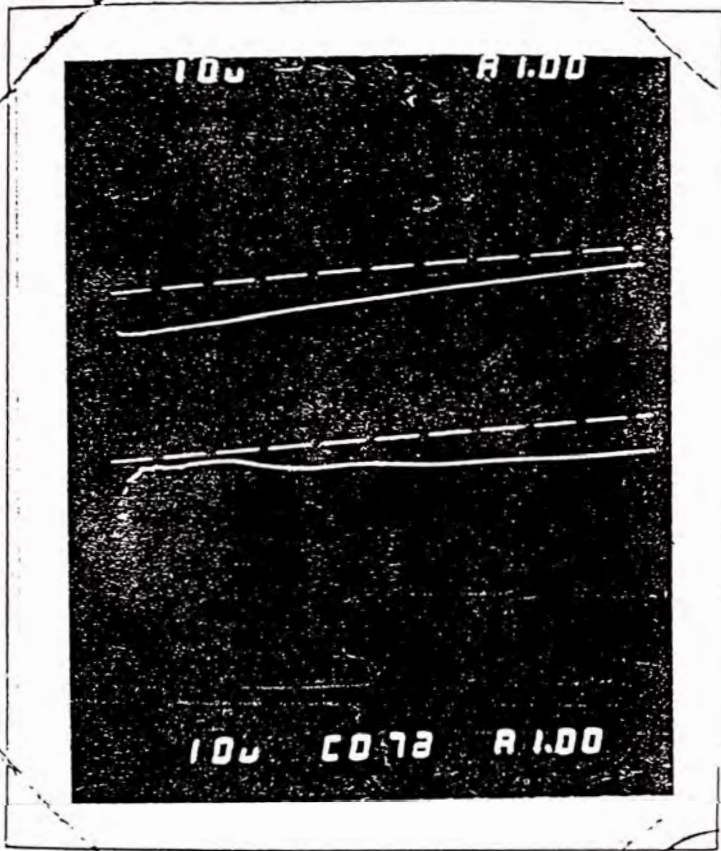
3- ONDA PLENA



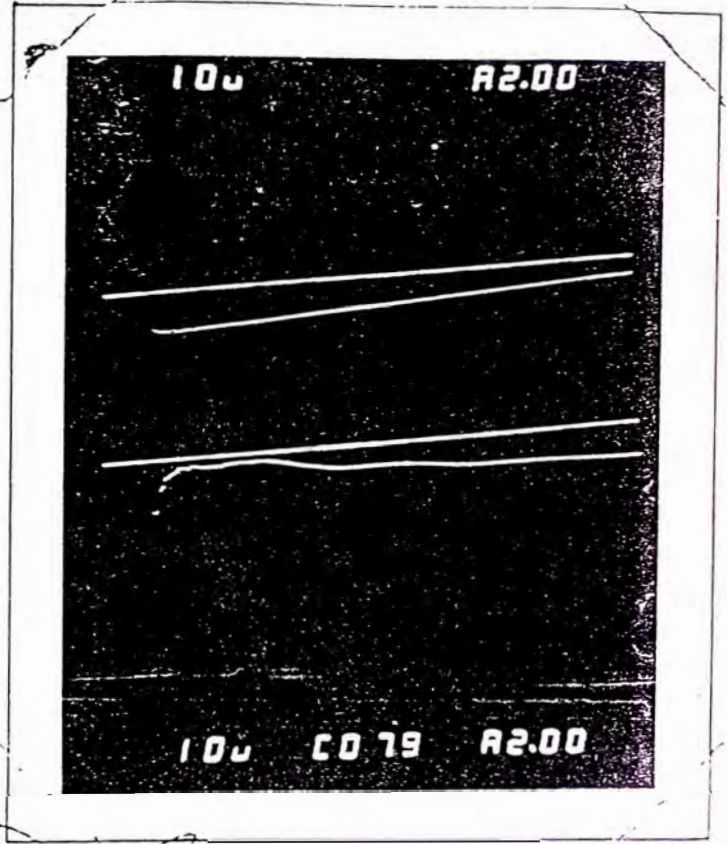
4- ONDA PLENA

FASE N^o 3

142149T1

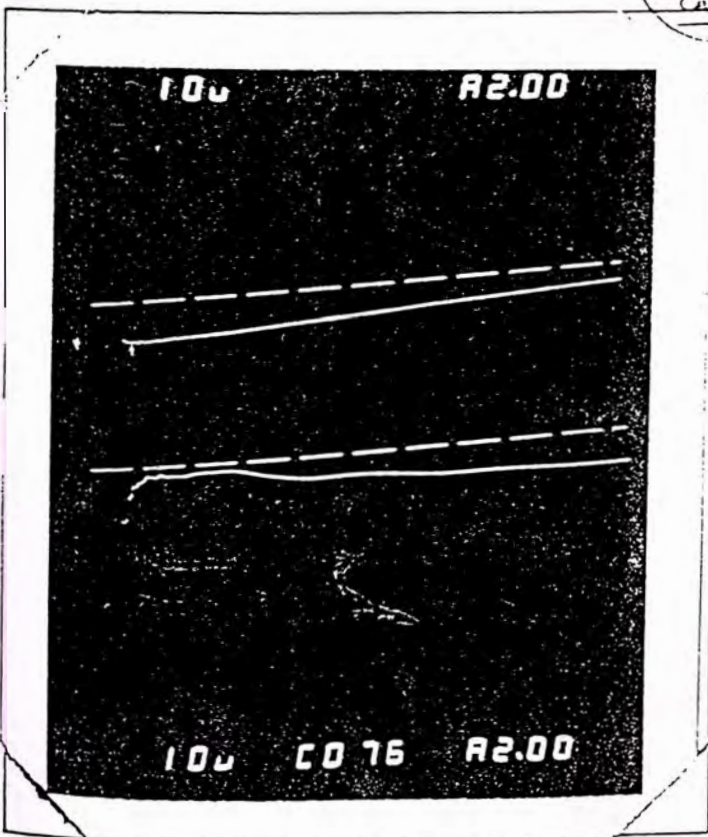


1.- ONDA REDUCIDA

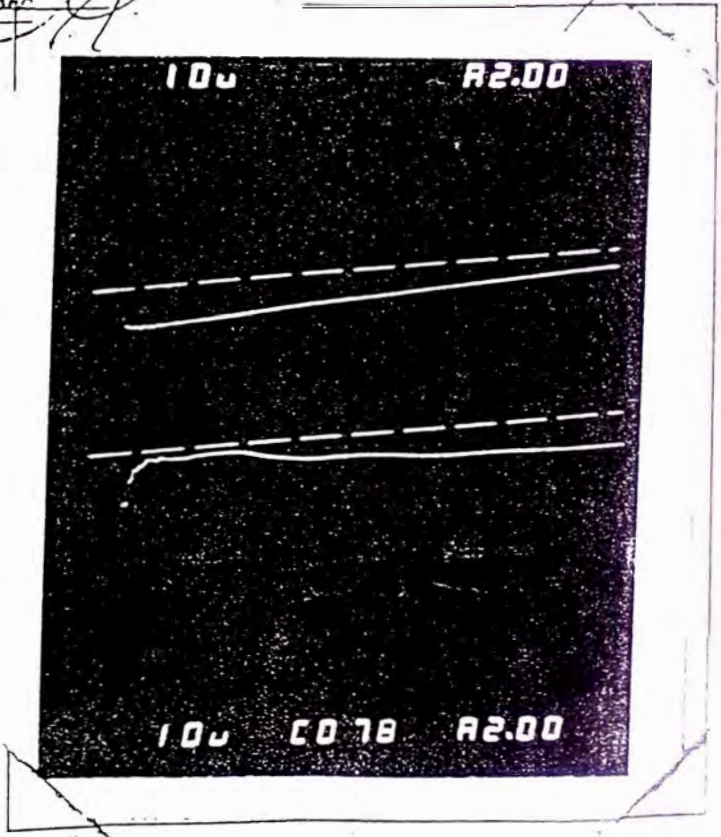


2.- ONDA PLENA

DELGROSA
Gerencia de
Control de
Calidad



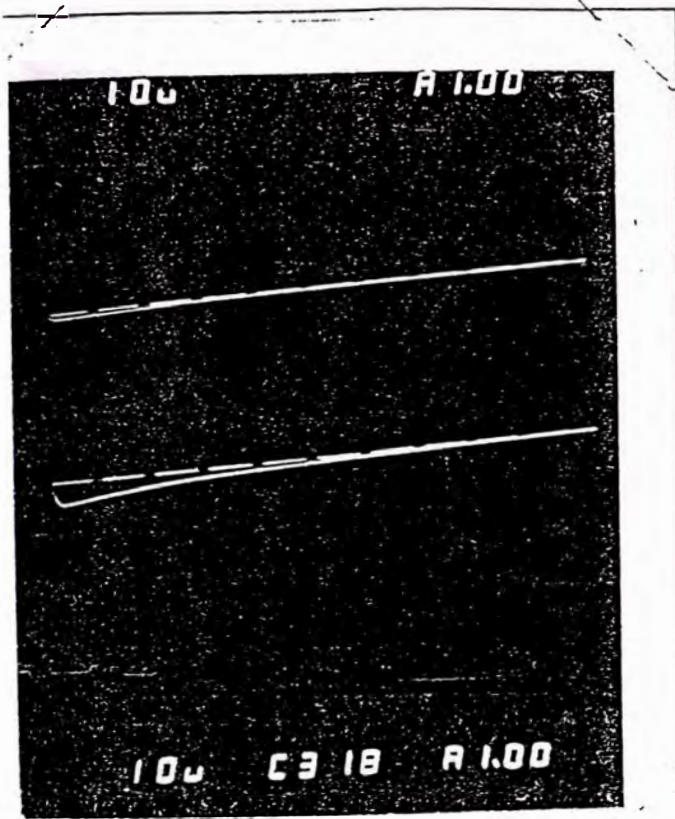
3.- ONDA PLENA



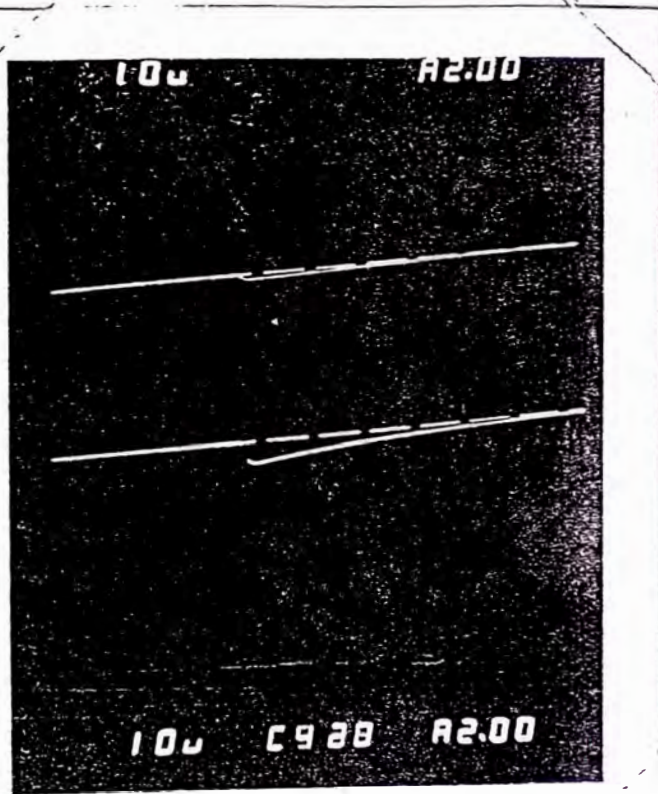
4.- ONDA PLENA

14214971

FASE X1

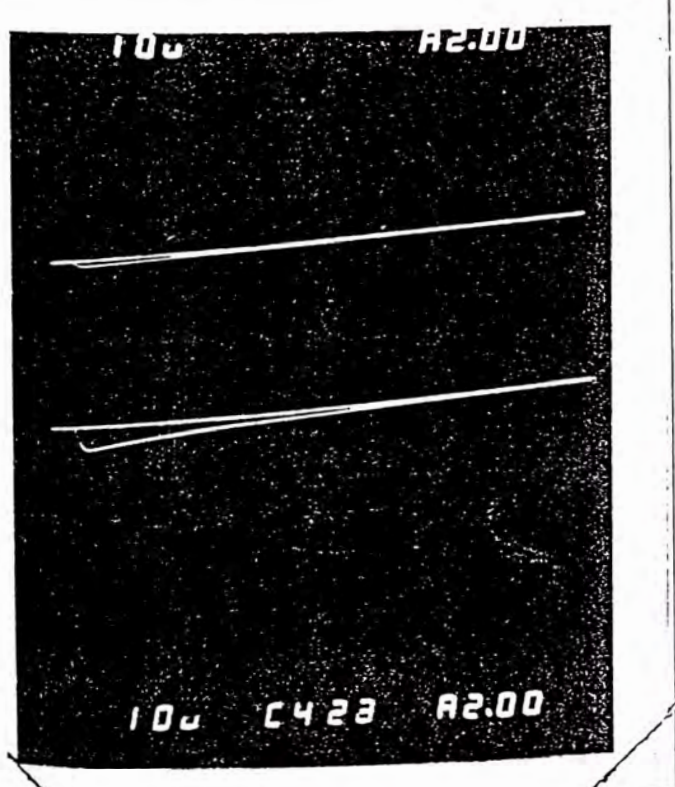


1- ONDA REDUCIDA

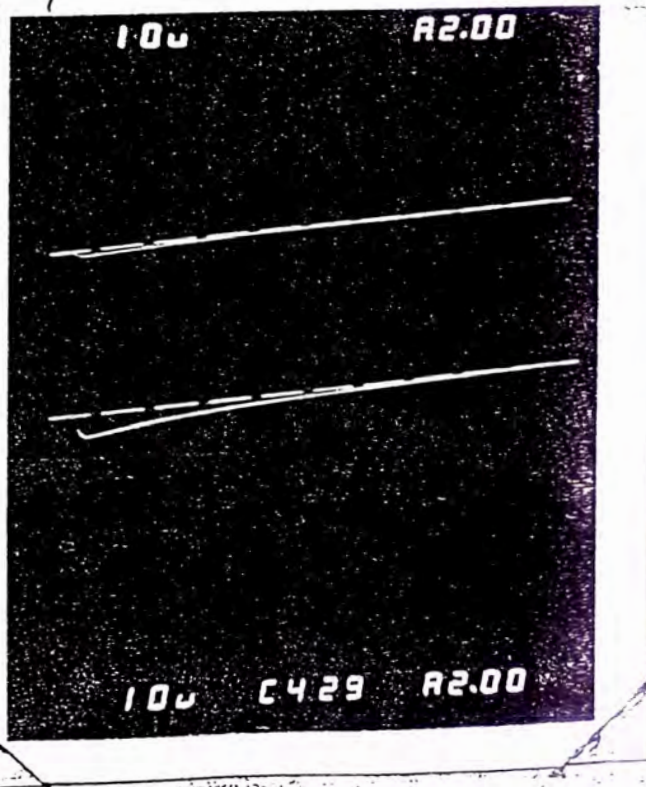


2- ONDA PLENA

DELICROSA
Garantie de
Control de
Calidad



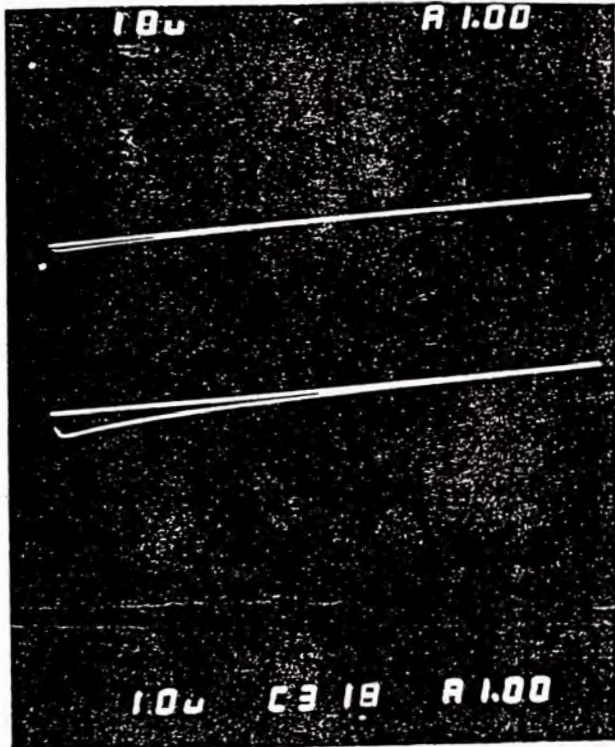
3- ONDA PLENA



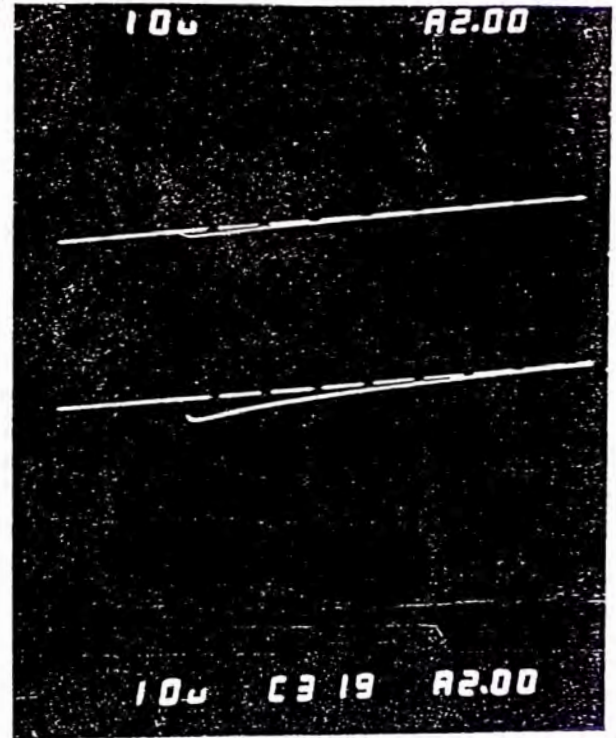
4- ONDA PLENA

142149Ti

FASE X₂

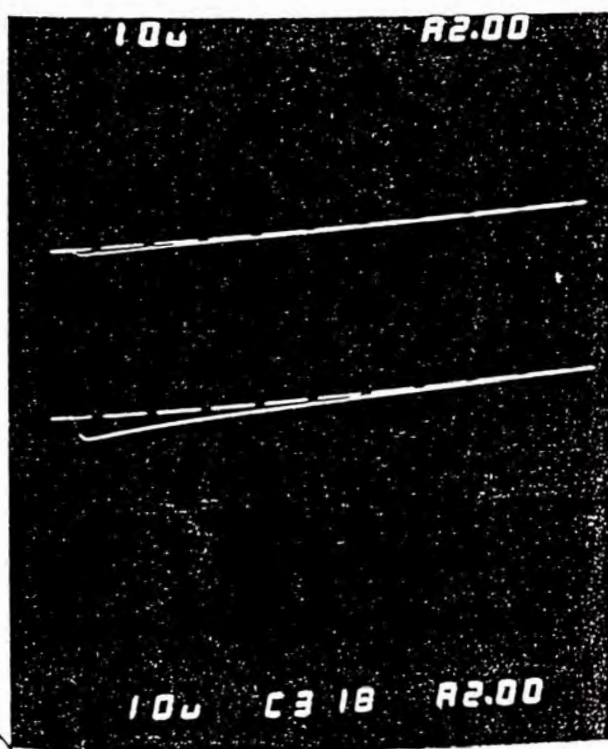


1- ONDA REDUCIDA

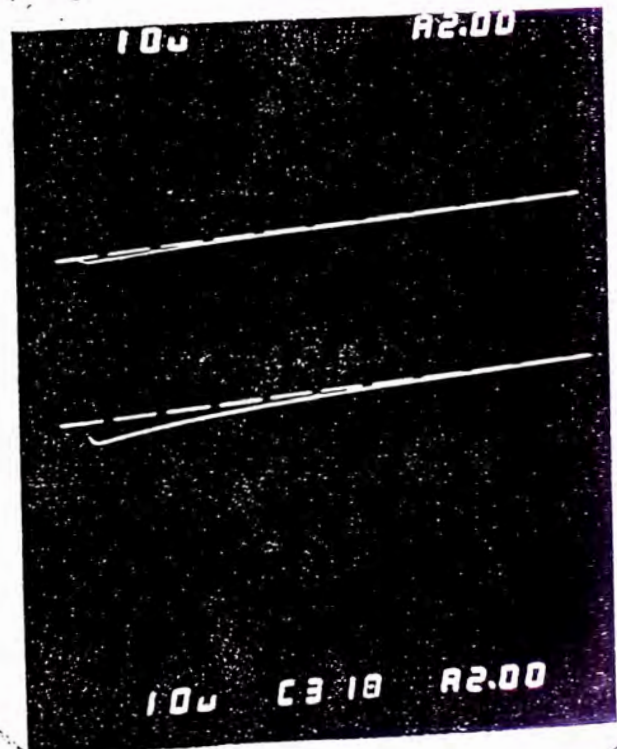


2- ONDA PLENA

ELCROSA
Garancia de
Control de
Calidad



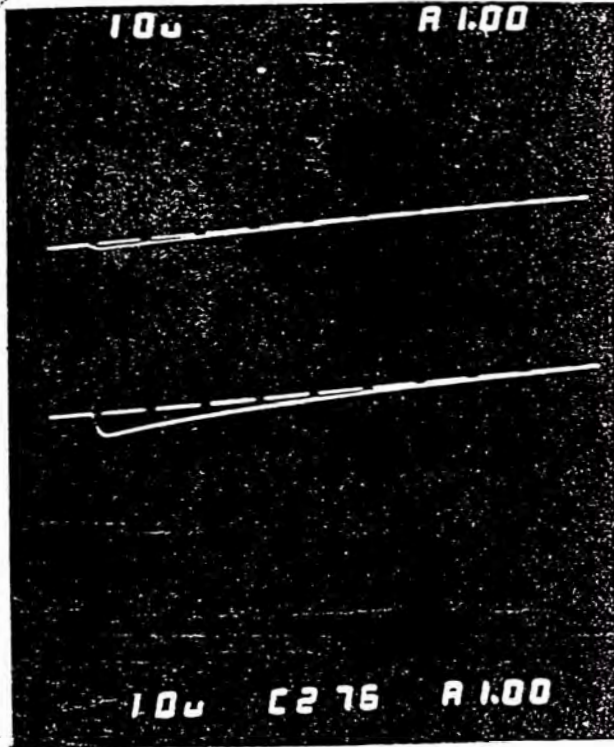
3- ONDA PLENA



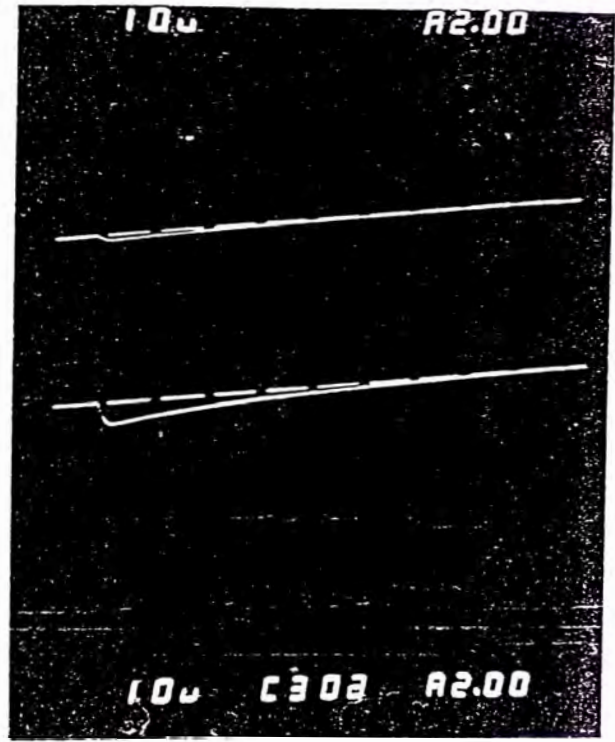
4- ONDA PLENA

142149T1

FASE #3

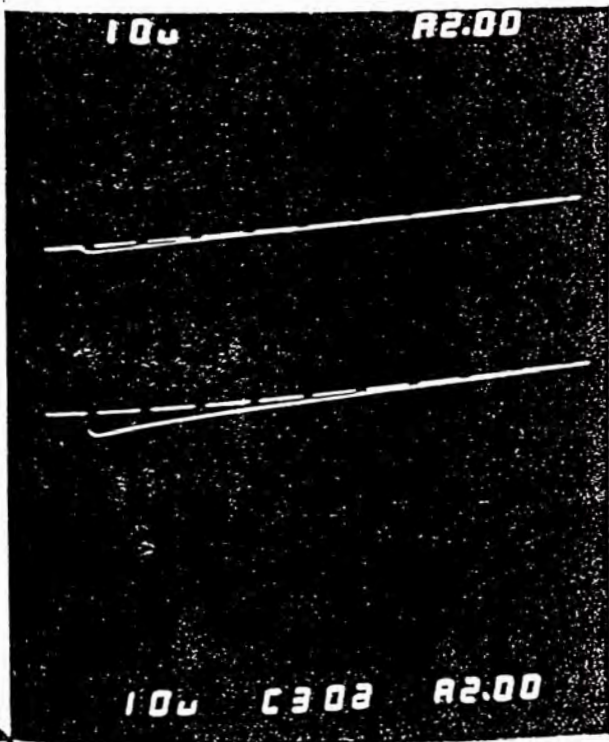


1- ONDA REDUCIDA

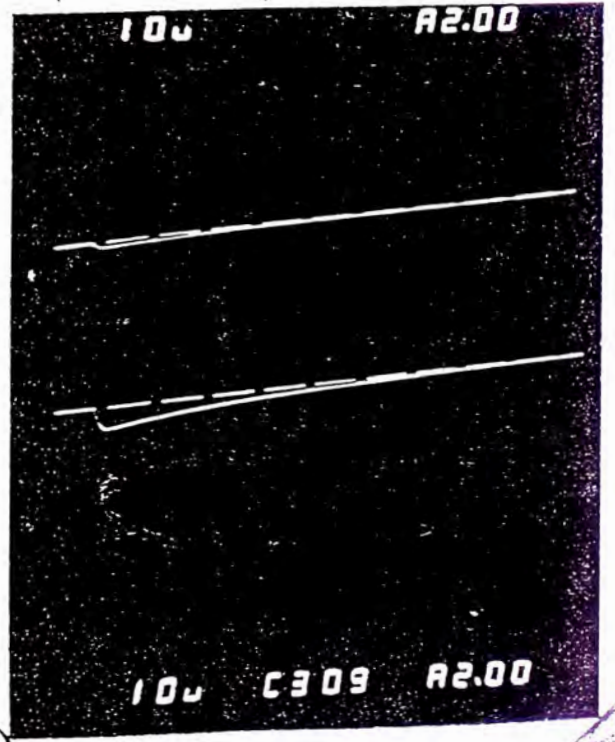


2- ONDA PLENA

DELCROSA
Gerencia de
Control de
Calidad



3- ONDA PLENA



4- ONDA PLENA

PRUEBA CON IMPULSO ATMOSFERICO

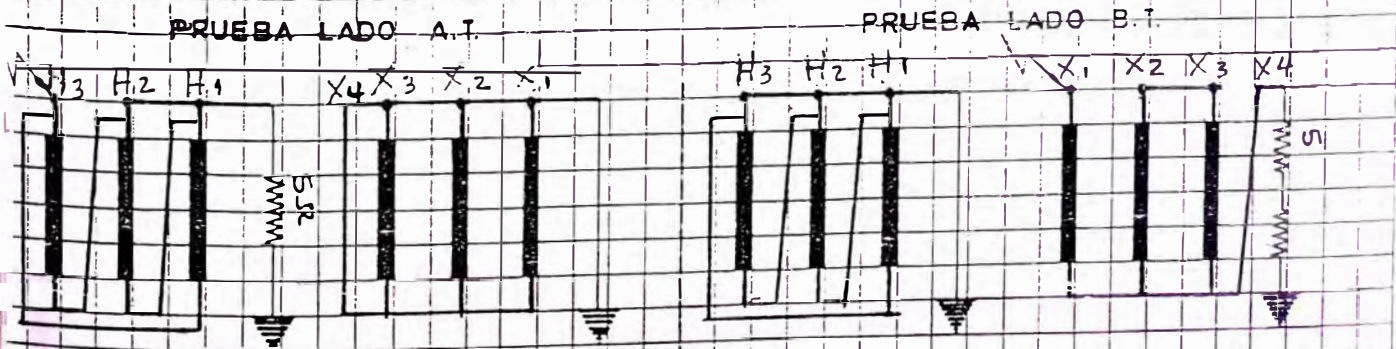
FECHA: 8/11/02

HOJA N°: 10/10

OSCILOS. N°	TERMINALES EN PRUEBA	DIST. EXP. O. TRUNC. (cm)	OSCILOSCOPIO			VOLTIMETRO DE CRESTA			
			POS. DEL ATENUAD.	LECTURA (KV/cm)	useg/div.	LECTURA (KV)	CTE. DE LECTURA	TENSION APLICAD. (KV)	TIPO DE ONDA APLICADA
ALTA TENSION									
	H1		1	10	24.1	3348	80.7	ONDA RED	
	H1		2	10	44.7	3348	149.6	ONDA PLENO	
	H1		2	10	44.7	3348	149.6	ONDA PLENO	
	H1		2	10	44.9	3348	150.3	ONDA PLENO	
	H2		1	10	24	3348	80.3	ONDA RED	
	H2		2	10	44.6	3348	149.3	ONDA PLENO	
	H2		2	10	45	3348	150.6	ONDA PLENO	
	H2		2	10	45.1	3348	151	ONDA PLENO	
	H3		1	10	24.1	3348	80.7	ONDA RED	
	H3		2	10	44.8	3348	150	ONDA PLENO	
	H3		2	10	44.9	3348	150.3	ONDA PLENO	
	H3		2	10	44.9	3348	150.3	ONDA PLENO	
BAJO TENSION									
	X1		1	10	12.4	837	10.4	ONDA RED	
	X1		2	10	24.3	837	20.3	ONDA PLENO	
	X1		2	10	24.8	837	20.7	ONDA PLENO	
	X1		2	10	24.8	837	20.7	ONDA PLENO	
	X2		1	10	12.7	837	10.6	ONDA RED	
	X2		2	10	24.6	837	20.6	ONDA PLENO	
	X2		2	10	24.9	837	20.8	ONDA PLENO	
	X2		2	10	24.7	837	20.7	ONDA PLENO	
	X3		1	10	12.7	837	10.6	ONDA RED	
	X3		2	10	24	837	20	ONDA PLENO	
	X3		2	10	24.9	837	20.8	ONDA PLENO	
	X3		2	10	24.6	837	20.6	ONDA PLENO	

N° 142149Ti

ESQUEMAS DE CONEXION



Para probar las otras fases se efectúa la correspondiente permutación cíclica de conexiones.

Luego del análisis de los registros fotográficos tomados durante la prueba se da conformidad con el resultado satisfactorio de la misma.

Observaciones

DELCROSA
Dpto Ingenieria

PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA
ACEÍTE DE TRANSFORMADÖR

Elaborado por Ing. E. Luján
Probado por Ing. C. Rovario
Fecha 10-Dic-02

Tipo	TECE 3313	N° de Serie	142149 T1
Potencia(kVA)ONAN	1600	Grupo de Conexion	Dyn1
Frecuencia (Hz)	60	Año de Lab	2002
Primario (Volt)	22900		
Secundario (Volt)	460	Refrigeracion	ONAN

Cliente : **TECN. METALICAS INGS. S.A.C.**

N°	DESCARGA kV	RIGIDEZ DIELECTRICA kV/cm	CALIFICACION IEC 156	obs.
1	39	156		
2	38	152		
3	40	160		
4	39	156		
5	39	156		
Prom.	39	156	BUENO	

Aprobado

por el cliente

PROCOLO DE OBRA

Control and Relay Panels Check List

Protocolo de Pruebas en Obra

Tablero de Baja tensión

Proyecto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-MB-925 460/265V-60Hz-3Ø-4H			
Clien: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie 55792001		Fecha: 28 - Dic. - 2002	
1. INSPECCION DEL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. PRUEBAS DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. AISLAMIENTO <i>Fusionel</i>	Circuito: Megger de 500 Vcc		
	Fuerza Fase - tierra > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO <i>IN 4</i> <i>Similar a nota 1</i> <i>del 320 TS 928</i> <i>John</i> <i>Leve Trido con</i> <i>Por Paul steven 4/8</i> <i>2820-TS-925</i>	4.1. Sistema de mando		
	4.1.1. Interruptor Principal		
	- Cargado manual del resorte del Interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Apertura y cierre desde los pulsadores del interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Cargado eléctrico del interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Cierre y apertura eléctrico del interruptor (desde los pulsadores en la puerta)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Bloqueo del interruptor no extraer el interruptor si esta en posición "ON"	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1.2. Interruptores de transferencia		
	- Mando manual :		
	* Apertura y cierre eléctrico de los interruptores desde los pulsadores en la puerta	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Mando Automático:		
	* Cierre de interruptor normal si hay presencia de red normal, independiente de la red emergencia	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	* Apertura del interruptor normal si hay ausencia de red normal, independiente de la red de emergencia	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	* Arranque de grupo si hay ausencia de red normal	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	* Cierre de interruptor emergencia si hay presencia de red de emergencia y ausencia de red normal	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	* Apertura del interruptor emergencia si hay presencia de red normal y emergencia	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
* Desactivacion de señal de arranque de grupo después que realiza la transferencia del interruptor de emergencia a normal	Conforme	<input type="checkbox"/> NA	
* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input type="checkbox"/> NA	

4.2. Sistema de medición:

- Funcionamiento del analizador de redes Conforme
- Registro de parámetros eléctricos Conforme

4.3. Sistema de protección:

- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia (Sobre y sub frecuencia) Conforme NA
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (Sobre y sub tensión, pérdida e inversión de fases) Conforme NA

Int. General $I_N: 2500 \text{ amp.} / CT: 3000 \text{ amp.}$
 Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$ Long-time delay: BANDA 4 X
 Short-time pickup: $ST = 4.00 \times LT$ Short-time delay: BANDA 1 X
 Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$ Ground-fault delay BANDA 1 X

Int. Normal
 Long-time pickup: Long-time delay: NA
 Short-time pickup: Short-time delay: NA
 Instantaneous pickup: Delay: NA
 Ground-fault pickup Ground-fault delay: NA


Int. Emergencia
 Long-time pickup: Long-time delay: NA
 Short-time pickup: Short-time delay: NA
 Instantaneous pickup: Delay: NA
 Ground-fault pickup Ground-fault delay: NA


Relés de tensión
 Mínima Tensión Sobre tensión NA

Relés de frecuencia
 Sub frecuencia: Sobre Frecuencia: NA

Resultado: Aceptado CONFORME Rechazado NO APLICABLE

Firma en señal de conformidad: X O.K. NA

Técnicas Metálicas S.A.

 CESAR LEVANDOS R.

Minera Yanacocha S.R.L.

 Peter RB.

Manufacturas Eléctricas S.A.

Protocolo de Pruebas en Obra

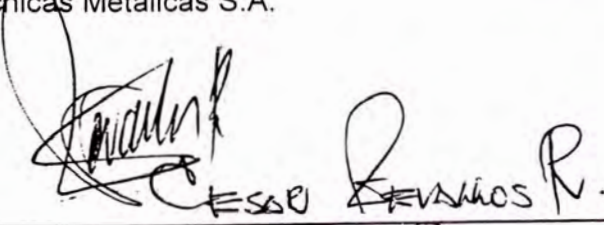
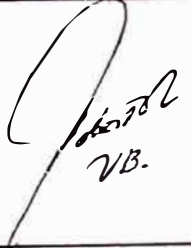


Tablero de Baja tensión

Producto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-TS-926 460V-60Hz-3φ-4H

Cliente: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie 55793001

Fecha: 28 - Dic. - 2002

1. INSPECCION DEL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
2. PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ALAMBIAMIENTO <u>Fusional</u>	Circuito: Megger de 500 Vcc		
	Fuerza Fase - tierra > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO <u>Nº 3</u> <u>Si para nate del 2820 TS 926</u> <u>Levando con un cordón chock 45 2820-TS-926</u>	4.1. Sistema de mando		
	4.1.1. Interruptor Principal		
	- Cargado manual del resorte del Interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Apertura y cierre desde los pulsadores del interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Cargado eléctrico del interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Cierre y apertura eléctrico del interruptor (desde los pulsadores en la puerta)	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Bloqueo del interruptor no extraer el interruptor si esta en posición "ON"	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1.2. Interruptores de transferencia		
	Mando manual :		
	* Apertura y cierre eléctrico de los interruptores desde los pulsadores en la puerta	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Mando Automático:		
	* Cierre de interruptor normal si hay presencia de red normal, independiente de la red emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Apertura del interruptor normal si hay ausencia de red normal, independiente de la red de emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Arranque de grupo si hay ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Cierre de interruptor emergencia si hay presencia de red de emergencia y ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Apertura del interruptor emergencia si hay presencia de red normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
* Desactivacion de señal de arranque de grupo después que realiza la transferencia del interruptor de emergencia a normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	

4.2. Sistema de medición:			
- Funcionamiento del analizador de redes		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Registro de parámetros eléctricos		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3. Sistema de protección:			
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia (Sobre y sub frecuencia)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (Sobre y sub tensión, pérdida e inversión de fases)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
Int. General I_N :			
Long-time pickup:	Long-time delay:		<input type="checkbox"/> NA
Short-time pickup:	Short-time delay:		<input type="checkbox"/> NA
Ground-fault pickup	Ground-fault delay		<input type="checkbox"/> NA
Int. Normal I_N : 1000 amp.			
Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4		<input checked="" type="checkbox"/>
Short-time pickup: $ST = 4.50 \times LT$	Short-time delay: BANDA 3		<input checked="" type="checkbox"/>
Instantaneous pickup: $I_{NST} = 6.5 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO		<input checked="" type="checkbox"/>
Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1		<input checked="" type="checkbox"/>
Int. Emergencia I_N : 800 amp.			
Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4		<input checked="" type="checkbox"/>
Short-time pickup: $ST = 3.50 \times LT$	Short-time delay: BANDA 3		<input checked="" type="checkbox"/>
Instantaneous pickup: $I_{NST} = 6.0 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO		<input checked="" type="checkbox"/>
Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1		<input checked="" type="checkbox"/>
Relés de tensión			
Mínima Tensión 410 Vac	Sobre tensión 510 Vac		<input checked="" type="checkbox"/>
Relés de frecuencia			
Sub frecuencia: 58 Hz	Sobre Frecuencia: 62 Hz		<input checked="" type="checkbox"/>
Resultado:	Aceptado CONFORME	Rechazado	
Observaciones:	<input checked="" type="checkbox"/> O.K.	<input type="checkbox"/> NA	NO APLICABLE
Firma en señal de conformidad	Técnicas Metálicas S.A.		
	 CESAR RAMOS R.		
	Minera Yanacocha S.R.L.		
	 VB.		
	Manufacturas Eléctricas S.A.		
	 Lin JARA		
			

SETE 3

Resultado:

Observaciones:

Firma en señal de conformidad


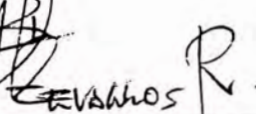
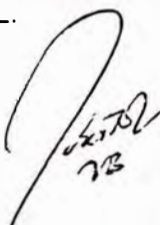

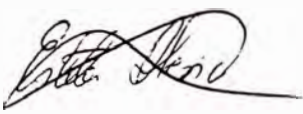
Protocolo de Pruebas en Obra

Tablero de Baja tensión

Producto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-TS-927 460V-60Hz-3Ø

Cliente: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie 55794001 Fecha: 28 - Dic. - 2002

INSPECCION EL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
AISLAMIENTO <u>Prueba</u>	Circuito: Megger de 500 Vcc		
	Fuerza Fase - tierra > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBA DE INCLAMAMIENTO <u>No 2</u> <u>Última</u> <u>nota del</u> <u>2820 TS 927</u> <u>Revisado con</u> <u>1er y 2da chequeo 11/12</u> <u>2005-9-22</u>	4.1. Sistema de mando		
	4.1.1. Interruptor Principal		
	- Cargado manual del resorte del Interruptor	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Apertura y cierre desde los pulsadores del interruptor	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Cargado eléctrico del interruptor	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Cierre y apertura eléctrico del interruptor (desde los pulsadores en la puerta)	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Bloqueo del interruptor no extraer el interruptor si esta en posición "ON"	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	4.1.2. Interruptores de transferencia		
	- Mando manual :		
	* Apertura y cierre eléctrico de los interruptores desde los pulsadores en la puerta	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Mando Automático:		
	* Cierre de interruptor normal si hay presencia de red normal, independiente de la red emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Apertura del interruptor normal si hay ausencia de red normal, independiente de la red de emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Arranque de grupo si hay ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
* Cierre de interruptor emergencia si hay presencia de red de emergencia y ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
* Apertura del interruptor emergencia si hay presencia de red normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
* Desactivacion de señal de arranque de grupo después que realiza la transferencia del interruptor de emergencia a normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	
* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	

4.2. Sistema de medición:			
- Funcionamiento del analizador de redes		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Registro de parámetros eléctricos		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3. Sistema de protección:			
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia (Sobre y sub frecuencia)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (Sobre y sub tensión, pérdida e inversión de fases)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
Int. General			
Long-time pickup:	Long-time delay:		<input type="checkbox"/> NA
Short-time pickup:	Short-time delay:		<input type="checkbox"/> NA
Ground-fault pickup	Ground-fault delay		<input type="checkbox"/> NA
Int. Normal $I_N = 600 \text{ amp.}$			
Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4		<input checked="" type="checkbox"/>
Short-time pickup: $ST = 4.50 \times LT$	Short-time delay: BANDA 3		<input checked="" type="checkbox"/>
Instantaneous pickup: $I_{NST} = 6.5 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO		<input checked="" type="checkbox"/>
Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1		<input checked="" type="checkbox"/>
Int. Emergencia $I_N = 400 \text{ amp.}$			
Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4		<input checked="" type="checkbox"/>
Short-time pickup: $ST = 3.50 \times LT$	Short-time delay: BANDA 3		<input checked="" type="checkbox"/>
Instantaneous pickup: $I_{NST} = 6.00 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO		<input checked="" type="checkbox"/>
Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1		<input checked="" type="checkbox"/>
Relés de tensión			
Mínima Tensión 410 Vac	Sobre tensión 510 Vac		<input checked="" type="checkbox"/>
Relés de frecuencia			
Sub frecuencia: 58 Hz	Sobre Frecuencia: 62 Hz		<input checked="" type="checkbox"/>
Resultado:	Aceptado CONFORME	Rechazado	
Atenc	<input checked="" type="checkbox"/> O.K.	<input type="checkbox"/> NA NO APLICABLE	
Firma en señal de conformidad	Técnicas Metálicas S.A.		
	 		
	Minera Yanacocha S.R.L.		
			
	Manufacturas Eléctricas S.A.		
	 		

SETECS

Resultado:

Atenc

Firma en señal de conformidad

Protocolo de Pruebas en Obra

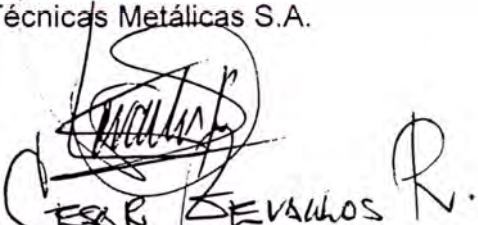



Tablero de Baja tensión

Producto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-TS-928 460V-60Hz-3Ø

Proveedor: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie 55795001

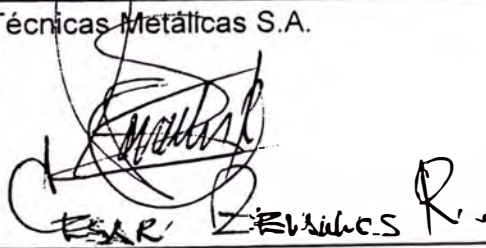

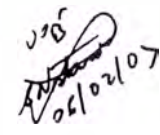

Fecha: 28 - Dic. - 2002

INSPECCION DEL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores y conmutadores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
AISLAMIENTO	Circuito: Megger de 500 Vcc		
	Fuerza Fase - tierra > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Control > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO <i>NOTE =</i> <i>Realizaron</i> <i>los trabajos de</i> <i>instalación en</i> <i>100V en</i> <i>presencia de</i> <i>Enrique Moscoso.</i> <i>Los trabajos se</i> <i>realizaron a las</i> <i>07.07.02</i> <i>en la obra.</i> <i>Todo con</i> <i>el cheque</i> <i>2820-TS-928</i>	4.1. Sistema de mando		
	4.1.1. Interruptor Principal		
	- Cargado manual del resorte del Interruptor	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Apertura y cierre desde los pulsadores del interruptor	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Cargado eléctrico del interruptor	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/> NA
	- Cierre y apertura eléctrico del interruptor (desde los pulsadores en la puerta)	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	- Bloqueo del interruptor no extraer el interruptor si esta en posición "ON"	Conforme	<input type="checkbox"/> NA
	4.1.2. Interruptores de transferencia		
	- Mando manual:		
	* Apertura y cierre eléctrico de los interruptores desde los pulsadores en la puerta	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Mando Automático:		
	* Cierre de interruptor normal si hay presencia de red normal, independiente de la red emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Apertura del interruptor normal si hay ausencia de red normal, independiente de la red de emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Arranque de grupo si hay ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Cierre de interruptor emergencia si hay presencia de red de emergencia y ausencia de red normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Apertura del interruptor emergencia si hay presencia de red normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Desactivación de señal de arranque de grupo después que realiza la transferencia del interruptor de emergencia a normal	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	* Prueba de bloqueos eléctricos entre interruptor normal y emergencia	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

4.2. Sistema de medición:			
- Funcionamiento del analizador de redes		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Registro de parámetros eléctricos		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3. Sistema de protección:			
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de frecuencia (Sobre y sub frecuencia)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
- Funcionamiento y señalización del relé de protección de tensión (Sobre y sub tensión, perdida e inversión de fases)		Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
SETEO	Int. General		
	Long-time pickup:	Long-time delay:	<input type="checkbox"/> NA
	Short-time pickup:	Short-time delay:	<input type="checkbox"/> NA
	Ground-fault pickup	Ground-fault delay	<input type="checkbox"/> NA
	Int. Normal $I_N = 600 \Delta MP.$		
	Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4	<input checked="" type="checkbox"/>
	Short-time pickup: $ST = 4.50 \times I_N$	Short-time delay: BANDA 3	<input checked="" type="checkbox"/>
	Instantaneous pickup: $INST = 6.5 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Int. Emergencia $I_N = 400 \Delta MP.$		
	Long-time pickup: $LT = 1.00 \times I_N$	Long-time delay: BANDA 4	<input checked="" type="checkbox"/>
	Short-time pickup: $ST = 3.50 \times LT$	Short-time delay: BANDA 3	<input checked="" type="checkbox"/>
	Instantaneous pickup: $INST = 6.00 \times I_N$	Delay: INSTANTANEO	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ground-fault pickup $GF = 0.20 \times CT$	Ground-fault delay BANDA 1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Relés de tensión		
Mínima Tensión 410 Vac	Sobre tensión 510 Vac	<input checked="" type="checkbox"/>	
Relés de frecuencia			
Sub frecuencia: 58 Hz	Sobre Frecuencia: 62 Hz	<input checked="" type="checkbox"/>	
Resultado:	Aceptado CONFORME	Rechazado	
Comentario:	<input checked="" type="checkbox"/> O.K.	<input type="checkbox"/> NA NO APLICABLE	
Maneja señal confidencial	Técnicas Metálicas S.A.		
	 CESAR ZEVACHOS R.		
	Minera Yanacocha S.R.L.		
	 J. B.		
	Manufacturas Eléctricas S.A.		
	 Lin JORA		
	 Esteban		

Protocolo de Pruebas en Obra

Tablero de Baja tensión

Producto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-DP-931		460V-60Hz-3Ø	
Cliente: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie		Fecha: 28 - Dic. - 2002	
INSPECCION EL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBAS DE CONTINUIDAD LECTURA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
AISLAMIENTO <i>Pracional</i>	Circuito: Megger de 500 Vcc \geq Prueba con 1000V en formato 600x4		
	Fuerza Fase - tierra > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase > 100Mohm	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
PRUEBA DE ACCIONAMIENTO	- Cierre y apertura de los Interruptores mediante palanca de accionamiento	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Actuación de contactos auxiliares de los interruptores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Bloqueo: no se puede abrir puerta del cubiculo si el interruptor esta en posición "ON"	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Desbloqueo: abrir la puerta del cubiculo si el interruptor esta en posición "ON", quitando el seguro de la palanca de accionamiento	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
Resultado:	Aceptado CONFORME	Rechazado	
Observaciones:	<input checked="" type="checkbox"/> O.K.	<input type="checkbox"/> NA NO APLICABLE	
Firma y señal de conformidad	Técnicas Metálicas S.A.		
	 CESAR ZÚÑIGA R.		
	Minera Yanacocha S.R.L.  		
Manufacturas Eléctricas S.A.			
 LIN JARA			

Protocolo de Pruebas en Obra

Tablero de Baja tensión

Producto: TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-DP-932 460V-60Hz-3Ø

Cliente: Técnicas Metálicas S.A. HR: 2745 # Serie Fecha: 28 - Dic. - 2002

INSPECCION DEL MONTAJE	1.1. Cableado de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2. Fijación del tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3. Ajuste del circuito de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4. Identificación de circuitos de fuerza y control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5. Instalación de equipos en tablero	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

PRUEBAS DE CONTINUIDAD ELECTRICA	2.1. Circuitos de fuerza	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2. Circuitos auxiliares y de control	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3. Interruptores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4. Circuito de tierra	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

AISLAMIENTO	Circuito:	Megger de 500 Vcc \rightarrow Prueba con 1000V en formato 60-014	
	Fuerza Fase - tierra	> 100Mohm	Conforme <input checked="" type="checkbox"/>
	Fase - Fase	> 100Mohm	Conforme <input checked="" type="checkbox"/>

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	- Cierre y apertura de los Interruptores mediante palanca de accionamiento	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Actuación de contactos auxiliares de los interruptores	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Bloqueo: no se puede abrir puerta del cubiculo si el interruptor esta en posición "ON"	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Desbloqueo: abrir la puerta del cubiculo si el interruptor esta en posición "ON", quitando el seguro de la palanca de accionamiento	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>

Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptado CONFORME	<input type="checkbox"/> Rechazado
Observaciones:	<input checked="" type="checkbox"/> O.K.	<input type="checkbox"/> NA NO APLICABLE

Firmar en señal de conformidad

Técnicas Metálicas S.A.

[Signature]
CARLOS ZEVALLOS R.

Minera Yanacocha S.R.L.

[Signature]
V.B.

[Signature]
V.B.
06/02/03

Manufacturas Eléctricas S.A.

[Signature]
L.W. JARA

[Signature]
Esteban Steica

**Lighting Receptacle, Instrument
Distribution Panel Check List**



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LIGHTING RECEPTACLE AND INSTRUMENT DISTRIBUTION
 PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 011
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME: Alimentador de tuberos:
 2820-TPG-933

SYSTEM: Sistema en 230V.
 Alumbrado exterior, interior, tomacorriente, Alumbrado de emergencia, iluminación Buzon MH-002

IN BREAKER AMPS	3x40A.	
FEEDER SIZE	3-1x8 AWG (THHW) + 8 AWG - Cu (T) (35m)	
NEUTRAL UNGROUNDED AT PANEL	-	
GROUND WIRE SIZE	8 AWG	
RESISTANCE AT 1000 V 0-0	290 MΩ	MEG
RESISTANCE AT 1000 V 0-GND	130 MΩ	MEG

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
GROUND BUS IN PANEL	<input checked="" type="checkbox"/>	PHASE METER TEST ABC	<input checked="" type="checkbox"/>
INTERNAL EQUIP. GROUND BOND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
WIRE MARKERS (FEEDER)	<input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTACLE PANEL	<input checked="" type="checkbox"/>
RECEPTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	Volt test all receptacles for standard HNG orientation	<input checked="" type="checkbox"/>
EQUIPMENT NO. NAMEPLATE	<input checked="" type="checkbox"/>	All receptacles identified by ckt no. nameplate	<input checked="" type="checkbox"/>
CONVECTERS COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	LIGHTING PANEL	<input checked="" type="checkbox"/>

With all lights on, compare branch ckt "Hot" amps to branch neutral amps

REMARKS

$R_{\frac{1}{2}} = 125 M\Omega$
$R_{\frac{3}{4}} = 130 M\Omega$
$R_{\frac{5}{8}} = 127 M\Omega$
$R_S = 284 M\Omega$
$R_T = 290 M\Omega$
$R_R = 282 M\Omega$

INSPECTOR:

DATE: 10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LIGHTING RECEPTACLE AND INSTRUMENT DISTRIBUTION
 PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 011
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME: Alimentador de tablero.
 2820-CB-934

SYSTEM Sistema en 230V.
 Iluminación Buzon MH-002

IN BREAKER AMPS 3x25A.
 WIRE SIZE 2-1x12AWG (THWN) +12AWG-C (80m)
 GROUND UNGROUNDED AT PANEL -
 GROUND WIRE SIZE 12AWG
 RESISTANCE AT 1000 V 0-0 200 MEG
 RESISTANCE AT 1000 V 0-GND 120 MEG

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
GROUND BUS IN PANEL	<input checked="" type="checkbox"/>	PHASE METER TEST ABC	<input checked="" type="checkbox"/>
PANEL EQUIP. GROUND BOND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
REMARKERS (FEEDER)	<input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTACLE PANEL	<input checked="" type="checkbox"/>
RECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	Volt test all receptacles for standard HNG orientation	
EQUIPMENT NO. NAMEPLATE	<input checked="" type="checkbox"/>	All receptacles identified by ckt no. nameplate	
INVERTERS COMPLETE	<input type="checkbox"/>	LIGHTING PANEL	<input type="checkbox"/>

With all lights on, compare branch ckt "Hot" amps to branch neutral amps

MARKS

$R \pm = 117M\Omega$

$S \pm = 120M\Omega$

$T \pm = 121M\Omega$

$RS = 197M\Omega$

$ST = 200M\Omega$

$TR = 203M\Omega$

SPECTOR

Josi Obreyán A

DATE:

20/01/03

Power Panel Check List



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014

Revision: 1

Date: December 2001

NAME Tablero 2820-MB-925

SYSTEM
Interruptor General

II OMING FEEDER SIZE 10x100 mm Barras de Cu
 MAIN DISC. OR FUSE RATING -
 VERTICAL BUS RATING 3200A, 3φ, 4W, 600V. Neutro 460V/265V 42kA, 60Hz
 VERTICAL BUS TYPE (Cu) Al
 RESISTANCE AT 1000 V 0-0 326 MΩ Meg
 RESISTANCE AT 1000 V 0-GROUND 286 MΩ Meg
 FEEDER FUSE TYPE N/A

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
NOTÉ TRIP INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD DIRECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED	<input type="checkbox"/> N/A
ALL NAMEPLATES COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	FLOOR ANCHORS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	GROUTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS TIED TO PLANT GND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETED	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARKS

1 = 299 MΩ
2 = 289 MΩ
3 = 286 MΩ
4 = 320 MΩ
5 = 326 MΩ
6 = 325 MΩ

INSPECTOR

José Obregón A

DATE:

10/01/03

V.O.S.
10/01/03



MINERA YANACocha S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME Tablero
2820-75-926

SYSTEM
Transferencia Automática G3.

INCOMING FEEDER SIZE (10x100mm) Barras de Cu

LINE DISC. OR FUSE RATING -

CIRCUIT BUS RATING 3200A, 3F, 4W, 100% neutro. 460V/265V 42kVA, 60Hz

CIRCUIT BUS TYPE (Cu) | Al

RESISTANCE AT 1000 V 0-0 327 mΩ Meg

RESISTANCE AT 1000 V 0-GROUND 287 mΩ Meg

FEEDER FUSE TYPE NA

	<u>ACCEPTABLE</u>		<u>ACCEPTABLE</u>
REMOTE TRIP INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
PANEL DIRECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL NAMEPLATES COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	FLOOR ANCHORS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	GROUTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS TIED TO PLANT GND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETED	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARKS

R ± = 290 MΩ

S ± = 287 MΩ

T ± = 286 mΩ

RS = 325 mΩ

ST = 327 mΩ

TR = 323 mΩ

INSPECTOR _____

DATE: 10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME: Tablero
2B20-TS-927

SYSTEM: Transferencia Automática G2

COMING FEEDER SIZE: 10 x 100 mm Durozo de Cu

MIN DISC. OR FUSE RATING: -

VERTICAL BUS RATING: 3,200A, 3φ, 4H, 100% neutro 400 V | 205, 42KA GOR7

VERTICAL BUS TYPE: (Cu) AI

LEAKAGE CURRENT AT 1000 V 0-0: 320 MΩ Meg

LEAKAGE CURRENT AT 1000 V 0-GROUND: 290 MΩ Meg

FEEDER FUSE TYPE: NA

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
REMOTE TRIP INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
PANEL DIRECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED	<input checked="" type="checkbox"/> N/A
ALL NAMEPLATES COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	FLOOR ANCHORS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>
ROUND BUS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	GROUTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
ROUND BUS TIED TO PLANT GND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETED	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARKS

R 1/2 = 293 MΩ

S 2/3 = 290 MΩ

T 1/2 = 289 MΩ

RS = 326 MΩ

ST = 320 MΩ

TR = 322 MΩ

SPECTOR: José Obregón A.

DATE: 10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014

Revision: 1

Date: December 2001

NAME Sublen

2020-TS-928

SYSTEM

transferencia Automatica G3

MAIN FEEDER SIZE

10,100 mm Barras de Cu.

MAIN DISC. OR FUSE RATING

-

VERTICAL BUS RATING

3200A, 3φ 4W, 100% neutro 460V/265, 42KA, 60Hz.

VERTICAL BUS TYPE

(Cu) AI

RESISTANCE AT 1000 V 0-0

325 MΩ

Meg

RESISTANCE AT 1000 V 0-GROUND

288 MΩ

Meg

FEEDER FUSE TYPE

NA

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
REMOTE TRIP INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
FINAL DIRECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED	<input checked="" type="checkbox"/>
FINAL NAMEPLATES COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	FLOOR ANCHORS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	GROUTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS TIED TO PLANT GND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETED	<input checked="" type="checkbox"/>

TEST MARKS

R 1/2 = 296 MΩ

S 1/2 = 288 MΩ

T 1/2 = 283 MΩ

R5 = 328 MΩ

TR = 325 MΩ

ST = 324 MΩ

SPECTOR

DATE: 6/6/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014

Revision: 1

Date: December 2001

NAME tablero
2820-DF-93i

SYSTEM Sistema de Fuerza en 460V
Talleres: Soldadura, Mantos, Laxado, Compresor # 3, 3, 4

INCOMING FEEDER SIZE

3(3-1/C x 500 MCM - XHHW)

MAIN DISC. OR FUSE RATING

-

VOLTAGE RATING

3000A, 3P, 3H, 42KA, 60HZ

VOLTAGE TYPE

Cu | Al

MEGGER AT 1000 V 0-0

508 Meg

MEGGER AT 1000 V 0-GROUND

244 Meg

FEEDER FUSE TYPE

NA

ACCEPTABLE

ACCEPTABLE

REMOTE TRIP INSTALLED



ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL



PANEL DIRECTORY COMPLETE



UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED



ALL NAMEPLATES COMPLETE



FLOOR ANCHORS INSTALLED



GROUND BUS INSTALLED



GROUTING COMPLETE



GROUND BUS TIED TO PLANT GND



TOUCH UP PAINTING COMPLETED



REMARKS

1 = 240 MΩ
2 = 244 MΩ
3 = 241 MΩ
S = 500 MΩ
T = 508 MΩ
R = 505 MΩ

INSPECTOR

Isi Obregón A.

DATE:

30/01/03



MINERA YANACocha S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 POWER PANEL CHECK LIST

Document ID: 660 - 014
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME Tablero
2020 - DP-932

SYSTEM Sistema de fuerza en 460V.
Talleres: Excaro chugo, per Poradomas, T3,
Almacen de flota, Traph 10KVA, Traph 45KVA, Compresor 2

INCOMING FEEDER SIZE 3(3-1/c. 500MCM - XHHW)

MIN DISC. OR FUSE RATING -

VERTICAL BUS RATING 1000 A, 3φ, 3H, 42KA 60HZ.

VERTICAL BUS TYPE Cu Al

RESISTANCE AT 1000 V 0-0 299 Meg

RESISTANCE AT 1000 V 0-GROUND 211 Meg

FEEDER FUSE TYPE NA

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
REMOTE TRIP INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL MECHANICAL INTERLOCKS OPERATIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
FANEL DIRECTORY COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	UNUSED KNOCKOUTS PLUGGED	<input type="checkbox"/> NA
ALL NAMEPLATES COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>	FLOOR ANCHORS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS INSTALLED	<input checked="" type="checkbox"/>	GROUTING COMPLETE	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUND BUS TIED TO PLANT GND	<input checked="" type="checkbox"/>	TOUCH UP PAINTING COMPLETED	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARKS

R₃ = 215 MΩ

S₃ = 211 MΩ

T₃ = 210 MΩ.

RS = 300 MΩ

ST = 299 MΩ

TR = 303 MΩ

SUPERVISOR José Obregón A.

DATE: 30/01/03

W.B.
06/02/03

Low Voltage Feeders Check List



NAME Alimentador de: Transformador de 45KVA	EQUIPMENT N° 2732-TF-922	SYSTEM Sistema en 460V. Taller reparacion chugos.
--	-----------------------------	--

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Typ installation Cond. _____ Tray Cable Bus _____

Feeder size 3-1(C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - CU(T) (94m)

Mechanical installation Conforme.

Ground conductor 2/0 AWG

NE standard phasing RST

Meas @ 1000 V 0-0 154 MΩ

Meas @ 1000 V 0-gnd 60 MΩ

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC disc switch size 30125 A

Fus size N/A

Fus type N/A

Feeder cable size 3-1(C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - CU(T)

Wire markers - both ends Conforme.

Ground conductor 2/0 AWG

NE standard phasing RST

Meas @ 1000 V 0-0 1800 MΩ

Meas @ 1000 V 0-gnd 1500 MΩ

COMMENTS

$1 \frac{1}{2} = 1498 M\Omega$

$\frac{1}{2} = 1500 M\Omega$

$\frac{1}{2} = 1495 M\Omega$

$R_0 = 1801 M\Omega$

$R_T = 1800 M\Omega$

$R_R = 1797 M\Omega$

DATE COMPLETED:
10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME Alimentador de:
 TRANS Formador de 20kVA

EQUIPMENT N°
 2020-TF-923

SYSTEM Sistema en 460V
 Alimenta a 2020-TPG-433

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type installation Cond. Tray Cable Bus
 Feed size 3-1₂ BAWG (XHHW) + BAWG - Cu (T) (30m)
 Mechanical installation Con Perme.
 Ground conductor BAWG
 NEM standard phasing RST.
 Meg. @ 1000 V 0-0 300 MΩ (AT-BT)
 Meg. @ 1000 V 0-gnd 146 MΩ (AT-G)

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC isc switch size 3030 A
 Fuse size N/A
 Fuse type N/A
 Feed cable size 3-1₂ BAWG (XHHW) + BAWG - Cu (T)
 Wire markers - both ends Con Perme.
 Ground conductor BAWG
 NEM standard phasing RST.
 Meg. @ 1000 V 0-0 500 MΩ
 Meg. @ 1000 V 0-gnd 200 MΩ

COMMENTS

$R_{\frac{1}{2}} = 205 M\Omega$
 $S_{\frac{1}{2}} = 200 M\Omega$
 $T_{\frac{1}{2}} = 199 M\Omega$
 $R = 505 M\Omega$
 $S = 500 M\Omega$
 $T = 497 M\Omega$

INS CTOR

José Obregón B.

DATE COMPLETED:
 10/01/03

V. B.

 06/02/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME <i>P. mendoza de -</i> <i>Tablero 2B20-TPG-933</i>	EQUIPMENT N° <i>2B20-TPG-933</i>	SYSTEM <i>Sistema en 460v.</i>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type installation	Cond. _____ Tray <input checked="" type="checkbox"/> Cable Bus _____
Feet size	<i>3-1 x 8 AWG (XHTW) + 8 AWG - G (T) (35m)</i>
Mechanical installation	<i>Conforme.</i>
Ground conductor	<i>8 AWG</i>
NEMA standard phasing	<i>RST.</i>
Megger @ 1000 V 0-0	<i>290 MΩ</i>
Megger @ 1000 V 0-gnd	<i>130 MΩ</i>

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC disc switch size	<i>3040 A.</i>
Fuse size	<i>N/A.</i>
Fuse type	<i>N/A.</i>
Feet - cable size	<i>3-1 x 8 AWG (XHTW) + 8 AWG - G (T)</i>
Wire markers - both ends	<i>Conforme.</i>
Ground conductor	<i>8 AWG</i>
NEMA standard phasing	<i>RST</i>
Megger @ 1000 V 0-0	<i>410 MΩ</i>
Megger @ 1000 V 0-gnd	<i>150 MΩ</i>

COMMENTS

R = 148 MΩ

S = 150 MΩ

T = 151 MΩ

RS = 405 MΩ

ST = 410 MΩ

RT = 411 MΩ

<i>Jose Obregon A.</i>	DATE COMPLETED: <i>10/01/03</i>
------------------------	------------------------------------

10/31/03
Jose Obregon A.
10/31/03



MINERA YANACOCCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME: Alimentador a taller Escaranchuga.
Tr. P. 2 45KVA. - 460v.

EQUIPMENT N°: 2732-CB-935-F1

SYSTEM: 2820-DP-932

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Typ installation: _____ Cond. _____ Tray _____ Cable Bus _____

Feeder size: 3-1/1C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - Cu (T) (94m)

Mechanical installation: Conforme.

Ground conductor: 2/0 AWG.

NEI standard phasing: R, S, T

Meq @ 1000 V 0-0: 1800 MΩ

Meq @ 1000 V 0-gnd: 1513 MΩ

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC disc switch size: 30150 A.

Fus size: N/A

Fus type: N/A

Feeder cable size: 3-1/1C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - Cu (T)

Wire markers - both ends: conforme.

Ground conductor: 2/0 AWG

NEI standard phasing: RST

Meq @ 1000 V 0-0: 1882 MΩ

Meq @ 1000 V 0-gnd: 1557 MΩ

COMMENTS

R = 1557 MΩ

S = 1558 MΩ

T = 1554 MΩ

RS = 1882 MΩ

ST = 1887 MΩ

TR = 1880 MΩ

INSPECTOR: José Obregón A.

DATE COMPLETED: 10/01/03

V.B.
[Signature]
 06/02/03



MINERA YANACocha S.R.L.
CONSTRUCTION ENGINEERING
QUALITY CONTROL FORMATS
LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017
Revision: 1
Date: December 2001

NAME Alimentador a Taller Excanchuyo EQUIPMENT N° 2732-DP-469-F1 SYSTEM 2820-DP-932
en 4,0V

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Typ installation _____ Cond. _____ Tray _____ Cable Bus _____
Feeder size 3-1/C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - Cu (T) (94m)
Mechanical installation Conforme.
Ground conductor 2/0 AWG
NEI standard phasing R, S, T.
Megger @ 1000 V 0-0 382 MΩ
Megger @ 1000 V 0-gnd 295 MΩ

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC disc switch size 3 x 150 A.
Fus size N/A
Fus type N/A.
Feeder cable size 3-1/C x 2/0 AWG (XHHW) + 2/0 AWG - Cu (T)
Wire markers - both ends Conforme
Ground conductor 2/0 AWG
NEI standard phasing R, S, T
Megger @ 1000 V 0-0 382 MΩ
Megger @ 1000 V 0-gnd 125 MΩ

COMMENTS
≡ = 123 MΩ
≡ = 125 MΩ
≡ = 126 MΩ
R3 = 380 MΩ
ST = 382 MΩ
1R = 379 MΩ

INSPECTOR Josi Obregón A. DATE COMPLETED: 10/01/03

V.B.
6/10/03
06/02/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017
 Revision: 1
 Date: December 2001

NAME A. mentador de taller de Soldadura

EQUIPMENT N° 2732-DP-970-F1

SYSTEM 2820-DP-931

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type Installation Cond. _____ Tray Cable Bus _____
 Feeder size 2(3-11C x 350 MCM (XHHW) + 4/0 AWG - Cu (T)) 1305m
 Mechanical installation Conforme.
 Group conductor 4/0 AWG
 NEMA standard phasing R, S, T
 Meggr @ 1000 V 0-0 1118 MΩ
 Meggr @ 1000 V 0-gnd 600 MΩ

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC circuit switch size 3 x 300 A
 Fuse size N/A
 Fuse size N/A
 Feeder cable size 2(3-11C x 350 MCM (XHHW) + 4/0 AWG - Cu (T))
 Wire markers - both ends Conforme.
 Group conductor 4/0
 NEMA standard phasing R, S, T
 Meggr @ 1000 V 0-0 1600 MΩ
 Meggr @ 1000 V 0-gnd 800 MΩ

COMMENTS

R = 798 MΩ
 S = 800 MΩ
 T = 795 MΩ
 R = 1595 MΩ
 S = 1600 MΩ
 T = 1601 MΩ

INSPECTOR José Obregón A.

DATE COMPLETED: 10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
CONSTRUCTION ENGINEERING
QUALITY CONTROL FORMATS

Document ID: 660 - 017

Revision: 1

Date: December 2001

LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

NAME <i>Alimentación de taller de Perforaciones</i>	EQUIPMENT N° <i>2732-DP-96B-F1</i>	SYSTEM <i>2820 DP-932</i>
---	---------------------------------------	------------------------------

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type Installation	Cond. _____ Tray <input checked="" type="checkbox"/> Cable Bus _____
Feeder size	<i>3-1/0 x 250 MCM (XHHW) + 4/0 AWG-C (T) (100m)</i>
Mechanical installation	<i>Conforme.</i>
Ground conductor	<i>4/0 AWG-C</i>
NEMA standard phasing	<i>R, S, T</i>
Megger @ 1000 V 0-0	<i>900 MΩ</i>
Megger @ 1000 V 0-gnd	<i>700 MΩ</i>

MCC TO DISCONNECT POWER PANELS OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC breaker switch size	<i>3p 200 A</i>
Fuse size	<i>N/A</i>
Fuse type	<i>N/A</i>
Feeder cable size	<i>3-1/0 x 250 MCM (XHHW) + 4/0 AWG-C (T)</i>
Wire markers - both ends	<i>Conforme</i>
Ground conductor	<i>4/0 AWG</i>
NEMA standard phasing	<i>R, S, T</i>
Megger @ 1000 V 0-0	<i>1000 MΩ</i>
Megger @ 1000 V 0-gnd	<i>730 MΩ</i>

COMMENTS

R =	<i>728 MΩ</i>
S =	<i>730 MΩ</i>
T =	<i>726 MΩ</i>
RS =	<i>1010 MΩ</i>
ST =	<i>1000 MΩ</i>
TR =	<i>997 MΩ</i>

INSPECTOR

JJ
José Obregón A

DATE COMPLETED:

10/01/03

U.S.
[Signature]
06/02/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LOW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

Document ID: 660 - 017

Revision: 1

Date: December 2001

NAME Amenidad de fall de llantas	EQUIPMENT N° 2732-DP-471-F1	SYSTEM 2820-DP-931
--	--------------------------------	-----------------------

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type of installation	Cond. _____ Tray <input checked="" type="checkbox"/> Cable Bus _____
Feeder size	3-1/C x 2 AWG (XHHW) + 2 AWG C (T) (500m)
Mechanical installation	Conforme.
Ground conductor	2 AWG
NEMA standard phasing	RST
Megge @ 1000 V 0-0	1000 MΩ
Megge @ 1000 V 0-gnd	800 MΩ

MCC TO DISCONNECT, POWER PANEL, OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC switch size	3 x 125A
Fuse size	N/A
Fuse type	N/A
Feeder cable size	3-1/C x 2 AWG (XHHW) + 2 AWG C (T)
Wire markers - both ends	Conforme.
Ground conductor	2 AWG
NEMA standard phasing	RST
Megge @ 1000 V 0-0	1500 MΩ
Megge @ 1000 V 0-gnd	900 MΩ

RESISTANCES

R₁ = 895 MΩ
 S = 900 MΩ
 T = 896 MΩ
 RS = 1495 MΩ
 ST = 1500 MΩ
 TR = 1497 MΩ

INSPECTOR

[Signature]
 J. Obregon A.

DATE COMPLETED:

10/01/03

[Signature]
 V.B.
 06/02/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
CONSTRUCTION ENGINEERING
QUALITY CONTROL FORMATS

Document ID: 660-017

Revision: 1

Date: December 2001

LCW VOLTAGE FEEDERS CHECK LIST

NAME Alimentador de: Imalen de Flota	EQUIPMENT N° 2736-DP-972-F1	SYSTEM 2820-DP-932
--	--------------------------------	-----------------------

LOW VOLTAGE SWITCHGEAR TO MCC

Type installation	Cond. _____ Tray <input checked="" type="checkbox"/> Cable Bus _____
Feeder size	3-1/2" x 2 AWG (XHHW) + 2 AWG (C) (T) (100 mt)
Mechanical installation	Conforme.
Ground conductor	2 AWG
NEMA standard phasing	R S T
Megger @ 1000 V 0-0	1392 MΩ
Megger @ 1000 V 0-gnd	421 MΩ

MCC TO DISCONNECT POWER PANEL OR PACKAGED EQUIPMENT

MCC disc switch size	3 x 100 A
Fuse size	N/A
Fuse type	N/A
Feeder cable size	3-1/2" x 2 AWG (XHHW) + 2 AWG - (C) (T)
Wire markers - both ends	Conforme.
Ground conductor	2 AWG
NEMA standard phasing	R, S, T
Megger @ 1000 V 0-0	1600 MΩ
Megger @ 1000 V 0-gnd	921 MΩ

COMMENTS

$R \pm = 920 M\Omega$
$S \pm = 921 M\Omega$
$T \pm = 918 M\Omega$
$RS = 1598 M\Omega$
$ST = 1600 M\Omega$
$TR = 1597 M\Omega$

INSPECTOR

José Obregón A.

DATE COMPLETED:

10/01/03

Protocolo de megado de transformadores

PLANILLA DE PRUEBAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

CLIENTE:	YANACOCHA	FECHA:	15/12/02
----------	-----------	--------	----------

DAÑOS DEL EQUIPO Transformador de Potencia Trifasico de 1.6 MVA

DESCRIPCION:

MARCA:	DELCROSA	TIPO:	TECE 3393	Nº. SERIE:	142149-T1	
TENSION NOMINAL (KV)	24045	460	V	Primario	Secundario	
	23473			CORRIENTE NOMINAL (A)	40.3	2008.2
	22900			TENSION DE CORTOCIRCUITO (%): (Prim-Sec)		5.57%
	22328			Temp. Ambiente Max:40 C Aceite tipo:NYNAS 10GBN		
	21755			Temp. Max aceite: 60 C	Frecuencia:	60 Hertz
POTENCIA NOMINAL	ONAN	1600KVA	GRUPO DE CONEXION:		DYN1	
TIPO DE AISLAMIENTO KV Aplic: 5KV (KV)	Primario:	6000M OHM	Montaje:Exterior Servicio:Continuo	PESO TOTAL(kg):	5,009	
TIPO DE AISLAMIENTO KV Aplic: 1KV (KV)	Secundario:	1000 M ohm	ALTURA DE TRABAJO:4000 msn.m	AÑO DE FABRICACION: 2002		
TIPO DE AISLAMIENTO KV Aplic: 5KV (KV)	Primario-Secundario:	10,000 M ohm	Nº DE TAPS:	5	NORMAS: ANSI	

MEJORES Y COMPROBACIONES:

A. Control mecánico:	
1 - Verificación de las características de placa según protocolo de fábrica	si
2 - Inspección de fugas de aceite alrededor del tanque, radiadores y accesorios	si
3 - Verificación de la estanqueidad del tanque.	si
4 - Verificación de montaje, conexiones, conectores y acometidas.	si
5 - Aislamiento menor tensión: Conexionado, calibre de la barra y aislamiento.	si
6 - Pinta a tierra del tanque: Conexionado, calibre del cable y aislamiento	si
7 - Control de accesorios:	
- Tanque conservador de aceite.	si
- Válvulas de drenaje.	si
- Indicadores de temperatura de aceite e imagen térmica	si
- Filtro de entrada de aire seco al tanque del conservador:estado de la silicagel	si
8 - Verificación de la lubricación y libertad de movimiento del cambiador de Taps.	si
9 - Verificación del estado de los relés Buchholz del transformador.	si
10 - Verificación del nivel de aceite y posición de las válvulas de cierre en los ductos de aceite y radiadores de refrigeración.	si

**Lighting Receptacle, Instrument
Transformer Check List**



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LIGHTING RECEPTACLE, INSTRUMENT AND
 TRANSFORMER CHECK LIST

Document ID: 660-010
 Revision: 1
 Date: December 2001

EQUIPMENT: 2820-TF-915
 Transformador de 1.6 MVA

SYSTEM: Distribución de 22.9 kv.

EQUIPMENT NAMEPLATE	142149-51	TOUCH UP PAINT	Conforme.
SHIP SPACES REMOVED	Conforme.	MFG	Delcrosa
COMPUG	Cu-Al (Cu)	KVA	1600
WIRE MARKERS COMPL	Conforme.	VOLTS	22900
NEUTRAL BOND SIZE	N/A.	TAP SETTING	3
GND ELECTRODE CONDUCTOR SIZE	2/0 AWG	INSUL. CLASS	A
EQUIPMENT GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	TEMP. RISE	40-60 c
PHASIMETER TEST (ABC)	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	WINDINGS	(Cu) Al
MEGGER PRI-BND	6,000 Meg	MCC DISC SW SIZE	-
MEGGER SEC-BND	5,000 Meg	FUSE SIZE	100 A, 27 kv.
NO-LOAD VOLTS 0-0	10,000 Meg	FUSE TYPE	Cartucho.
		FEEDER SIZE	3-1/c-50mm ² XLPE (18m)

COMMENTS: Bornes de 22900v

$R \frac{1}{2} = 5995 M\Omega$

$S \frac{1}{2} = 6000 M\Omega$

$T \frac{1}{2} = 5998 M\Omega$

Bornes de 460v

$R \frac{1}{2} = 998 M\Omega$

$S \frac{1}{2} = 1000 M\Omega$

$T \frac{1}{2} = 997 M\Omega$

INSPECTOR

José Obregón

DATE COMPLETE

10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LIGHTING RECEPTACLE, INSTRUMENT AND
 TRANSFORMER CHECK LIST

Document ID: 660-010
 Revision: 1
 Date: December 2001

EQUIPMENT N° 2732-TF-922
Transformador de 45KVA

SYSTEM Taller de Pasara Chuyo.

EQUIP. NAMEPLATE	<u>162061T1</u>	TOUCH UP PAINT	<u>Conforme.</u>
SHIP BRACES REMOVED	<u>Conforme.</u>	MFG	<u>Delcrosa</u>
COMPLU	<u>Cu-Al</u> Cu	KVA	<u>45</u>
WIRE MARKERS COMPL	<u>Conforme.</u>	VOLTS	<u>460-230</u>
NEUTRAL BOND SIZE	<u>N/A</u>	TAP SETTING	<u>-</u>
GNDELECTRODE CONDUCTOR SIZE	<u>2/0 AWG</u>	INSUL. CLASS	<u>A</u>
EQUIPMENT GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	TEMP. RISE	<u>40-60 c</u>
PHASE MEASUR TEST (ABC)	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	WINDINGS	Cu- <u>Al</u>
MEGGER P-BND	<u>60</u> Meg	MCC DISC SW SIZE	<u>3x125A</u>
MEGGER S-BND	<u>48</u> Meg	FUSE SIZE	<u>N/A</u>
NO-LOAD VOLTS 0-0	<u>154</u> Meg	FUSE TYPE	<u>N/A</u>
		FEEDER SIZE	<u>3-1/2 x 2/0 AWG (XHHW) (94m)</u>

COMMENTS Bornes de 460v.
 $R \cong = 59M\Omega$
 $S \cong = 60M\Omega$
 $T \cong = 57M\Omega$

Bornes de 230v.
 $R \cong = 45M\Omega$
 $S \cong = 48M\Omega$
 $T \cong = 43M\Omega$

SPECTOR

Jb
Josi Obregon

DATE COMPLETE

10/01/03



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 LIGHTING RECEPTACLE, INSTRUMENT AND
 TRANSFORMER CHECK LIST

Document ID: 660-010
 Revision: 1
 Date: December 2001

EQUIPMENT * 2B20-TF-923
 Tran Provador de 10KVA.

SYSTEM
 Alumbrado interior, exterior, toma corriente

EQUIP* NAMEPLATE	<u>162062-T1</u>	TOUCH UP PAINT	<u>Conforme.</u>
SHIP LACES REMOVED	<u>Conforme.</u>	MFG	<u>Delcorosa</u>
COMP. UG	<u>Cu-Al</u> Cu	KVA	<u>10</u>
WIRE MARKERS COMPL	<u>Conforme.</u>	VOLTS	<u>460/230</u>
NEUTRAL BOND SIZE	<u>N/A</u>	TAP SETTING	<u>-</u>
GROUND ELECTRODE CONDUCTOR SIZE	<u>BAWG</u>	INSUL. CLASS	<u>A</u>
EQUIPMENT GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	TEMP. RISE	<u>40-60 c</u>
PHAS METER TEST (ABC)	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	WINDINGS	Cu- <u>Al</u>
MEGGER PRI-BND	<u>196</u> Meg	MCC DISC SW SIZE	<u>3x30A</u>
MEGGER SEC-BND	<u>132</u> Meg	FUSE SIZE	<u>N/A</u>
NO. LOAD VOLTS 0-0	<u>300</u> Meg	FUSE TYPE	<u>N/A.</u>
		FEEDER SIZE	<u>3-1, 6 AWG (30m)</u>

COMMENTS Bornes de 460V

$R \pm = 140 M\Omega$

$S \pm = 146 M\Omega$

$T \pm = 143 M\Omega$

Bornes de 230V.

$R \pm = 130 M\Omega$

$S \pm = 132 M\Omega$

$T \pm = 128 M\Omega$

Josi Obregon.

DATE COMPLETE

10/01/03

Protocolo de Hi-Pot



Técnicas
Medicas INGENIEROS S.R.L.

MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD
DIVISION DE EDIFICACIONES
PROYECTO:
CLIENTE: MINERA YANACOCHA S.R.L
PROTICOLO DE III-POT

TM-CC/IEE-05

HOJA: 1 de 1
EDICION: 01
EMISION: Octubre-02
OT:

1.- DATOS GENERALES

AREA: CASA DE FUERZA DESCRIPCION DEL AREA: 2 - CERRO YANACUCHA No. REGISTRO: 01
SISTEMA: S/E 22.9 KV ESPECIFICACION No.: _____ FECHA: 08/01/2003

2.- PUNTOS DE CONTROL

CABLE No. _____ TIPO DE CABLE: XLPE
CABLE CLASE: N2XS4-50mm²-18/30 KV LARGO: 3 TRAMOS DE 20mts CADA UNO.
PANEL: _____ VOLTAJE PRUEBA: DESDE 6 HASTA 52 KV PORI CADA FASE Y SHIELDED.

3.- MEGADO DE CABLE

ID. INSTRUMENTO: MEGABRAS VOLTAJE: 5/10/20 KV CC
MODELO: GG651FH SERIE No. 007563B
FECHA DE CALIBRACION: 05 ABRIL 2002

VALORES EN MΩ ANTES DE LA PRUEBA

TIEMPO	KV	A-B	B-C	A-C	A-G	B-G	C-G
1 MINUTO	20	>100,000	>100,000	>100,000	80,000	80,000	80,000

VALORES EN MΩ DESPUES DE LA PRUEBA

TIEMPO	KV	A-B	B-C	A-C	A-G	B-G	C-G
1 MINUTO	20	>100,000	>100,000	>100,000	80,000	80,000	80,000

4.- PRUEBA DE III - POT

ID. INSTRUMENTO: VER. OBSERV. VOLTAJE: HASTA 70KV a 1300 W.S.U.M
MODELO: _____ SERIE No. _____
FECHA DE CALIBRACION: 05 ABRIL 2002

TIEMPO	KV	A	B	C
MINUTOS				
1	6	5 mA	5 mA	5 mA
3	12	11 mA	10.5 mA	10.5 mA
5	18	15.8 mA	15.9 mA	15.92 mA
7	24	22 mA	21 mA	21 mA
9	31	27 mA	27.42 mA	27.5 mA
11	38	33.62 mA	33.6 mA	33.62 mA
13	45	39.81 mA	39.8 mA	33.80 mA
15	52	46 mA	47 mA	46 mA

6.- OBSERVACIONES

REQUIPOS UTILIZADOS: - VARIAC 25AMPS / 0-480V DE SALIDA, ALIMENTACION 220VAC, MARCA ZENITH.
- TRANSFORMADOR 1φ DE 25KVA, 480/105,000V, 10% DE REDUCCION DE CC.
- PINZA SUPERMETRICA DIGITAL BEHA, TIPO CHB3 CON RANGO DE 0-40mA/0-400mA/0-4A/0-40A.

RESULTADOS SATISFACTORIOS.

EJECUTOR DE PRUEBAS: Ing. MARINO PEREZ G. FECHA: 08/01/2003
RESIDENTE DE OBRA: Paul SEPULVEDA H FECHA: 08/01/2003
SUPERVISOR CONSTRUCCION MYSRL: Roberto Muscoso FECHA: 11/01/03
QA - MYSRL

Protocolo de Prueba del Pararrayo

PLANILLA DE PRUEBA DEL PARARRAYO

CLIENTE: MINERA YANACOCHA			FECHA: 16/12/02
---------------------------	--	--	-----------------

DATOS DE LOS PARARRAYOS

DESCRIPCION:	Pararrayos de óxido de metal		
MARCA:	COOPER POWER SYSTEMS	TIPO:	AZL1A24R
TENSION NOMINAL U_r (KV): rms	24		
Tensión de Operación de línea:	22.9KV		
Maxima tensión de descarga pico	78.8KV	Corriente de Cresta: 10KA 8/20useg	

A. Medición de la resistencia de aislamiento ($M\Omega$)

Terminales	R	S	T	KV Aplic	Temp ($^{\circ}C$)
- Terminal superior a terminal inferior	30,000	30,000	30,000	5	10

Equipo utilizado: Megómetro electrónico MEGABRAS MI- 20KV serie:007583B Año:2000

B. Inspecciones y verificaciones

Puntos de inspección	Resultado			Observaciones
	R	S	T	
Aisladores	✓	✓	✓	conforme
Alineamiento	✓	✓	✓	conforme
Conexiones de puesta a tierra	✓	✓	✓	conforme
Concordancia con planos	✓	✓	✓	conforme
Limpieza	✓	✓	✓	conforme
Identificación de fases	✓	✓	✓	conforme
Conductores de alta tensión	✓	✓	✓	conforme
Distancias de seguridad	✓	✓	✓	conforme

Protocolo de Cables de Media Tensión

PLANILLA DE PRUEBA DE CABLES DE MEDIA TENSION

CLIENTE:	MINERA YANACOCHA			FECHA:	15/12/02
----------	---------------------	--	--	--------	----------

DATOS DE LOS CABLES

DESCRIPCION:	CABLE DE ENERGIA XLPE DE 50 mm2				
MARCA:	INDECO	TIPO:	XLPE		
TENSION NOMINAL (KV):	22.9KV	LONGITUD (M):	18.70 m / fase		
SECCION (MM2) :	50 mm2				

A. Medición de la resistencia de aislamiento (MΩ) Fase a tierra

Terminales	R / TIERRA	S / TIERRA	T / TIERRA	KV Aplic	Temp (°C)
TIEMPO = 1 MIN	30,000	30,000	30,000	5	10

Equipo utilizado: Megómetro electrónico MEGABRAS MI- 20KV
Serie:0075838 Año:2000

B. Prueba de aislamiento Fase a Fase(Megaohm)


Terminales	R - S	S-T	T -R	KV Aplic	Temp (°C)
TIEMPO = 1 MIN	30,000	30,000	30,000	5	10

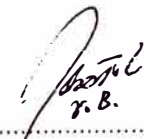
C. Prueba de continuidad

Inicio y final del cable

Terminales	R	S	T
Ohm	0	0	0


.....
Ing. Miguel Latorre
Técnicas Metalicas


.....
Ing. José Obregon
Técnicas Metalicas


.....
Ing. Roberto Moscoso
MYSRL

Protocolo de seccionador tripolar bajo carga

PLANILLA DE PRUEBA DE SECCIONADOR TRIPOLAR BAJO CARGA CON PALANCA DE ACCIONAMIENTO

CLIENTE:	MINERA YANACOCHA		FECHA:	16/12/02
----------	------------------	--	--------	----------

DATOS DEL SECCIONADOR TRIPOLAR BAJO CARGA

DESCRIPCION:	Seccionador tripolar bajo carga	Serie:13716R1-E	AEGHKL
FABRICA:	S&C Electric Company	TIPO:	ED-672R4
TENSION NOMINAL Ur (KV):	34.5	Ámperes: 600 momentary	
Módulo BIL KV pico	200	Momentary:25 KA en 3 Seg	
Aperaje Cont-Nom-Faut closin:	600 - 600 - 40,000		

Medición de la resistencia de aislamiento (MΩ)

Terminales	R-G	S-G	T-G	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a tierra	30,000	30,000	30,000	5	10
	R-S	S-T	T-R	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a fase	30,000	30,000	30,000	5	10

Equipo utilizado: Megómetro electrónico MEGABRAS MI- 20KV serie:007583B Año:2000

Prueba de continuidad

Prueba con final con cuchilla cerrada

Terminales	R	S	T
Ohm	0	0	0

Inspecciones y verificaciones


Montaje electromecánico	resultado	observaciones
Posición correcta de montaje de piezas y accesorios	✓	Conforme
Alineamiento y nivelación de base	✓	Conforme
Alineamiento y nivelación de polos	✓	Conforme
Alineamiento y nivelación de cuchillas	✓	Conforme
Alineamiento varillaje de acoplamiento a brazo	✓	Conforme
Conexión a tierra	✓	Conforme
Montaje de pernos soporte (Lb-pie) 40 Lb-pie	✓	Conforme
Identificación	✓	Conforme
Completitud en general	✓	Conforme
Operación de mando mecánico	✓	Conforme



 Ing. Miguel Latorre
 Técnicas Metalicas



 Ing. José Obregon
 Técnicas Metalicas



 Ing. Roberto Moscoso
 MYSRL

Protocolo de seccionador fusible unipolar

PLANILLA DE PRUEBA DE SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR

CINTE:	MINERA YANACOCHA		FECHA:	16/12/02
--------	------------------	--	--------	----------

DATOS DEL SECCIONADOR UNIPOLAR

DESCRIPCION:	Seccionador UNIPOLAR	Serie:1906404R2-E
MARCA:	S&C Electric Company	TIPO: SM-5
TENSION NOMINAL Ur (KV):	34.5	
Mismo BIL KV pico	200	
Aperaje Max del portafusible	300A	
Aperaje nominal del fusible:	100A	

A Medición de la resistencia de aislamiento (MΩ)

Terminales	R-G	S-G	T-G	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a tierra	30,000	30,000	30,000	5	10
	R-S	S-T	T-R	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a fase	30,000	30,000	30,000	5	10

Equipo utilizado: Megómetro electrónico MEGABRAS MI- 20KV serie:007583B Año:2000

Prueba de continuidad con fusible instalado

Terminales	R	S	T
Ohm	0	0	0

Inspecciones y verificaciones


Montaje electromecanico	resultado	observaciones
Posicion correcta de montaje de piezas y accesorios	✓	Conforme
Alineamiento y nivelación de base soporte	✓	Conforme
Alineamiento y nivelación de polos	✓	Conforme
Plata a tierra	✓	Conforme
Ate de pernos soporte(Lb-pie) 40Lb-pie	✓	Conforme
Limpieza general	✓	Conforme

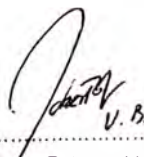
Fusible

Código: 134150R4 SM-5
Aperaje: 100A

Marca: S&C Electric Company


Miguel Latané
Técnicas Metalicas


Ing. José Obregon
Técnicas Metalicas


Ing. Roberto Moscoso
MYSRL

Protocolo de prueba del ducto con barras

PLANILLA DE PRUEBA DEL DUCTO DE BARRAS

CLIENTE:	MINERA YANACOCHA		FECHA:	16/12/02
----------	------------------	--	--------	----------

DATOS DEL DUCTO DE BARRAS

DESCRIPCION:	Ducto de barras de Cu 2(10x100mm) - trifásico + neutro			
MAQUINA:	MANUFACTURAS ELECTRICAS S.A.			
TENSION NOMINAL Ur (V):	460			
Máximo BIL KV pico	1			
Capacidad de cortocircuito	42 KA			
Empaque nominal de las barras:	2500A			

A. Medición de la resistencia de aislamiento ($M\Omega$)

Terminales	R-G	S-G	T-G	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a tierra	>100	>100	>100	1	10
	R-S	S-T	T-R	KV Aplic	Temp (°C)
- Fase a fase	>100	>100	>100	1	10

Equipo utilizado: Megómetro electrónico MEGABRAS serie:007583B Año:2000(escala de 1KV)

B. Prueba de continuidad

Terminales	R	S	T
Ohm	0	0	0

C. Inspecciones y verificaciones

Montaje electromecánico	resultado	observaciones
Posición correcta de montaje de piezas y accesorios		Conforme
Alineamiento y nivelación de barras interiores		Conforme
Alineamiento y nivelación de componentes externos		Conforme
Puesta a tierra de la carcasa del ducto		Conforme
Ajuste de pernos soporte 3/8" diametro (Lb-pie)	20 Lb-pie	Conforme
Limpieza general		Conforme
Hermeticidad		Conforme

.....
Ing. José Obregon
Técnicas Metalicas

.....
Ing. Roberto Moscoso
MYSRL

Underground Conduit (Duct Bank) Inspection



MINERA YANACOCHA S.R.L.
CONSTRUCTION ENGINEERING
QUALITY CONTROL FORMATS

Document ID: 660 - 001

Revision: 1

Date: December 2001

UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

LOCALITY REUBICACION DE CASA DE FUERZA
DUCT BANK TRAMO I

DRAWING N°
CSL-2820-1-10-005

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDER GROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES OF CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUB-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS
 DUCT BANK TRAMO I
 I.C.E.M. - Se Verificó con el A.C.E.M. Electrico la
 disposición, cantidad, diámetro de la tubería
 de el duct bank, todo es conforme
 para el levantado del banco de ductos.

[Signature]
 E. C. E. M. (CIVIL)

[Signature]
 E. C. E. M. (CIVIL)

[Large handwritten signature]

INSPECTED: *[Signature]* DATE: 12-11-02



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

Document ID: 660 - 001
 Revision: 1
 Date: December 2001

LOCATION DUCT BANK - TRAMO II
 ENTRE MH-001 - MH-003

DRAWING N°
 CSL-2820-1-10-005

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
REINFORCING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDER GROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
TUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES IN CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS - O.C.C.	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUB-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

Q.C.T.M. - El duct bank, se encuentra de acuerdo a las especificaciones de planos.
 - Subgrúa PVC SCHED ϕ 4" (CANT. 21)
 - ESPACIAMIENTO LATERAL ETE-ETE 17.0 cent.
 - " " VERTICAL " " 17.0 cent.

[Signature]
 Edwin Vásquez B.
 Q.C.T.M.

[Signature]
 M. Nando León
 22/11/02

[Signature]
 U.D. B. Vasquez
 25/11/02

INSPECTOR
 Edwin Vásquez

DATE: 22-11-02



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS

Document ID: 660 - 001
 Revision: 1
 Date: December 2001

UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

LOCATION **DUCT BANK. TRAMO**
14-001 - MH - 003

DRAWING N°
CSC-2820-1-10-005

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDER GROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES ON CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUB-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

*Q.C.T.M. Mediante el FCR N° 2820-6-10-001
 se modificó el recorrido de los ductos.*

[Signature]
 Edwin Vásquez B.
 Q.C.T.M.

DATE: **14-12-02**



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

Document ID: 660 - 001
 Revision: 1
 Date: December 2001

LOCATION **DUCT BANK - TRAMO I**
DE MH-002 - A - MH-003

DRAWING N° **CSL-2820-1-10-005**

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDER GROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES ON CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUP-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

*Q.C.T.M. Mediante el FCR. N° 2820-6-10-001
 fechado en 15/10/02 se modificó el recorrido de
 los ductos ó banco de ductos y se adicionó un MH-003
 intermedio entre el buzón MH-002 y MH-001.*

INSPECTOR **Julian Vásquez B.**

DATE: **14-12-02**

V.B. 15/12/02



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

Document ID: 660 - 001
 Revision: 1
 Date: December 2001

LOCATION DUCT BANK - ACOMETIDA
BUZ ON MH-003 (2-Sub)

DRAWING N° CSC-2820-1-10-005

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDERGROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES ON CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUB-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

*D.C.T.M. - Medicanti el FER N° 2820-6-10-001
 fechado en 15/10/02 se modificó el recorrido
 de el duct bank y se adicionó un MH-003
 (buzón) intermedio entre el buzón MH-002 y MH-001.*

*37500
 17.12.02*

ECTOR Julian Casque

DATE: 16-12-02
~~05-12-02~~



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

Document ID: 660 - 001
 Revision: 1
 Date: December 2001

CATION **DUCT BANK TRAMO INTERM.**
MH-002 - MH-003

DRAWING N° **CSL-2820-1-10-005**

	ACCEPTABLE	PVC	ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDERGROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	PVC CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES ON CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUP-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
PVC CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

Q.C.T.M. - El banco de ductos tiene continuidad con un pasado anterior por lo tanto tiene la misma configuración y medida anterior, siendo correcta la configuración y medida actual Q.C.T.M. aprueba el levantado de el banco de ductos.

[Signature]
 Edwin Vasquez B.
 Q.C.T.M.

PECTOR
EDWIN VASQUEZ B.

DATE:
18-12-02



MINERA YANACOCHA S.R.L.
 CONSTRUCTION ENGINEERING
 QUALITY CONTROL FORMATS
 UNDERGROUND CONDUIT (DUCT BANK) INSPECTION

Document ID: 880-001
 Revision: 1
 Date: December 2001

LOCATION DUCT BANK PARA
BRAS OPTICA 2 DUCTOS 3"

DRAWING N° CSC-2820.1-10-009

	ACCEPTABLE		ACCEPTABLE
TRENCHING CHECKED FOR LOCATION, ELEVATION, AND FORMING. CHECK FOR CONFLICTS WITH OTHER UNDER GROUND CONSTRUCTION.	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SIZE, TYPE, AND LOCATION CHECKED FOR CONFORMANCE TO SPECIFICATIONS AND DRAWINGS. CONDUIT SLOPED TO DRAIN INTO MANHOLES	<input checked="" type="checkbox"/>
RIGID STEEL ELBOWS USED FOR ALL STUB-UPS, INCLUDING PVC RUNS	<input checked="" type="checkbox"/>	CONDUIT SEALS INSTALLED IN ACCORDANCE WITH DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
STUB-UP DIMENSIONS AND LOCATION CHECKED	<input checked="" type="checkbox"/>	TRENCH / FORMS FREE OF DEBRIS	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM CONCRETE COVERAGE WILL BE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS ON ALL SIDES ON CONDUITS	<input checked="" type="checkbox"/>	ALL FIELD CHANGES RECORDED ON AS-BUILT DRAWINGS	<input checked="" type="checkbox"/>
PIPE CAPS ON ALL ENDS	<input checked="" type="checkbox"/>	BACKFILL AND COMPACTION CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
FIELD BEND RADIUS CORRECT PER DRAWINGS / SPECIFICATIONS. BENDS FREE OF DEFORMITIES	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COVERAGE ADEQUATE; SPACERS NOT LEFT EXPOSED	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>PVC</u> ALL CONDUIT CONNECTIONS TIGHTLY MADE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETE COLOR IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	<input checked="" type="checkbox"/>
REINFORCING BARS INSTALLED WHEN SPECIFIED	<input checked="" type="checkbox"/>	STUB-UP CONCRETE ENCASEMENT CORRECT	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDUITS FREE OF STOPPAGES, GROUT LEAKAGE, ETC.	<input checked="" type="checkbox"/>		

REMARKS

B.C.T.M. *Se va modificando el segundo de los ductos mediante un ECR. No aprobado por Ingeniería al inicio de la obra.*

[Signature]
 Edwin Vargas B.
 B.C.T.M.

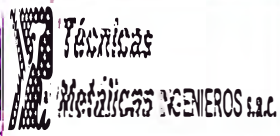
INSPECTOR

[Signature]

DATE:

21/12/02

Registro de Inspección de Sistema a Tierra



MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD
DIVISION DE EDIFICACIONES
PROYECTO: REUBICACION CASA DE FUERZA.
CLIENTE: MINERA YANACOCHA S.R.L
REGISTRO DE MEDICION DE POZOS A TIERRA

TM-CC/IST-02	
HOJA:	1 de 1
EDICION:	01
EMISION:	Mar-02
OT:	

1.- D. OS GENERALES

AREA: 2 Mallas UTE DESCRIPC. DEL AREA: Casa de Fuerza - Yanacocha No. REGISTRO: _____
 SISTEMA: 2820 - 03 PLANO DE REF.: 2820-06-10-01- FECHA: _____
 ESPECIFICACION: _____

2.- MEDICIONES

IDENT. DE POZO	MEDICIONES					Resist. Promedio
	1	2	3	4	5	
01	2.54	2.56	2.57	2.60	2.80	2.61
02	2.62	2.61	2.60	2.64	2.70	2.63
03	2.71	2.60	2.58	2.59	2.72	2.62
04	1.35	1.31	1.30	1.34	1.32	1.32
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						

POZO MALLA

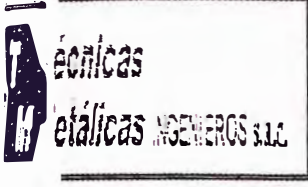
IMPORTANTE

* Todas las mediciones están expresadas en ohmnios
 * Req = $1/(1/R1+1/R2+1/R3+1/R4+1/R5) = \frac{0.89}{ohmnios}$ (POZO)
 * Req = $(R1+R2+R3+.....RN) / N = \frac{2.64}{ohmnios}$ (POZO - MALLA) N: numero de pozos

OBSERVACIONES

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

TÉCNICAS METALICAS <u>Elwin Vargas B</u> FECHA <u>15-01-03</u>	RESIDENTE DE OBRA - TM <u>X</u> FECHA <u>15-01-03</u>
SUPERVISOR CONSTRUCCION MYSRL <u>Holo Mesina</u> FECHA <u>15-01-03</u>	QA - MYSRL FECHA _____



MANTUAL DE CONTROL DE CALIDAD
 DIVISION DE EDIFICACIONES
 PROYECTO: REUBICACION DE CASA DE FUERZA
 CLIENTE: MINERA YANACOCHA S.R.L
 REGISTRO DE INSPECCION DE SISTEMA A TIERRA

TM-CCIST-01	
HOJA:	1 de 1
EDICION:	01
EMISION:	Marzo-02
OT:	248

DATE GENERALES

EA: 2732 DESCRIPCION DEL AREA: SISTEMA MALLA PUESTA A TIERRA No. REGISTRO: _____

TEM: 2820-02 IDENTIFICACION DE POZO LINEA: POZO A LA CASA DE FUERZA FECHA: 15-11-02

AÑO Y REFERENCIA: CSC-2820-

ESPECIFICACION: ASSEMBLIES AND DETAILS FOR GROUNDING
NECC 265 6100

PUNTO DE CONTROL

VERIFICACION DE DIMENSION DE EXCAVACION (especifique) Area mínima 0.40mt. prof. Variable

VERIFICACION DE CALIDAD DE COMPONENTES DE RELLENO

MEZCLA DE SAL-BENTONITA (especifique proporción) Solamente arena grande Top soil

TOPSOIL (especifique # tamiz) #9 OTROS (especifique) No aplica
4.75 mm

VERIFICACION DE TIPO DE CABLE Y φ (especifique) 4/0 AWG

VERIFICACION DE PROPORCION DE COMPONENTES

VERIFICACION DE DIMENSION DE VARILLA (especifique) Solamente malla

VERIFICACION DE METODO DE COMPACTACION compactación por presión

VERIFICACION DE COMPACTADO FINAL Se rellenó en capas de 6"

VERIFICACION DE SOLDADURA DE UNION VARILLA-MALLA Se chequeó visualmente

VERIFICACION DE CAJA DE POZO A TIERRA No se inspecciona caja pozo puesta al exterior

AISLAMIENTO ADECUADO CONDICION DE CAJA

SELLADO IDENTIFICACION DE CAJA

OTROS (especifique) _____

EVENTO

CONFORME: C NO CONFORME: NC NO APLICA: N/A

RESERVO DE OBSERVACIONES

El registro es a un 80% de terminados los trabajos de colocación de malla puesta a tierra.
El soldado de cables se realizó por soldadura electrodo Uletá aplicado una carga de 250gr para 4/0AWG y 150gr para 2/0AWG

AVANCE DE OBSERVACIONES:

AS METALICAS

RESIDENTE DE OBRA - TM: HIGUEL CALDERE FECHA: 16-11-02

FECHA: 16-11-02

FECHA: 16-11-02

FECHA: _____

ANEXO N° 2

MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO●

- Paneles eléctricos en baja tensión

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TABLEROS ELECTRICOS EN BAJA TENSION

Elaborado:	Ing. Julio Zuñiga
Revisado :	Ing. Tony Huarcaya
Aprobado:	Ing. Luis Mas
Fecha :	26/01/03

1. PRESENTACION:

Los tableros fabricados por Manufacturas Eléctricas S.A. para Yanacocha comprende los siguientes tableros:

Tablero de Distribución 2820-MB-925

Tablero de Transferencia automática 2820-TS-926

Tablero de Transferencia automática 2820-TS-927

Tablero de Transferencia automática 2820-TS-928

Tablero de Distribución 2820-MB-926

Tablero de Distribución 2820-MB-927

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE TABLEROS:

Los tableros están diseñados para un sistema de 480VAC 4 Hilos con el neutro aterrado.

El tablero consta de 11 cuerpos unidos entre sí mediante pernos de $\frac{1}{2}''\varnothing \times 1 \frac{1}{2}''$. Las dimensiones de las estructuras son de 300x2200x1000 mm, 800x2200x1000 mm y 500x2200x600 mm.

Los cuerpos consisten cada uno en una estructura básica (Pl Fe Laf 2mm) conformada por 4 parantes frontales, 1 techo, 1 piso, soldados herméticamente entre sí. Están provistos de refuerzos de anclaje para e izamiento (Pl. Fe 4mm), zócalo de anclaje (Pl Fe 2.5mm). El panel posterior y los paneles laterales son desmontables atornillables (Pl Fe 2mm), de igual modo lo son las bandejas interiores frontales.

Las puertas exteriores de las estructuras de ancho 300mm y 800mm, tienen una cerradura UNIKEY con llave, con un sistema de de cierre con varilla provista de tres puntos de enganche. (Tableros 2820-MB-925, 2820-TS-926, 2820-TS-927 y 2820-TS-928)

Las puertas exteriores de las estructuras de ancho 500mm, tienen una cerradura con manija tipo TASCOS sin llave. En estas estructuras hay una puerta por cada

interruptor (compartimentado), tienen un mecanismo de cierre y apertura de las puertas que no permite abrirlas estando el interruptor cerrado. (Tableros 2820-DP-931 y 2820-DP-932).

Los tableros tienen mandiles de protección que impiden el contacto accidental e intencional de la parte energizada.

Los tableros son apoyados sobre zócalos de anclaje de 4 pulg. de altura y a su vez en la parte superior llevan cáncamos los cuales sirven para el izamiento. La estructura esta preparada para realizar futuras ampliaciones adicionando otras columnas iguales.

Toda el perímetro de las puertas y paneles se aloja una empaquetadura que brinda al tablero un grado de hermeticidad IP55, protegido contra polvo y caída de agua según norma IEC.

La cimentación del tablero deberá ser rígida. Es muy importante que el piso donde esta instalado el tablero este perfectamente nivelado. El anclaje se efectúa mediante pernos con tuercas del tipo Hilti o similar. Después de ajustar las tuercas se debe verificar nuevamente la nivelación.

Cuando se tenga el tablero instalado y antes de ponerlo en funcionamiento se debe revisar que todos los pernos, tuercas y tornillos de conexiones estén bien ajustados y con el torque adecuado. Los torques recomendados por los fabricantes están en la guía de instalación de los equipos.

3. ACABADO:

Las estructuras estan sometidas a tratamiento anticorrosivo de decapado y fosfatizado por inmersión en caliente y un recubrimiento con pintura electrostática en polvo del tipo Polyester texturada color gris (RAL 7000).

4. BARRAS

Las barras principales son de cobre 2x(120x10)mm. Están montadas sobre soportería tropicalizada a través de aisladores de resina de 1KV de tensión nominal y 1300Kg. de carga mínima de ruptura. La barra neutra esta conectada a la barra de tierra.

Las barras secundarias son de cobre 10x60mm. Están montadas sobre soportería tropicalizada a través de aisladores de 1KV de tensión nominal y 1000Kg. de carga mínima de ruptura

La barra a tierra de cobre 5x50mm esta s3olidamente empemada a las estructuras.

Esta barra de tierra debe conectarse al sistema de tierra general, para llevar a cero todo el potencial el3ctrico que pudiera estar presente en la estructura y as3 asegurar la protecci3n al usuario contra posibles tensiones fulminantes.

Las barras ser3n pintadas con esmalte sint3tico, dejando una superficie sin pintar en los puntos de contacto. El c3digo de colores des sistema de barras es de acuerdo a los est3ndares de Minera Yanacocha el cual lo indicamos a continuaci3n:

Fase R: Negro
Fase S: Rojo
Fase T: Azul
Neutro: Blanco
Tierra : Verde

5. CABLEADO

Los tableros est3n totalmente cableados, listos para su instalaci3n.

Los colores de los cables de fuerza son negros y son del tipo XHHW y los cables de control son THW y del siguiente c3digo de colores:

Tensi3n continua positiva THW 14 Rojo
Tensi3n continua negativo THW 14 Negro
Tensi3n alterna THW 14 negro
Tierra THW Verde

Los cables de control son llevados a regletas de bornes terminales montados en rieles DIN sim3tricos. De requerirlo los cables se llevan a trav3s de canaletas pl3sticas con tapa removible.

Todos los cables de control est3n identificados con marcadores tipo unidireccional en ambos extremos, en cada uno de ellos se indica la identificaci3n y el terminal del equipo a donde llega ese extremo.

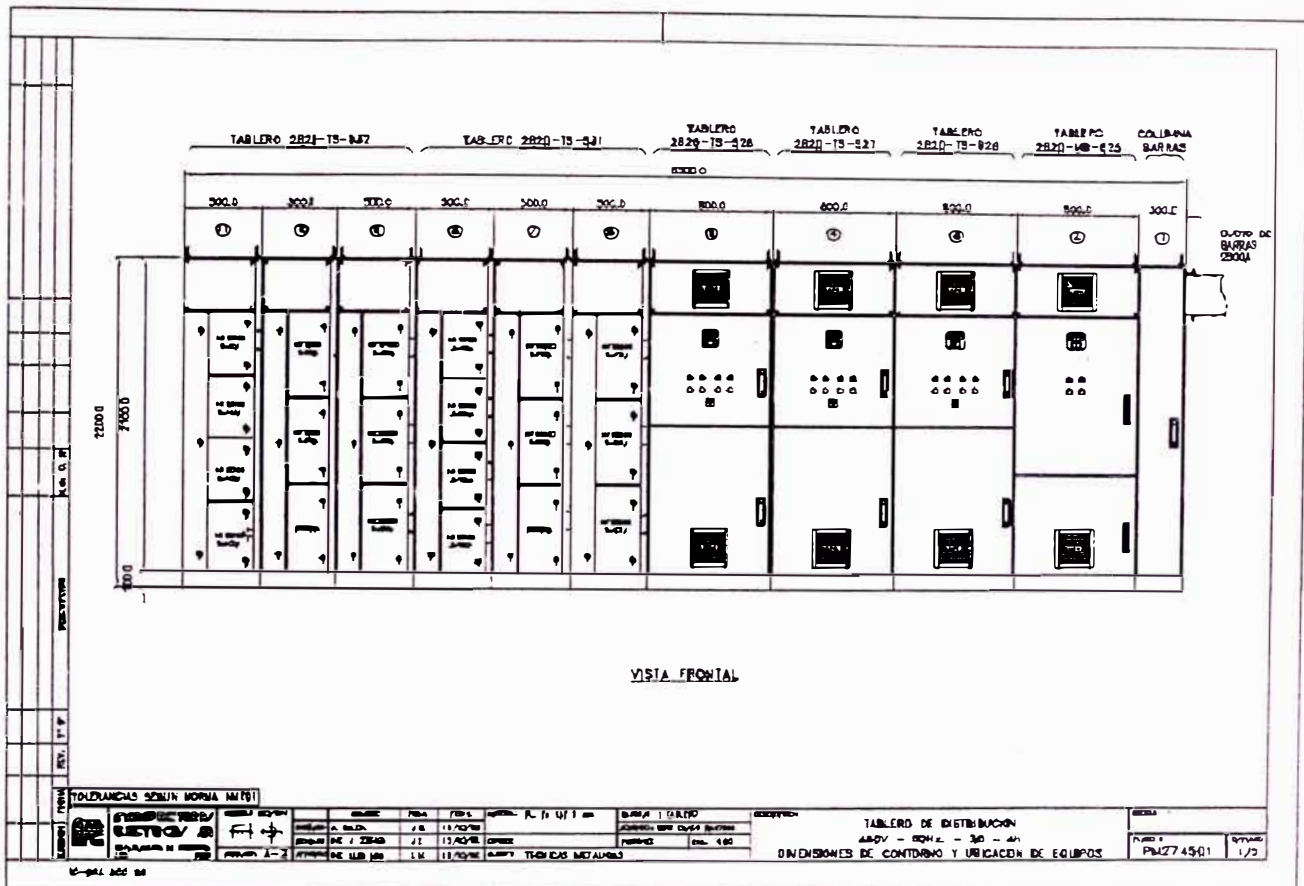


Figura 1: Vista frontal de tableros

6. EQUIPAMIENTO PRINCIPAL DE LOS TABLEROS

6.1 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 2820-MB-925

Este tablero tiene como equipamiento principal un interruptor Power Break II GE extraíble con mando motorizado, bobina de disparo, contactos auxiliares. El interruptor esta formado por un casset que es fijado a la estructura y la parte móvil que puede ser extraída para cuestiones de mantenimiento o reemplazo de equipo. Este tablero esta formado por los siguientes compartimentos: Columna de barras verticales de 3200 A, compartimento de barras horizontales principales ubicados en la parte superior de la estructura. Compartimento del interruptor el cual esta totalmente encapsulado lo cual impide el acceso a las partes con tensión. El operador tiene dos alternativas para maniobrar el interruptor a través del mando eléctrico motorizado el cual puede ser accionado con los pulsadores de apertura y cierre que

están ubicados en la puerta. La señalización es con lamparas que indican la posición del interruptor. La otra forma de operar el interruptor es cargando manualmente el interruptor con una manivela y cerrándolo con el pulsador de cierre ubicado en el mismo interruptor. El sistema de barras esta formado por 2 barras de Cu de 120x10mm por fase el acabado es plateado.

Este tablero cuenta con un medidor instalado en la puerta que tiene alimentación directa de tensión sin transformadores y la señal de corriente a través de 3 TC de 2000/5A. Los parámetros que mide este equipo son los siguientes: Tensión, corriente, Energía Activa, Potencia activa instantánea, potencia reactiva instantánea, factor de potencia. La tensión auxiliar de alimentación de este medidor es de 24VDC mientras que la tensión de control para el mando motorizado del interruptor es 120VAC

A continuación detallamos el equipamiento principal de este tablero

Interruptor Power Break II extraible Frame 3x3000A 100KA/480V con unidad de disparo LSHGZ2PM que tiene las siguientes funciones: Long Time, Short Time, High range instantaneous, ground fault, metering and communications. Rating Plug 2500A

Mando eléctrico 120VAC. bobina de cierre, bobina shunt trip y contactos Auxiliares

Medidor electrónico EPM5200 480/277V salida por pulsos KYZ (KWH) con puerto de comunicación RS485.

Transformadores de corriente 2000/5A TL3

6.2 TABLEROS DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 2820-TS-926, 2820-TS-927, 2820-TS-92

Estos tableros están equipados con dos interruptores con sus respectivos mandos motorizados que están enclavados eléctricamente. Cada transferencia tiene un controlador lógico programable que obedece a una secuencia de funcionamiento de acuerdo al siguiente algoritmo. En cada suministro se ha ubicado un relé de mínima tensión que vigila la presencia de tensión de red normal y emergencia. Adicionalmente en la red de emergencia se ha ubicado relés de frecuencia los cuales envían las señales al PLC Fanuc. La prioridad es la red normal en caso de un evento que falle o se vaya la red normal el PLC decidirá arrancar al grupo y después que el grupo alcance sus parámetros nominales mandara a cerrar el interruptor de red de emergencia. Para el evento en que regrese la red normal el PLC detectara que la red esta en condiciones adecuadas mediante los sensores de tensión y después de una temporización para verificar si el suministro de red normal esta estabilizado retransfiere las cargas dejando al grupo en vacío y después de un tiempo el PLC ordena apagar el grupo.

Este tablero esta dividido en cuatro compartimentos:

Cubículo de los interruptores con mando motorizado ubicado en la parte inferior del tablero y en donde están ubicadas las borneras de control de interconexión y llegada del cliente.

Cubículo de control. En este espacio se ha ubicado el PLC contactores auxiliares, los relés de tensión y frecuencia, un cargador rectificador con su banco de baterías, transformadores de tensión para control, fusibles. Adicionalmente en la puerta se encuentra un selector manual - automático, pulsadores de apertura y cierre y pilotos luminosos para señalar abierto cerrado y falla eléctrica de cada uno de los interruptores. En esta puerta también está instalado el medidor EPM5200 GE. Este compartimento contiene la mayor parte del cableado de control de la transferencia y está encapsulado de tal manera que se impide el contacto con la parte energizada.

Compartimento de barras principales horizontales. Ubicado en la parte superior del tablero. En esta parte del tablero se encuentran el sistema barras de Cu 3 (Fases + Neutro) de 120x10mm (2 por fase) plateadas y pintadas de acuerdo al código de colores de Minera Yanacocha.

A continuación detallo el equipamiento principal para los tableros de transferencia

Interruptor Spectra Frame 3x1200A. Unidad de disparo LSIGT. El rating Plug según lo indicado en el diagrama unifilar del proyecto. Mando eléctrico 120VAC, bobina Shunt trip 24VDC, contactos auxiliares de posición

Medidor electrónico EPM5200, 480V/277V 3Ø/4H, salida por pulsos KYZ (WH). puerto de comunicación RS485

Transformadores de corriente

Relé de tensión, fallo y secuencia de fases

Rectificador cargador de baterías, 14Ah, input: 230VAC output: 24VDC

Controlador lógico programable 24Vdc Fanuc.

6.3 TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-DP-931, 2820-DP-932

Estos tableros son autoportados soldados con compartimentos separados para cada interruptor derivado. Todos los compartimentos tienen una puerta independiente con su respectiva cerradura. En la parte posterior del tablero se encuentra el bus de barras verticales y en la parte superior el bus de barras principales. La acometida del cliente es al bus de barras verticales las cuales están acondicionadas para recibir los cables de fuerza.

Cada interruptor tiene dos contactos de posición los cuales están cableados a borneras ubicadas en el interior del cubículo del interruptor. Adicionalmente cada interruptor tiene su manija de operación que permite al personal técnico operar el interruptor. Es muy importante para evitar accidentes que personal calificado opere estos tableros. Cuando la manija del interruptor esta en posición cerrado (ON) es imposible abrir la puerta del compartimento debido al mecanismo de traba de la manija. Solo personal calificado puede abrir la puerta introduciendo un desarmador en la ranura ubicado en la manija de esta manera se consigue el mecanismo de traba.

En la parte inferior del mecanismo de operación existe una palanca metálica con un agujero que coincide con el agujero de la manija cuando esta en la posición OFF. En esta posición es posible colocar un car. ludo para evitar accidentes de conectar el interruptor cuando el personal técnico esta realizando trabajos de mantenimiento.

7. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

7.1 TABLERO DE DISTRIBUCION 2820-MB-925

7.1.1 Especificaciones Técnicas del interruptor Power Break II

Ampere Rating	3000
# of Poles	3
System Voltage	120 Vac, 600 Vac, 120/240 Vac, 240 Vac, 277 Vac, 480 Vac
Interrupting Rating @ System Voltage	100kA@120 Vac, 100kA@277 Vac, 85kA@600 Vac, 100kA@480 Vac, 100 kA@ 20/240 Vac, 100kA@240 Vac
Device Type	Circuit Breaker
Product Line	Power Break II
Long Time	Adjustable
Short Time	Yes
Instantaneous	Adjustable, High Range
Ground Fault	Standard, Defeatable
Zone Interlock	Yes
Trip Indication Target	Yes
Communications	Yes
Metering	Yes
Control Power	Yes

Protective Relays	Yes
Construction	Drawout
Continuous Current Rated	100%

7.1.2 Accesorios:

Los accesorios que tiene el breaker son lo siguientes:

- Contactos auxiliares de posición de interruptor.
- Bobina Shun Trip 120Vac
- Bobina de cierre 120Vac
- Mando eléctrico motorizado 120Vac

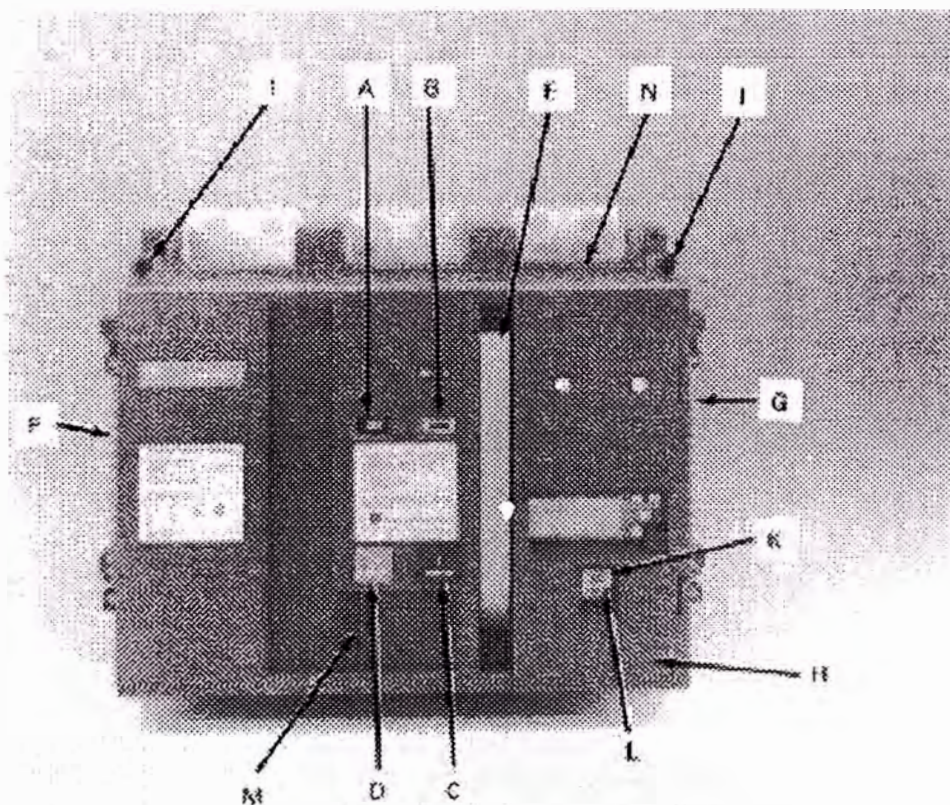


Figura 2: Interruptor Power Break II

**PROYECTO : REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA
MANUAL DE OPERACION**

- A: Indicador : ON – Rojo
OFF-Verde
- B: Indicador : CHARGED – Amarillo
DISCHARGED-Blanco
- C: ON button
- D: OFF button
- E: Brazo para recarga manual de resorte
- F, G: Bloques terminales (Derecho y izquierdo)
- H: Cubierta con bisagras
- I: Tornillo de montaje de la cubierta (4)
- K: Unidad de disparo (intercambiable)
- L: Puerto de conexión para ajuste y prueba
- M: Disposición estándar de la traba de operación manual
- N: Ranuras de ventilación resistentes al polvo

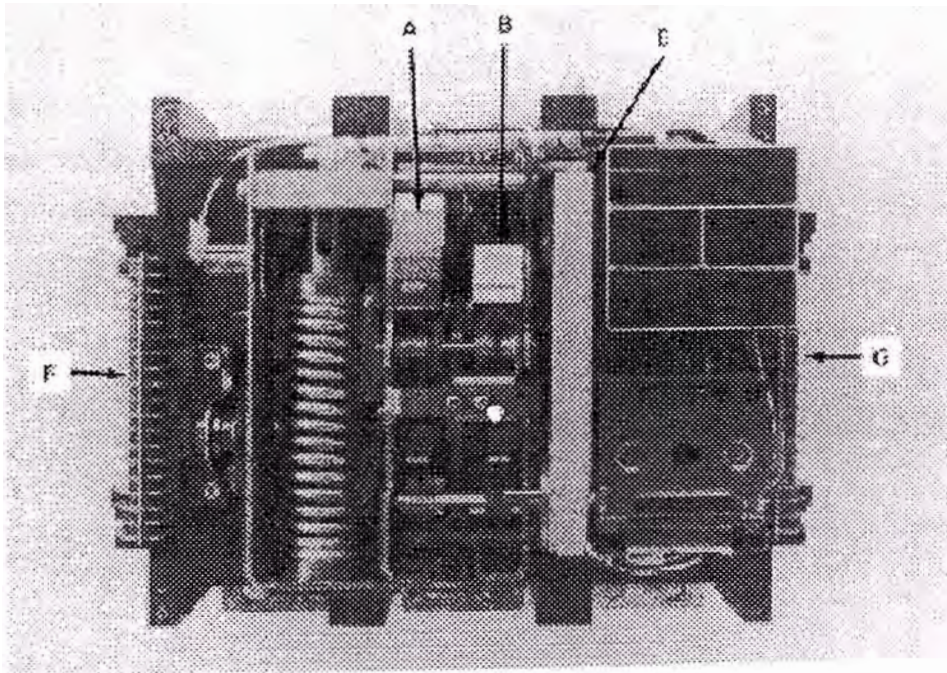


Figura 3: Vista interior Power Break II

7.1.3 Instrucciones de Operación:

7.1.3.1 CARGA DE LOS RESORTES DEL MECANISMO

La carga del resorte es automática. (Los terminales 17 y 34 en la bornera terminal del lado derecho deben estar conectados). Si durante el ciclo de cargado automático del resorte es interrumpido por alguna falla en la alimentación del circuito del mando eléctrico, el operador deberá cargar manualmente el resorte hasta completar el ciclo de cargado siguiendo el procedimiento descrito abajo:

El operador debe tirar hacia abajo la manija de funcionamiento cerca de 90 grados (hasta que se detenga). Repetir 5 veces más hasta cargar completamente el resorte. Este acto no cerrará los contactos del Breaker. El indicador de carga mostrará CHARGED (Cargado) en el parte frontal del tablero (fondo amarillo). Cuando el resorte esta completamente cargado, la manija se traba en la posición de almacenamiento.

Nota:

El breaker no puede ser cerrado a menos que el resorte se cargue completamente y la manija se almacene completamente dentro.

7.1.3.2 CIERRE DEL INTERRUPTOR

El operador podrá cerrar, una vez cargado, el breaker con cualquiera de los siguientes métodos:

Presionando el botón ON en la parte frontal del breaker.

Energizando la bobina de cierre aplicando el voltaje requerido (120Vac) en los terminales 16 y 34 en la bornera terminal del lado derecho. Esto se podrá conseguir de las siguientes formas:

- Presionando el pulsador “S1” ubicado en la puerta.
- Uniendo (puenteando) las borneras XD: 4 y XD: 5. Estas borneras tienen el propósito de dar una opción de cierre remoto para lo cual se tendría que realizar el respectivo cableado

Nota:

Los contactos principales no pueden ser cerrados si el Breaker es sostenido en la posición disparada al estar energizada la bobina de disparo (shunt trip).

7.1.3.3 APERTURA DLL INTERRUTOR

El operador podrá abrir el breaker con cualquiera de los siguientes métodos:

Presionando el botón OFF en la parte frontal del breaker.

Energizando la bobina de Shunt trip aplicando el voltaje requerido (120Vac) en los terminales 31 y 32 en la bomer terminal del lado derecho. Esto se podrá conseguir de las siguientes formas:

- Presionando el pulsador “S2” ubicado en la puerta.
- Uniendo (puenteando) las borneras XD: 6 y XD: 7. Estas borneras tienen el propósito de dar una opción de apertura remota para lo cual se tendría que realizar el respectivo cableado.

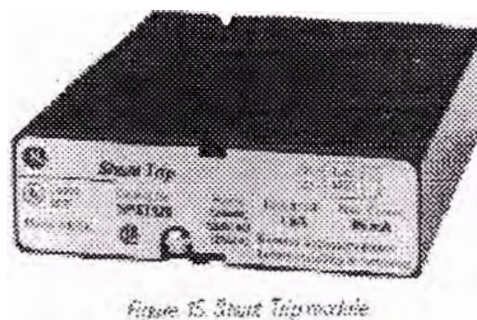


Figura 4: Bobina de disparo Shun Trip

Para mayor información ver el anexo GEH-6270.

7.2 TABLEROS DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA:

PROYECTO : REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA
MANUAL DE OPERACION

7.2.1 Especificaciones Técnicas de los interruptores de la transferencia

Product Specifications	SKHB36BD1200
Ampere Rating	1200
# of Poles	3
System Voltage	120 Vac, 120/240 Vac, 240 Vac, 277 Vac, 600 Vac, 480 Vac
Interrupting Rating @ System Voltage	65kA@120 Vac, 25kA@600 Vac, 50kA@480 Vac, 50kA@277 Vac, 65kA@120/240 Vac, 65kA@240 Vac
Device Type	Circuit Breaker
Product Line	Spectra
Long Time	Adjustable
Short Time	Yes
Instantaneous	Adjustable
Ground Fault	Standard
Zone Interlock	No
Trip Indication	No
Target	No
Communications	No
Metering	Yes
Control Power	No
Protective Relays	No
Continuous Current Rated	Standard

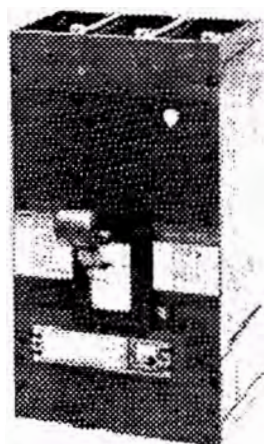


Figura 5: Interruptor SPECTRA

7.2.2 ACCESORIOS

Los accesorios que tiene el breaker son lo siguientes:

- Contactos auxiliares de posición de interruptor.
- Bobina Shun Trip 120Vac
- Mando eléctrico motorizado 120Vac

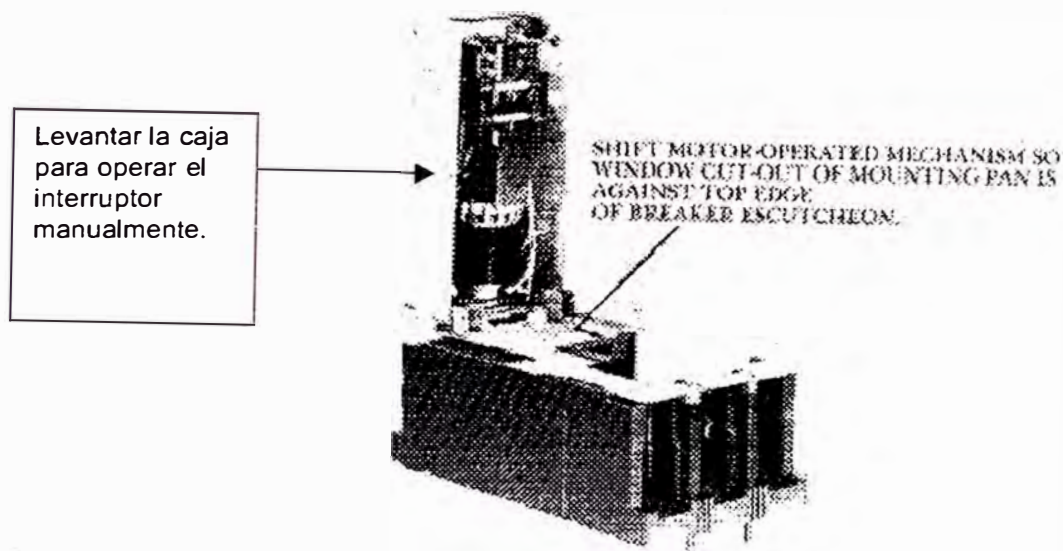


Figura 6: Mando eléctrico p/Int. Spectra

7.2.3 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN:

7.2.3.1 CIERRE DE LOS INTERRUPTORES EN MODO MANUAL

7.2.3.1.1 Previamente al cierre del interruptor el operador comprobará si hay presencia de tensión en la red (normal o emergencia), una lámpara ubicada en la puerta del tablero señalará "PRESENCIA DE TENSIÓN".

El operador podrá cerrar los Interruptores con cualquiera de los siguientes métodos:

7.2.3.1.2 Presionando el pulsador "CERRAR INTERRUPTOR" ubicado en la puerta.

7.2.3.1.3 Manualmente, operando directamente sobre la manija del interruptor. para esto debe levantar la cubierta del mando eléctrico motorizado.

Una lámpara ubicada en la puerta del tablero señalará que el interruptor cerró.

Nota:

- El selector de modo de funcionamiento en puerta debe estar en posición MANUAL

PROYECTO : REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA
MANUAL DE OPERACION

- Existe un enclavamineto eléctrico entre los dos breakers (red normal y red de emergencia), por lo que no se puede ordenar el cierre de los dos breakers al mismo tiempo.

7.2.3.2 APERTURA DE LOS INTERRUPTORES EN MODO MANUAL

El operador podrá abrir el breaker con cualquiera de los siguientes métodos:

- 7.2.3.2.1 Presionando el pulsador “ABRIR INTERRUPTOR” ubicado en la puerta.
- 7.2.3.2.2 Previamente al cierre del interruptor el operador comprobará si hay presencia de tensión en la red (normal o emergencia), una lampara ubicada en la puerta del tablero señalará “PRESENCIA DE TENSION”.

7.2.3.3 OPERACIÓN MANUAL PARA LA TRANSFERENCIA

En caso de necesitarse realizar la transferencia manualmente por falla o mantenimiento del PLC debe seguirse los siguientes pasos:

En caso cortarse el suministro normal y necesitarse realizar la transferencia manualmente por falla o mantenimiento del PLC debe seguirse los siguientes pasos:.

- 7.2.3.3.1 Poner el selector de modo de funcionamiento en la posición MANUAL.
- 7.2.3.3.2 La lampara de señalización “PRESENCIA DE TENSION RED NORMAL” debe estar apagada. Seguidamente el operador debe desconectar la carga de la red normal abriendo el interruptor de red normal siguiendo el paso descrito en (7.2.3.2.1)

La lampara de señalización “INTERRUPTOR RED NORMAL CERRADO” se apaga.

- 7.2.3.3.3 Cuando la lampara de señalización “PRESENCIA DE TENSION RED DE EMERGENCIA” se enciende indicando que el Generador de emergencia esta suministrando energia con valores adecuados de frecuencia y tensión, se procede a conectar la carga a la red de emergencia cerrando el interruptor de red de emergencia siguiendo el paso descrito en (7.2.3.1.2)

La lampara de señalización “INTERRUPTOR RED DE EMERGENCIA CERRADO” se enciende.

- 7.2.3.3.4 Al retornar la red normal la lampara de señalización “PRESENCIA DE TENSION RED NORMAL” se enciende. El operador ahora debe abrir el interruptor de red de emergencia siguiendo el paso descrito en (7.2.3.2.1)

La lampara de señalización “INTERRUPTOR RED DE EMERGENCIA CERRADO” se apaga.

PROYECTO REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA MANUAL DE OPERACION

- 7.2.3.3.5 Una vez desconectada la carga de la red de emergencia el operador debe conectarla ahora a la red normal cerrando el interruptor de red normal siguiendo el paso descrito en (7.2.3.1.2.)

La lampara de señalización "INTERRUPTOR RED NORMAL" se enciende.

7.2.3.4 FUNCIONAMIENTO EN MODO AUTOMATICO

El Sistema consta de tres transferencias cuyo modo de funcionamiento son exactamente iguales pero independientes, los cuales se encuentran gobernados por Plc's General Eléctric los cuales controlan únicamente en modo automático y actúan de acuerdo a la lógica siguiente:

Al seleccionarse el modo automático el plc verifica si existe presencia de red normal y si alguno de los interruptores se encuentra cerrado, si no hay ninguna carga el sistema espera 30 segs de tensión estable y ordena ingresar las cargas a red normal. Esto también ocurre si estando en automático retorna la red normal y no exista ningún interruptor cerrado.(esto puede ocurrir cuando el grupo no arranco o existió alguna falla durante su funcionamiento y se apago).

Si el relé de mínima/máxima tensión de red normal detecta una caída de tensión (sale del rango configurado) por mas de 10 segs, el plc ordena arrancar al grupo activando el contactor KA1 en forma constante enviando al grupo un contacto seco. El grupo debe estar con su selector en posición de control automático para que pueda realizar sus intentos de arranque.

Apenas se detecta tensión y frecuencia de grupo dentro de sus parámetros configurados (en los relé de mínima/máxima tensión y mínima/máxima frecuencia). el plc considera que ya arranco.

Si no se confirma la tensión o la frecuencia por 230 segs (tiempo en que tarda en realizar sus intentos de arranque), lo declara en falla activando el contactor KA6 de falla de arranque.

Si estando funcionando el grupo falla la tensión o la frecuencia por 5 segs continuos se declara al grupo en falla ordenando desactivar al KA1 apagando al grupo (si este se encontraba encendido).

Apenas el grupo entra en funcionamiento certifica que el interruptor de carga a normal haya aperturado y si no es así ordena a hacerlo.Después de 30 segs de arrancado el grupo ordena ingresar su carga.

Cuando retorna la tensión normal, el sistema espera un minuto para que se estabilice y ordena aperturar el interruptor de carga en grupo y después de 2 segs ordena cerrar el interruptor de normal (siempre y cuando haya aperturado el grupo) quedando el grupo en vacío por espacio de un minuto donde se desactivara el KA1 quedando el grupo funcionando con su propio tiempo de enfriamiento (5 minutos).

Los cierres y aperturas de los interruptores se efectúan a través de un pulso de 2 segundos.

PROYECTO REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA FUERZA MANUAL DE OPERACION

En caso de haberse declarado una falla de arranque o de falla en la tensión o frecuencia de grupo, el sistema se inicializa.á con un retorno de la red normal o con el selector manual/0/automatico en la posición 0.

7.3 TABLEROS DE DISTRIBUCION 2820-DP-931, 2820-DP-932

Estos son tableros de distribución compartimento con interruptores SPECTRA G.E. americanos con certificación UL y unidades de disparo de acuerdo al esquema unifilar de acuerdo al proyecto.

El operador puede accionar los interruptores con la puerta cerrada mediante un mecanismo de operación donde se visualiza el estado del interruptor ON-OFF.

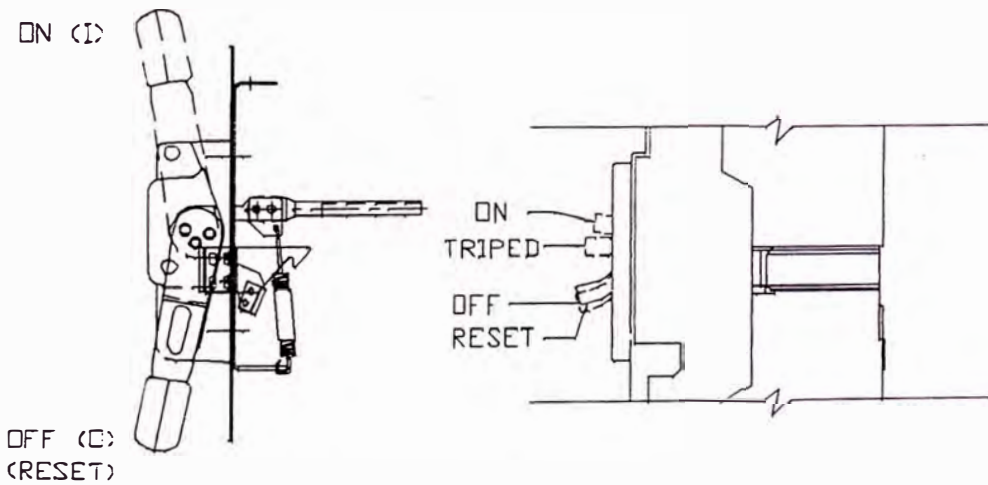
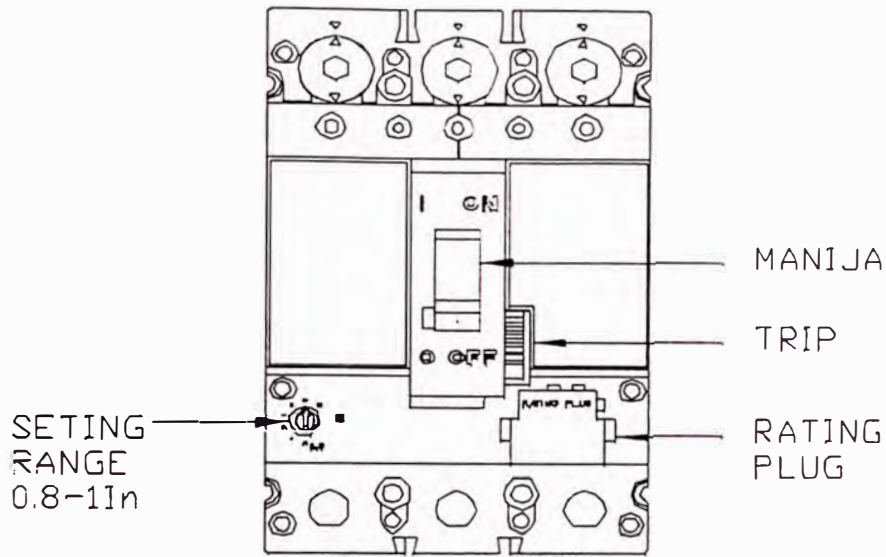
Mientras el interruptor está conectado (ON), el personal técnico no podrá abrir la puerta puesto que el mecanismo tiene una lengüeta que enclava la puerta impidiendo que se abra cuando el interruptor esta conectado. La manija de accionamiento de los interruptores permite colocar un candado para impedir el cierre del interruptor cuando el personal técnico esta realizando un trabajo de mantenimiento.

Todos los interruptores tienen dos contactos de posición cableados a borneras ubicadas en la parte lateral izquierda del cubículo. Los contactos son secos y sin tensión y pueden ser utilizados por el cliente para monitorear la posición del breaker desde un Scada o solo se puede usar para señalar el estado.

Los interruptores SPECTRA tienen un pulsador de prueba de disparo (ubicado en el lado derecho inferior), el cuál puede ser accionado por un desarmador de acuerdo al siguiente procedimiento:

Presionar y girar el boton rojo con el desarmador y el interruptor dispara. la manija se ubicará en la posición intermedia.

Para el cierre del interruptor después de un disparo el operador deberá empujar primero la manija hacia abajo y luego subirla hasta que el interruptor cierre.



OPERACION DE
 MANIJA LOKOUT

OPERACION DE
 INTERRUPTOR

Figura 7: Operación de interruptor SPECTRA

7.4 CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES PLC

7.4.1 MICRO PLC

El PLC micro IC200UDR002 de VersaMax acepta ocho entradas de C.C. y proporciona seis salidas tipo del relé de 2 amperios que pueden controlar 5 a 30 VDC o 5 a los dispositivos de salida 250VAC.

Características:

Tensión de entrada nominal de +24VDC para la operación del PLC.

Ocho entradas de C.C. configurables que se pueden utilizar como entradas estándares de la lógica positiva o negativa o contadores de trenes de pulsos.

Leds para señalar el estado de cada entrada y salida. Además los estados PWR (energizado), OK (estado de entradas y salidas correcto), y RUN (ejecutando programa).

En la parte superior izquierda posee un switch Run/Stop, el cuál selecciona el modo Run o Stop del PLC. Este switch siempre debe estar en modo **Run**.

Posee dos entradas analógicas y un puerto serial RS232.

VersaMax 14-Point Micro PLC Features

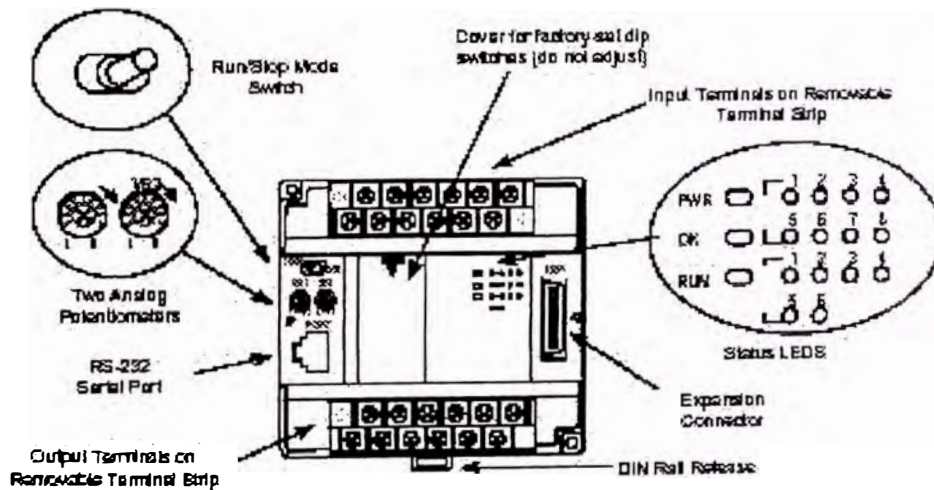


Figura 8: Micro PLC (IC200UDR002)

7.4.2 COMPONENTES DEL PLC VERSAMAX

7.4.2.1 CPU (IC200CPU001)

Características:

- CPU 32K memoria configurable.
- Puertos de comunicación RS232, RS485.
- En la parte superior izquierda posee un switch Run/Stop, el cuál selecciona el modo Run o Stop del PLC. Este switch siempre debe estar en modo Run. (Este switch solo se puede operar abriendo una tapa).
- Son visibles los siguientes LED's indicadores:
 - PWR : Enciende cuando el CPU recibe alimentación (5V) de la fuente de alimentación.
 - OK : Enciende cuando el CPU está funcionando correctamente.
 - RUN : Enciende luz verde cuando el CPU está en modo RUN, luz amarilla cuando el CPU está en modo STOP y en modo IO SCAN. Si está apagado pero el led OK está encendido, el CPU está en modo STOP, pero no en modo NO IO SCAN.
 - FAULT : Enciende cuando el CPU está en modo STOP/FAULT por que a ocurrido una avería. El LED se apagará al solucionarse la avería.
 - FORCE: Enciende si una invalidación es activada.
 - PORT 1, PORT 2 : Centellea indicando actividad en los puertos de comunicación.
 -
 -

7.4.2.2 FUENTE DE ALIMENTACION

Características:

- Voltaje de salida: 24Vdc.
- Salida de voltaje: 5Vdc, 3.3Vdc.
- Protecciones: corto circuito, sobrecorriente, polaridad inversa.
- Consumo: 11W

7.4.2.3 MODULO DE ENTRADAS DISCRETAS 24VDC

Características:

- Voltaje de entrada: 0-30Vdc
- Número de puntos (entradas) : 16
- Son visibles los siguientes LED's indicadores:
 - Un Led por cada punto indica el estado ON/OFF de cada entrada.
 - OK : Enciende si hay presencia de tensión

7.4.2.4 MODULO DE SALIDAS DISCRETAS TIPO RELE

Características:

- Voltaje de entrada: 0-125Vdc, 5/24/125Vdc; 0-265Vac, 120/240Vac.
- Número de puntos (Salidas) : 8
- Son visibles los siguientes LED's indicadores:
 - Un Led por cada punto indica el estado ON/OFF de cada salida.
 - OK : Enciende si hay presencia de tensión

7.4.2.5 SOPORTE TERMINAL (IC200CH002)

Características:

- El Soporte E/S tipo Caja (IC200CHS002) dispone de 36 terminales tipo caja IEC. Hace posible la fijación, las comunicaciones a través del panel posterior y el cableado de campo para un módulo I/O.
- Una puerta articulada protectora transparente para cubrir los terminales de cableado

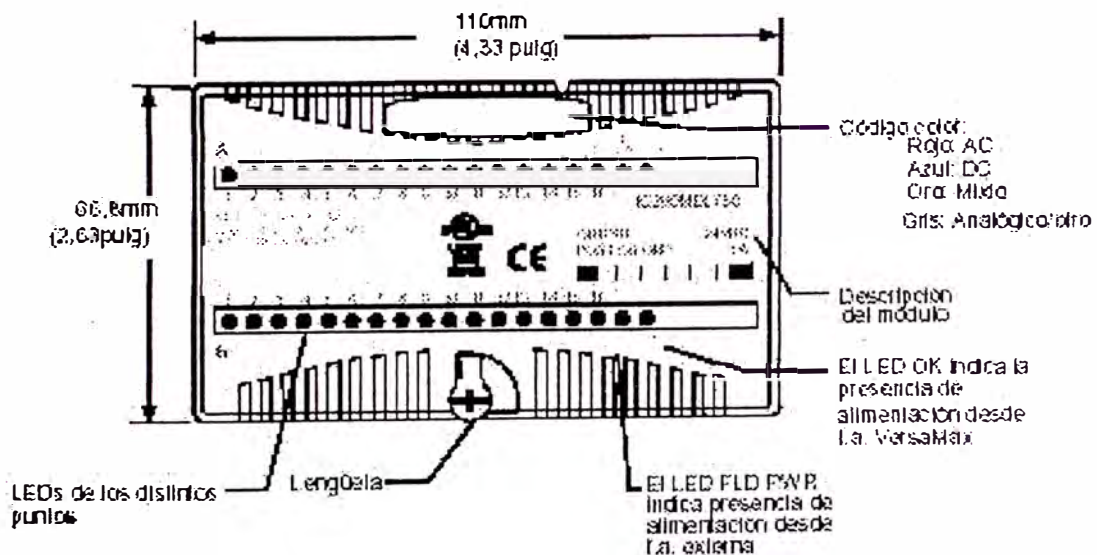


Figura 9: Módulo de entradas

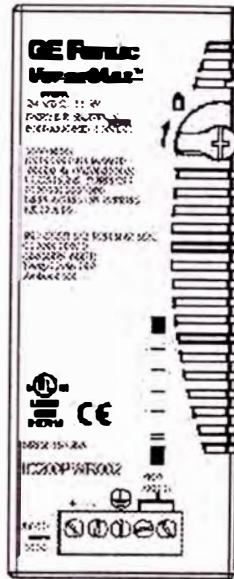


Figura 10: Fuente de alimentación (IC200PWR002)

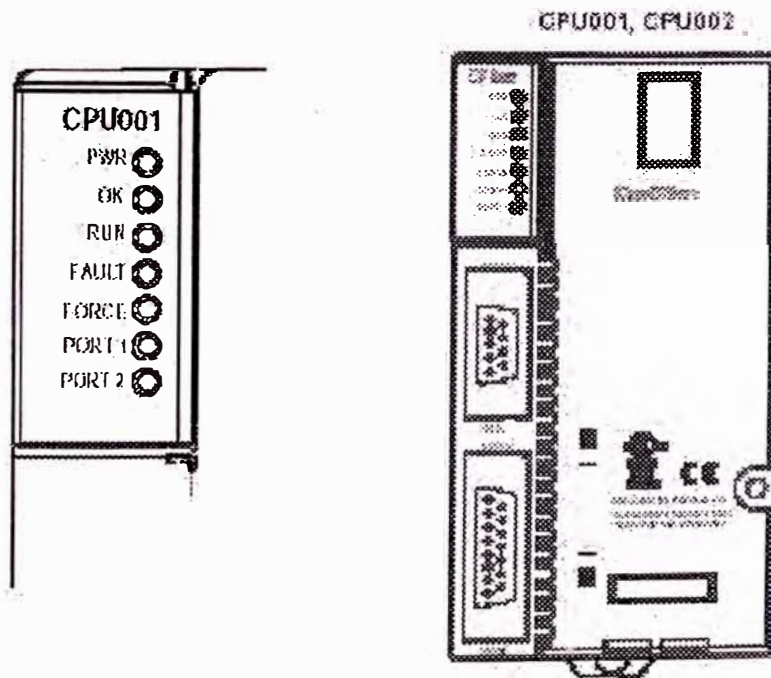


Figura 11: CPU (IC200PWR002). Izq: LEDs indicadores. Der: vista frontal

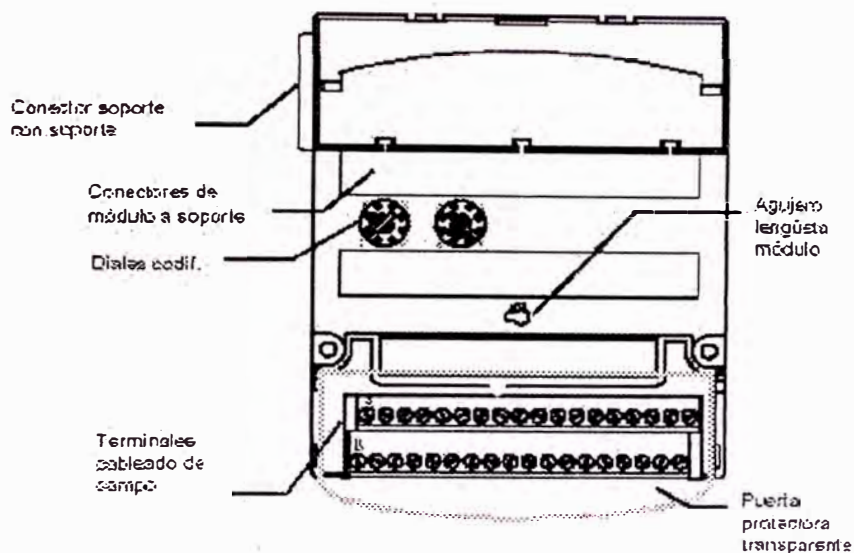


Figura 12: Soporte terminal de entradas/salidas

ALMACENAJE

Los paneles mientras no estén en servicio se deberán almacenar en un lugar limpio, seco y ventilado, libre de temperaturas extremas. Es aceptable una temperatura de almacenaje de 0°C a 40°C.

MANTENIMIENTO

Para el buen funcionamiento de los tableros deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Deberá estar instalado en un local limpio y que el acceso al mismo sea rápido a fin de maniobrar los controles en las emergencias.
2. El área de acceso a los tableros deberá permanecer libre de objetos, cajones, etc. que impidan su maniobra.
3. El lugar donde se encuentra deberá estar ventilado apropiadamente y que en sus proximidades no deban almacenarse combustibles.
4. Tomar las precauciones a fin de evitar acumulaciones de agua de limpieza, lluvias, etc. lleguen a sus proximidades poniendo en peligro al operador (nunca opere un equipo en estas condiciones).
5. Deberá contar con una buena toma de tierra para evitar descargas peligrosas.
6. Las conexiones de entrada y salida, deberán estar perfectamente realizadas, con los terminales apropiados y el uso de pernos y arandelas de seguridad cuando el caso lo requiera.
7. Marque las conexiones a fin de reponerlas en su sitio, cuando la desconecte para realizar trabajos de mantenimiento y evitar confusiones.
8. Haga los cambios de bobinas y fusibles cuando se requieran; debiendo hacerse un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
9. No haga puente para reemplazar fusibles, ya que es muy peligroso, en caso de fallas cambiarlos después de ubicar en lo posible el desperfecto que originó la falla.
10. En caso de cambiar un equipo eléctrico, tomar sus datos de placa, y si es posible identificar a qué elemento corresponde en el plano eléctrico.

Dentro del programa de mantenimiento es necesario que se tome en cuenta las siguientes consideraciones

Remover el polvo y la suciedad acumulados usando brocha o aspirador de polvo.

Limpiar todas las barras principales y secundarias
Inspeccionar los empalmes y ajustarlos si es necesario
Verificar el correcto funcionamiento de los equipos más críticos y reemplazarlos si es necesario.
Revisar el estado de los conductores si su aislamiento no esta deteriorado.
Reemplazar las etiquetas de identificación si estas se encuentran ilegibles
Verificar que no falten marcadores de cable, la falta de estos puede ocasionar graves accidentes debido a las confusiones puede generar durante el trabajo de mantenimiento.
No emplee solventes que puedan dañar los equipos
No engrase ni aceite los equipos a menos que lo especifique el fabricante
En todas las operaciones de mantenimiento se debe emplear siempre las herramientas adecuadas y en buen estado para evitar esfuerzos que dañen los equipos
Revisar que las empaquetaduras no se encuentren dañadas
Revisar y cambiar los fusibles de control en cada cesión de mantenimiento.
Revisar la tensión de las baterías cuando se realice el mantenimiento puesto que las baterías son las que alimentan al sistema de control de la transferencia.

Recomendaciones Generales

Para el buen funcionamiento del tablero se debe tener en cuenta lo siguiente:

El tablero esta diseñado para ser instalado en un ambiente interior

El área de acceso de los tableros deberá permanecer libre de objetos que impidan su maniobra

El lugar donde se ubique los tableros deberá estar ventilado apropiadamente

Tomar las precauciones necesarias a fin de evitar aniegos de agua cerca de los tableros para evitar peligro a los operadores. Nunca debe operar un equipo en eléctrico en esas condiciones

Deberá contar con una buena toma a tierra para evitar descargas peligrosas

Las conexiones de entrada y salida deberán estar perfectamente realizadas con los terminales apropiados y el uso de pernos y arandelas de seguridad.

Nunca se debe hacer un servicio de mantenimiento a ningún equipo eléctrico cuando este se encuentre energizado.

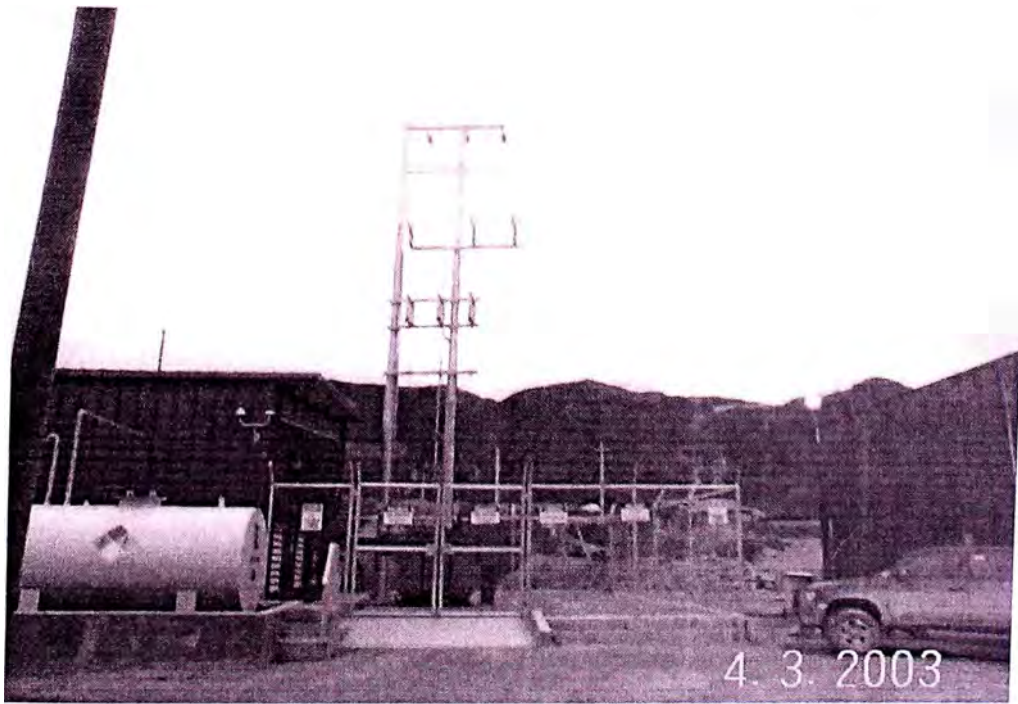
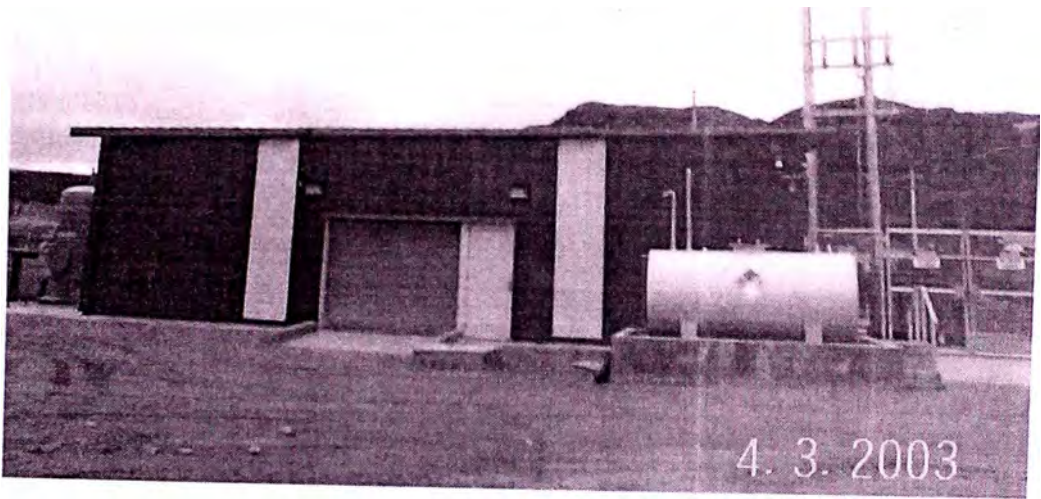
Asegúrese que la fuente alimentadora este desconectada y de ser posible bloquéela para impedir que otra persona conecte la misma mientras el operador esta trabajando en el tablero

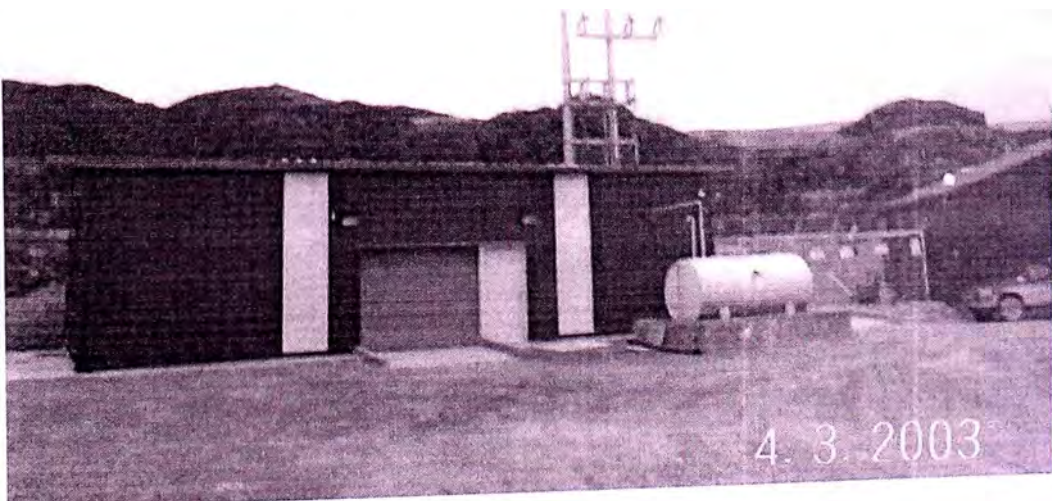
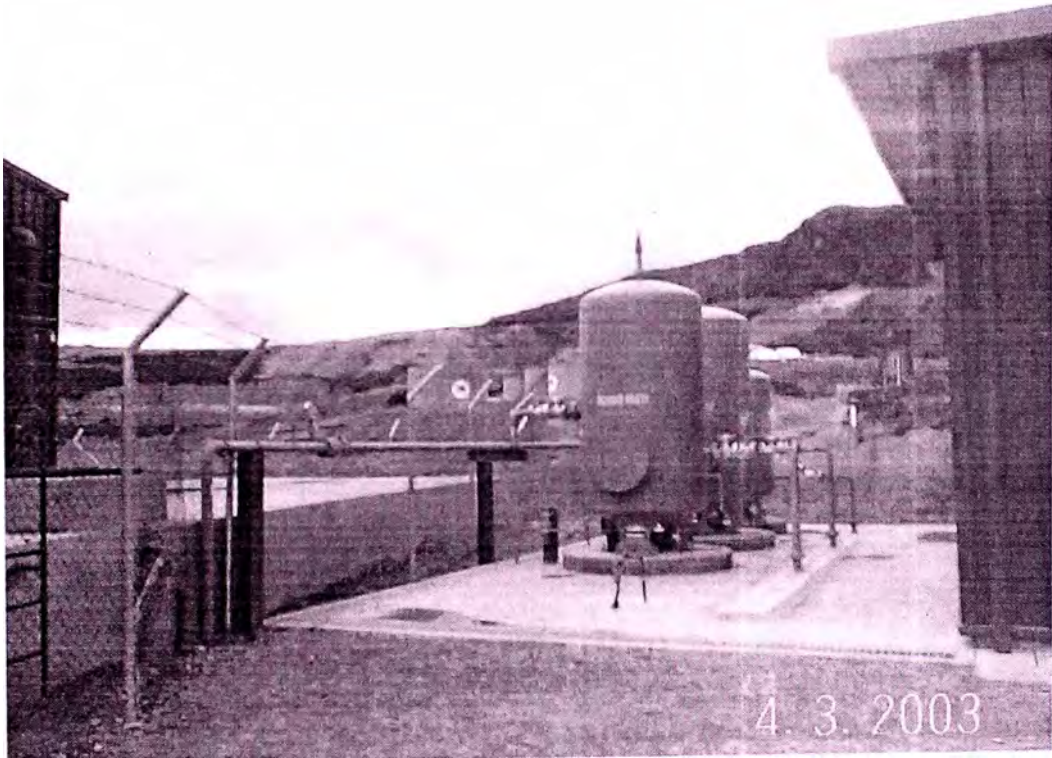
Verifique que todas las conexiones estén debidamente ajustadas. Recuerde que con el tiempo, los conductores reducen a las presiones y se aflojan.

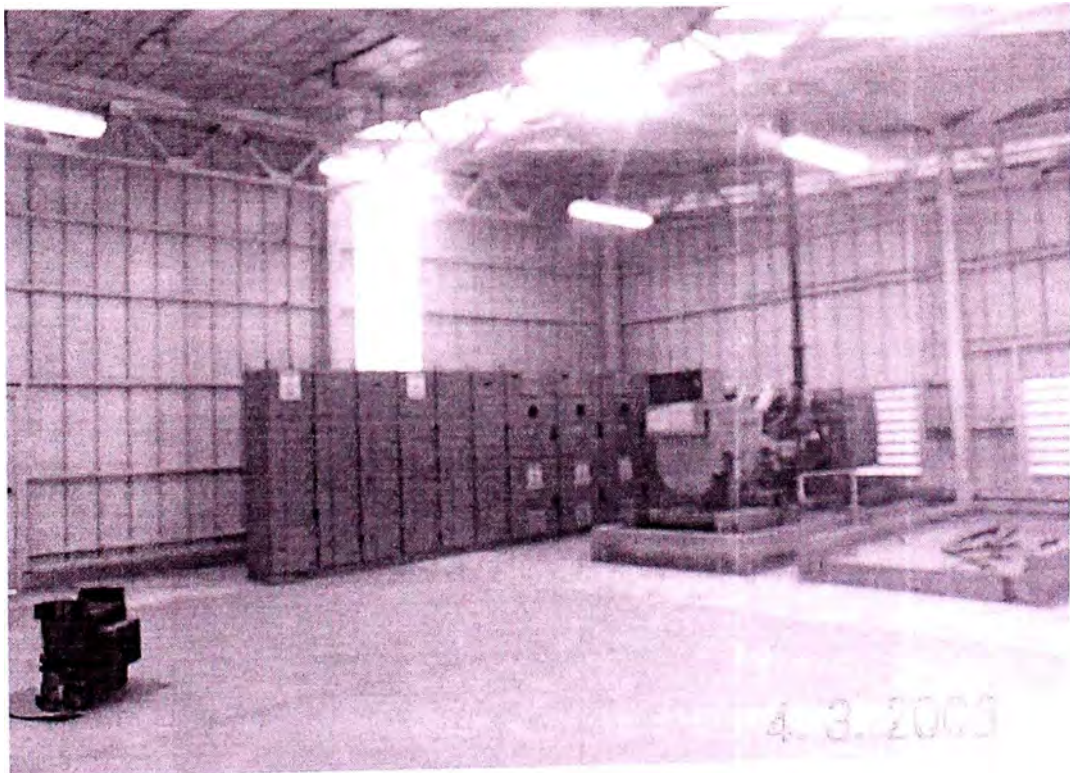
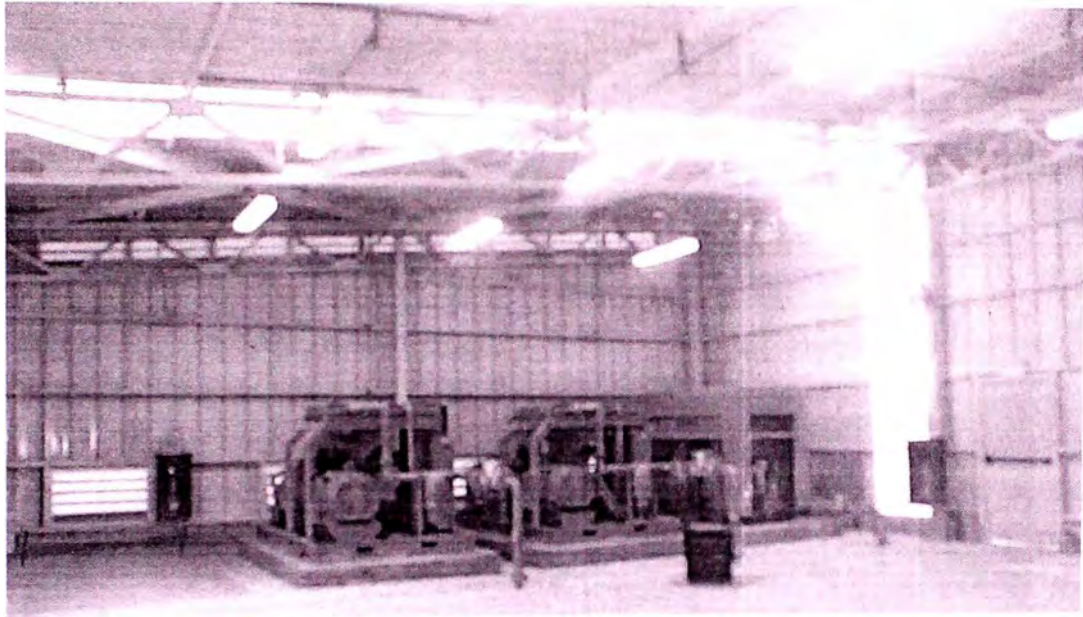
No emplear aire comprimido para la limpieza pues la presión puede dañar algún mecanismo delicado. Por otro lado en aquellos aparatos electrónicos las partículas extrañas pueden ocasionar problemas de funcionamiento.

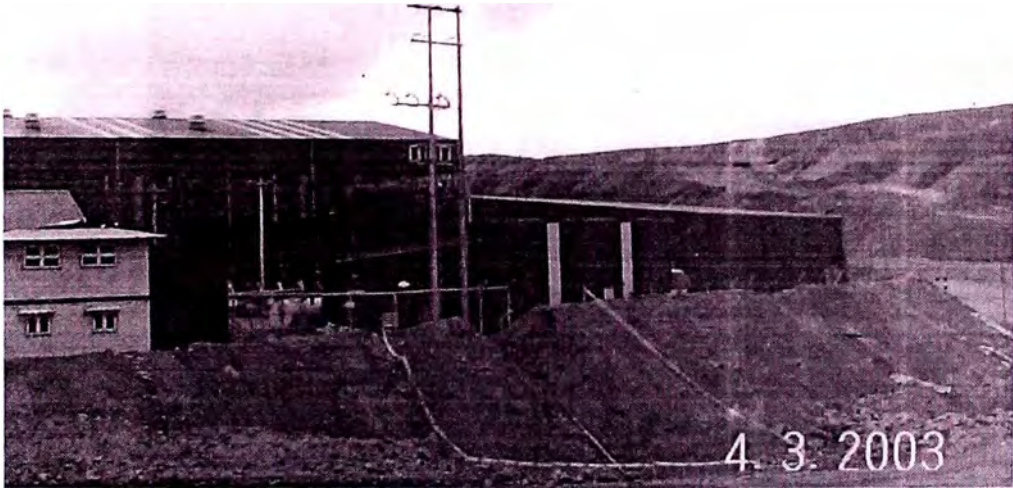
ANEXO N° 3

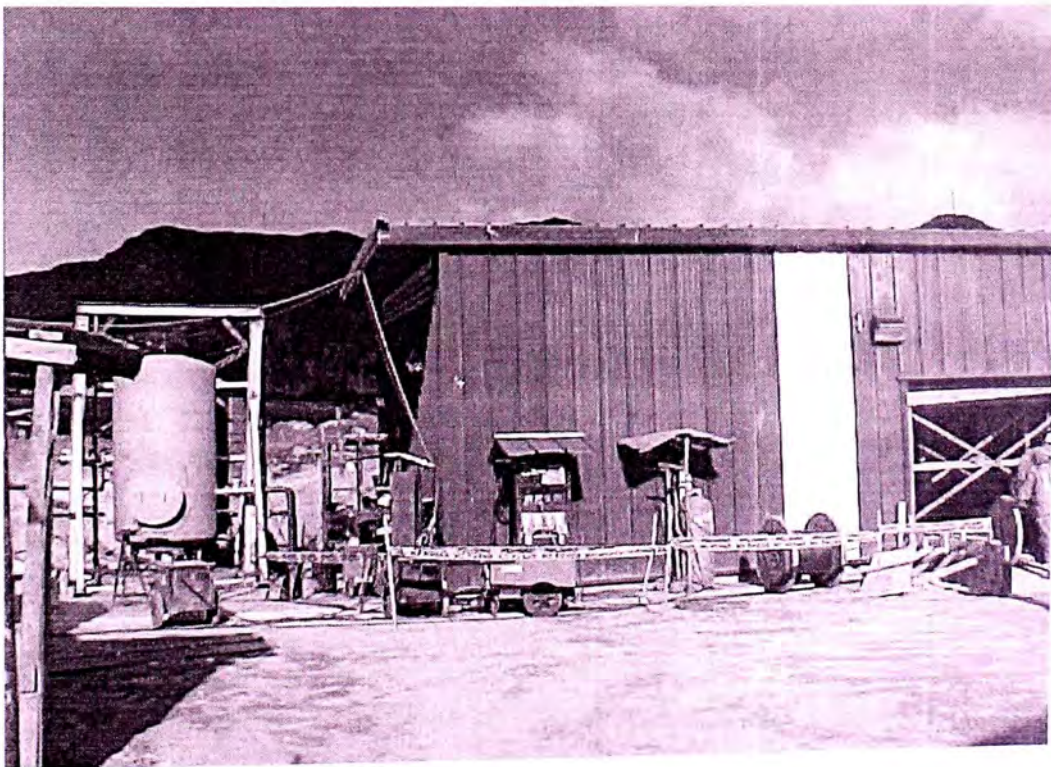
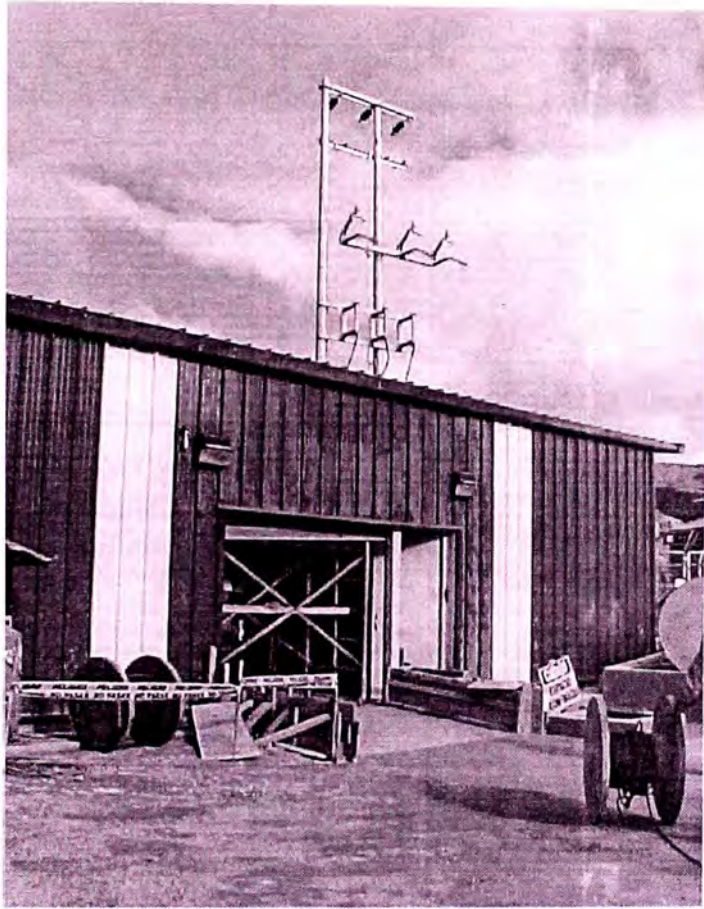
FOTOS



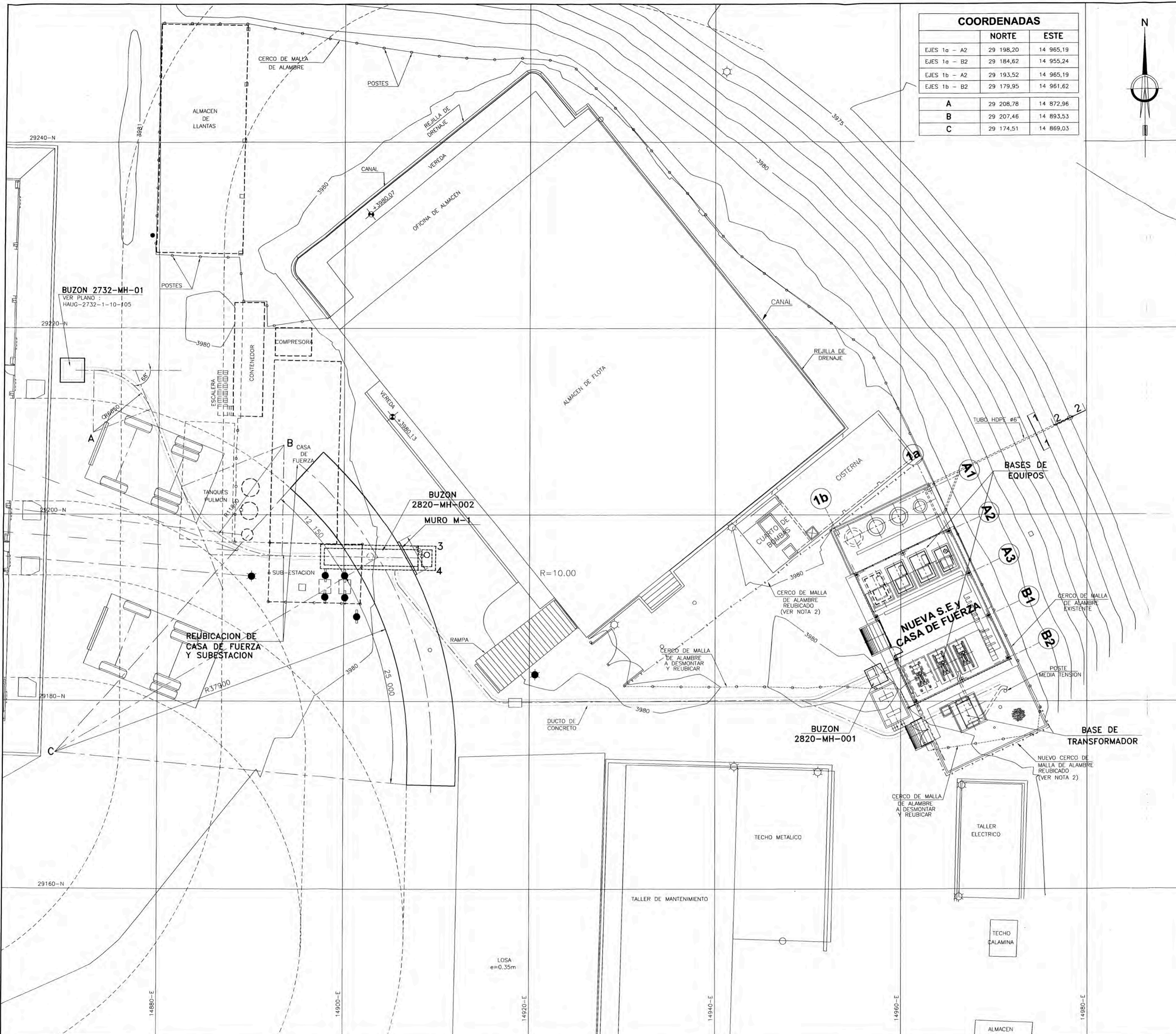




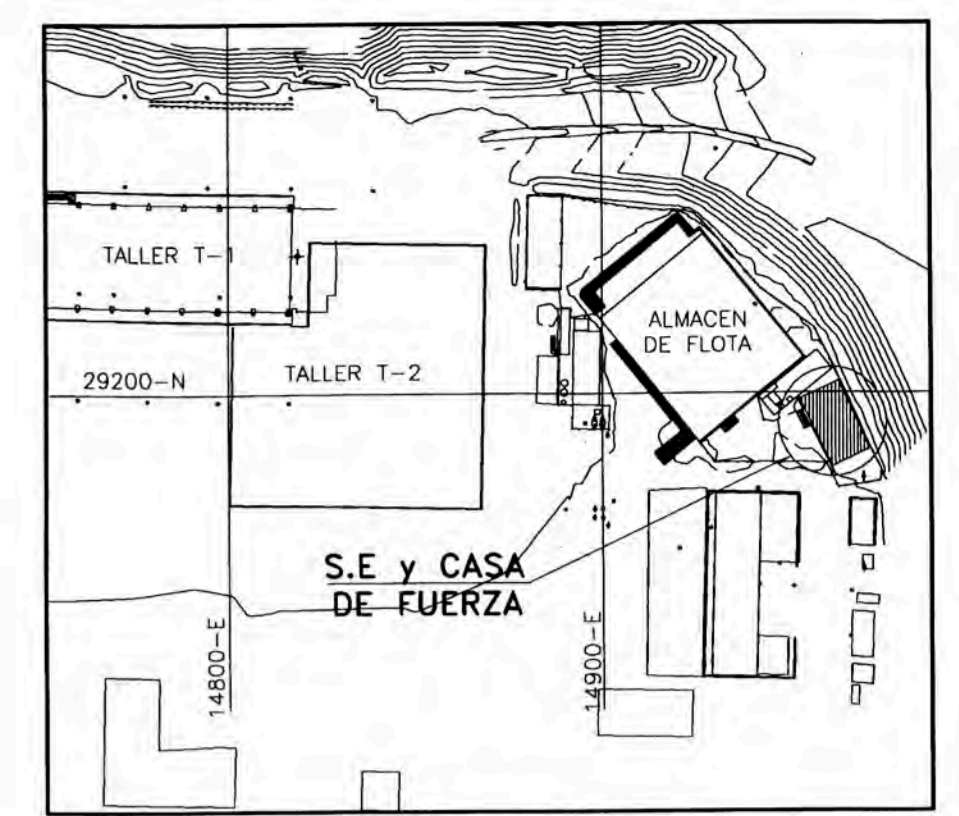
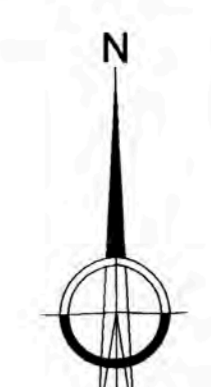




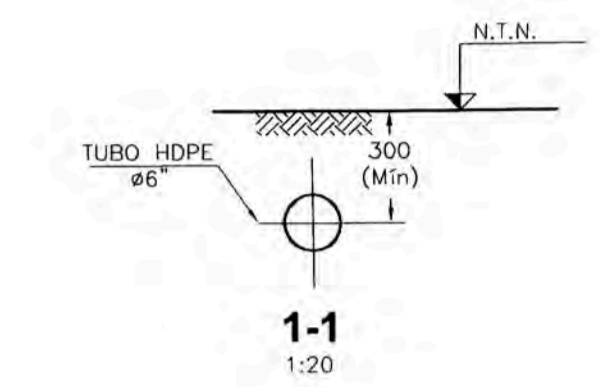
PLANOS



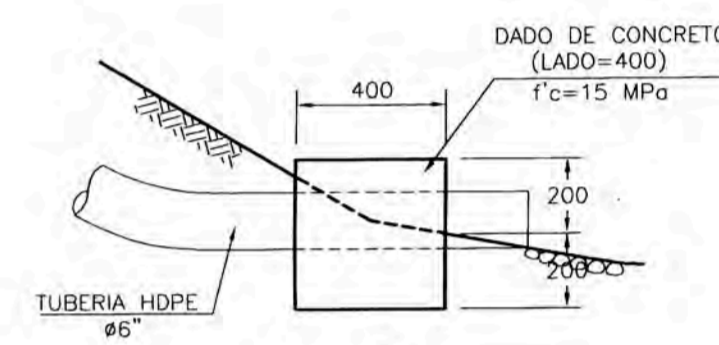
COORDENADAS		
	NORTE	ESTE
EJES 1a - A2	29 198,20	14 965,19
EJES 1a - B2	29 184,62	14 955,24
EJES 1b - A2	29 193,52	14 965,19
EJES 1b - B2	29 179,95	14 961,62
A	29 208,78	14 872,96
B	29 207,46	14 893,53
C	29 174,51	14 869,03



UBICACION
1:2000



1-1
1:20



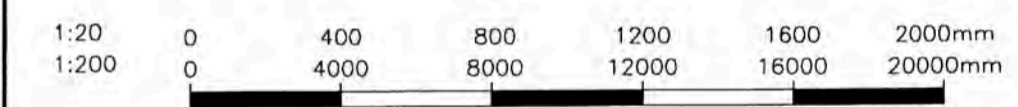
2-2
1:20

LEYENDA:

- EXISTENTE
- POR REUBICAR
- PROYECTADO
- PROYECTADO (ENTERRADO)

NOTAS:

- 1.- MEDIDAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
- 2.- VER ESTANDAR MY-0000-2-10-001 PARA CEROS INDUSTRIALES.



No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR
1	AS-BUILT	23/12/02	M.L.T.
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	26/09/02	J.A.A.

M MINERA YANACOCCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

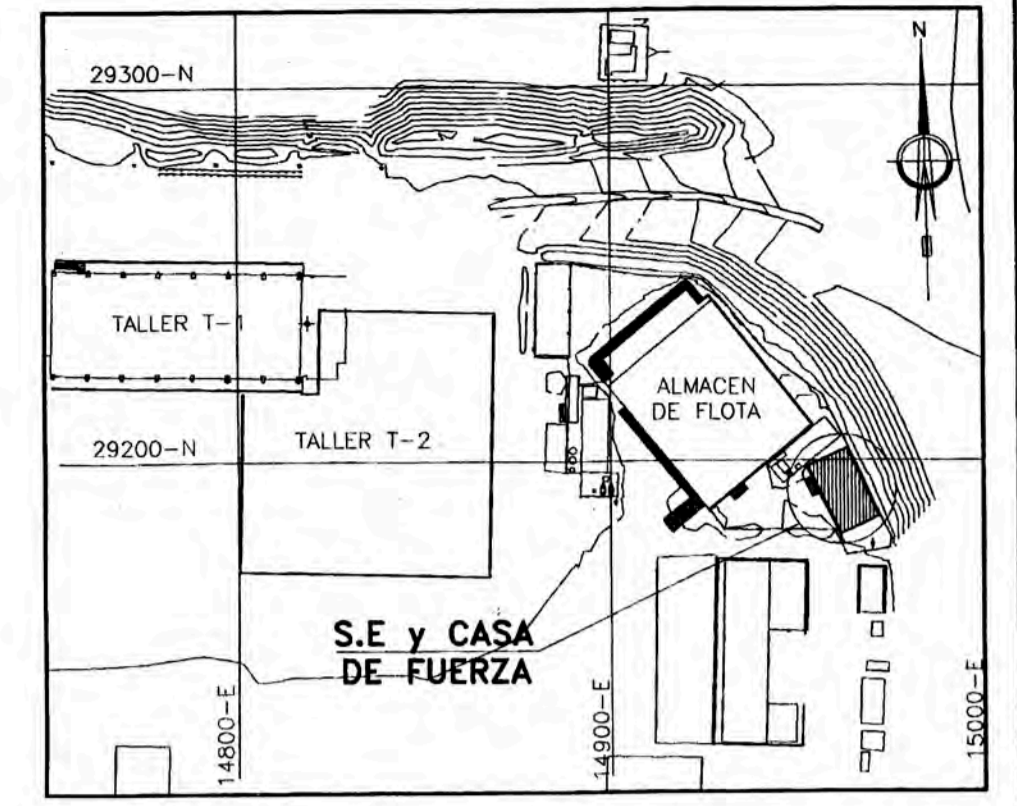
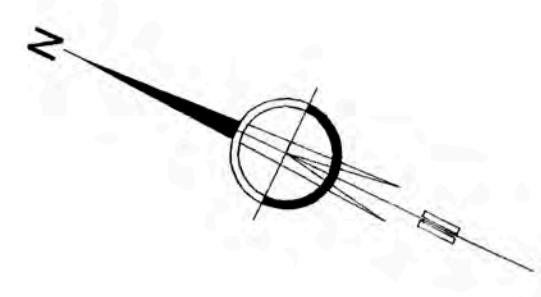
CESEL INGENIEROS

PROYECTO : **REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES**

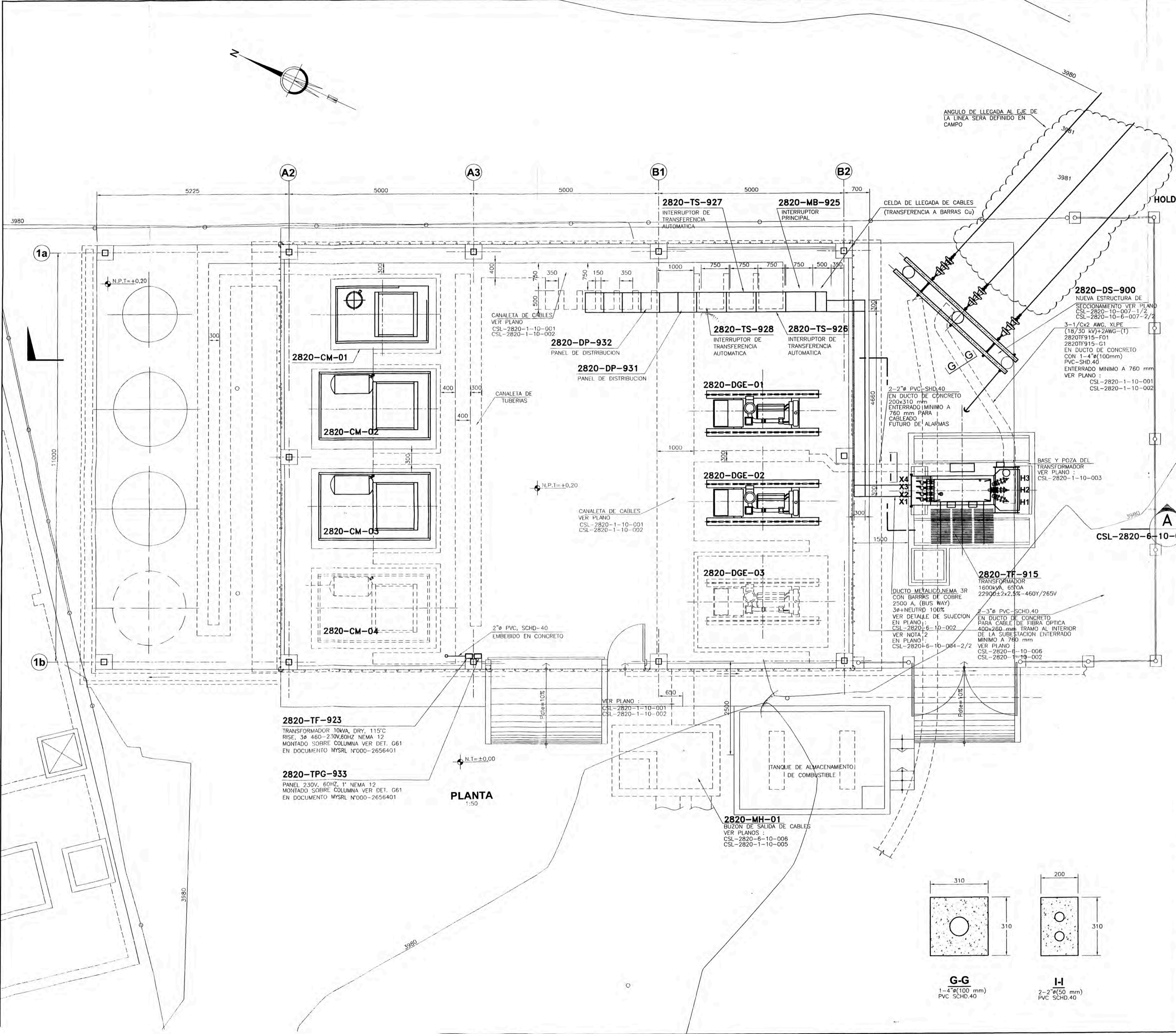
TITULO : **UBICACION**

DISEÑADO :	NOMBRE :	FECHA :	ESCALA :
J.A.A.	J.A.A.	26-09-02	INDICADA
DIBUJADO :	P.L.H.	26-09-02	No. PLANO :
REVISADO :	R.S.M.	20-02-03	
APROBADO :	R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-06-10-001
APROB. CLTE:	MYSRL	30-08-02	1

P:\TECNICO\02-15-00 REUBICACION SE Y CASA DE FUERZA\PLANS\INGENIERIA DE DETALLE-26-09-02\CSL-2820-0-10-001-2.DWG 09/26/02 11:54



UBICACION
1:2000

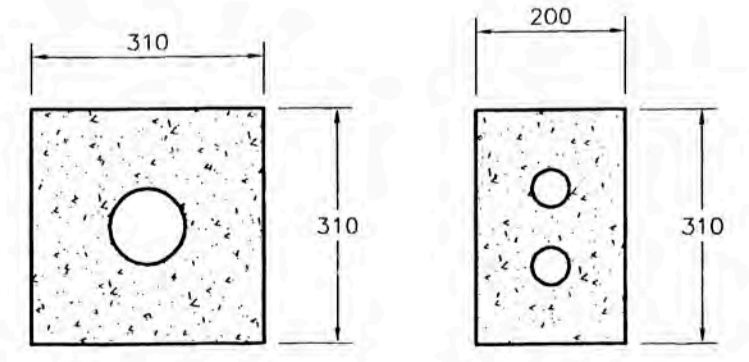


PLANTA
1:50

2820-TF-923
TRANSFORMADOR 10KVA, DRY, 115°C
RISE, 3ø 460-230V, 60HZ NEMA 12
MONTADO SOBRE COLUMNA VER DET. G61
EN DOCUMENTO MYSRL N°000-2656401

2820-TPG-933
PANEL 230V, 60HZ, 1" NEMA 12
MONTADO SOBRE COLUMNA VER DET. G61
EN DOCUMENTO MYSRL N°000-2656401

2820-MH-01
BUZON DE SALIDA DE CABLES
VER PLANOS :
CSL-2820-6-10-006
CSL-2820-1-10-005



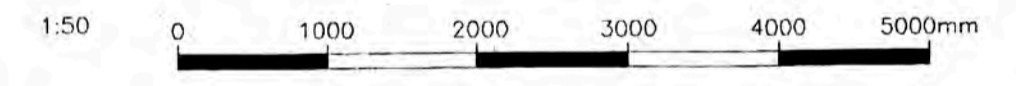
G-G
1-4" x 100 mm
PVC SCHD.40

H-H
2-2" x 50 mm
PVC SCHD.40

NOTAS:

1. MEDIDAS EN MIEMBROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. EQUIPOS DE LA CASA DE FUERZA REUBICADOS

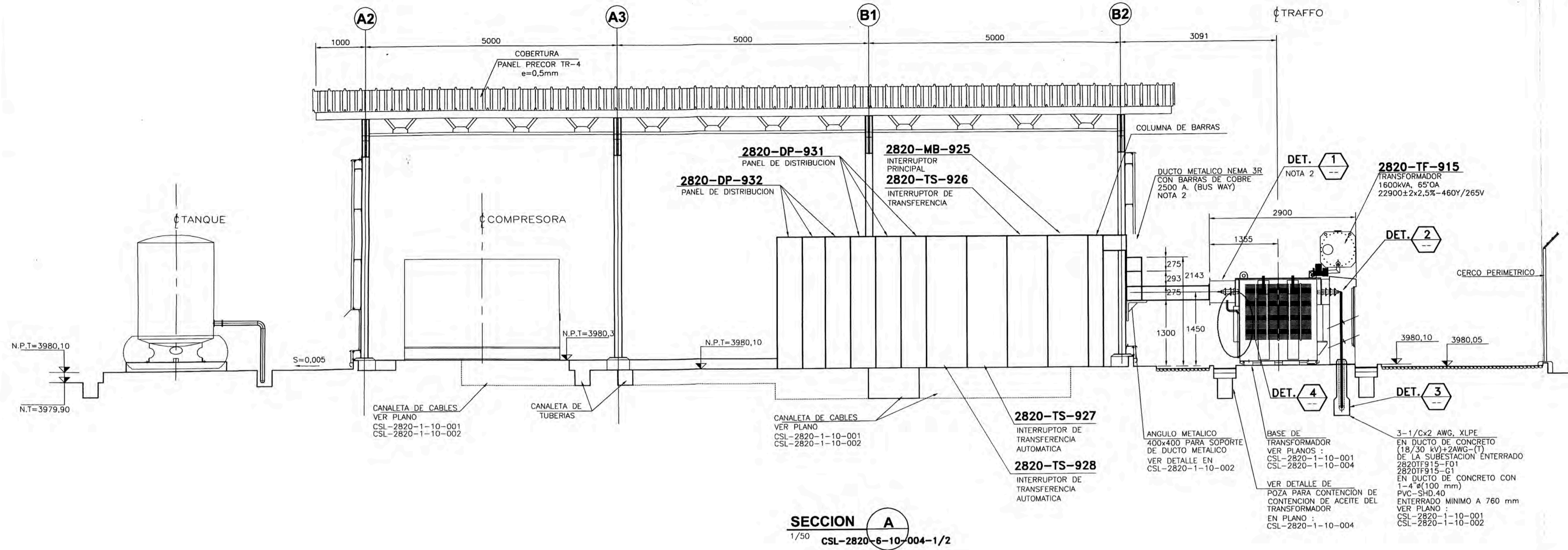
- 2820-DGE-01
- 2820-DGE-02
- 2820-CM-01
- 2820-CM-02
- 2820-CM-03



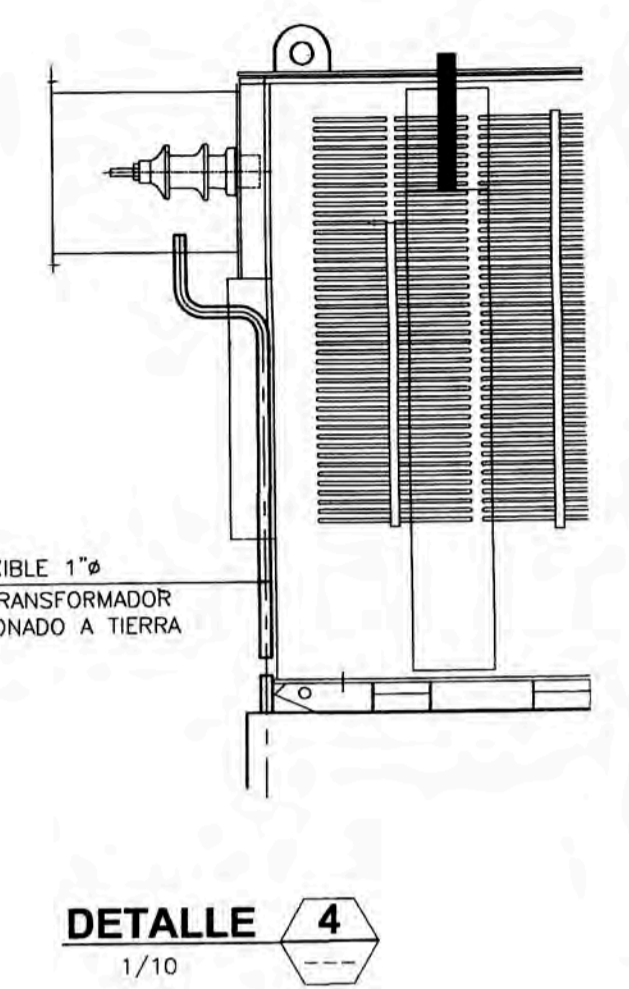
CSL-2820-6-10-007	ESTRUCTURA DE SECCIONAMIENTO	0
CSL-2820-6-10-002	ESQUEMA UNIFILAR	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	20/09/02	F.O.D
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR

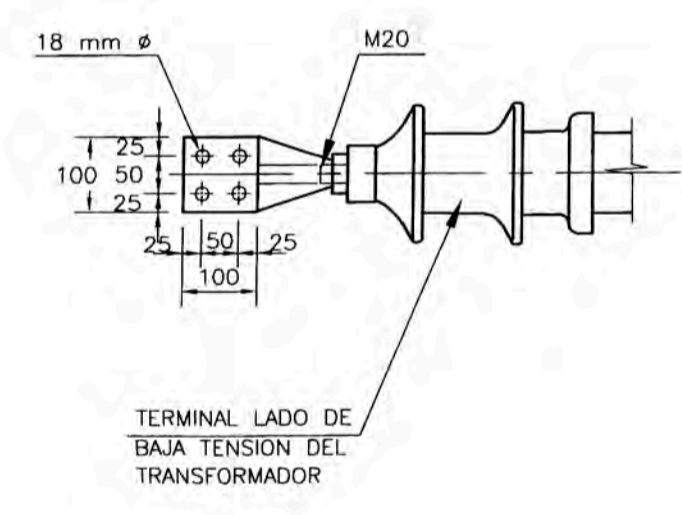
REVISIONES			
M MINERA YANACOCHA S.R.L. CAJAMARCA - PERU			
CESEL INGENIEROS			
PROYECTO : REUBICACION DE SUBSTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES			
TITULO : ARREGLO GENERAL EQUIPAMIENTO ELECTRICO			
DISEÑADO :	F.O.D.	FECHA :	ESCALA :
DIBUJADO :	M.E.V.	20-09-02	1:250
REVISADO :	R.S.M.	20-02-03	No. PLANO :
APROBADO :	R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-6-10-003
APROB. CLTE:	---	---	1



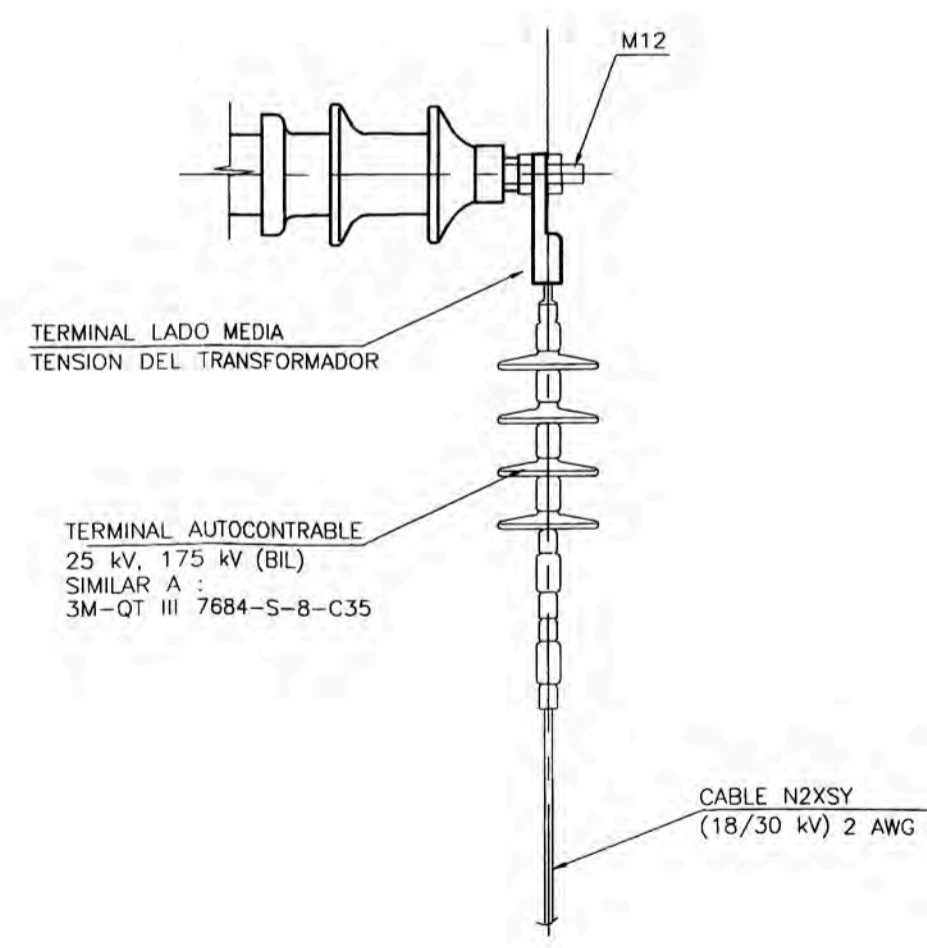
SECCION A
1/50 CSL-2820-6-10-004-1/2



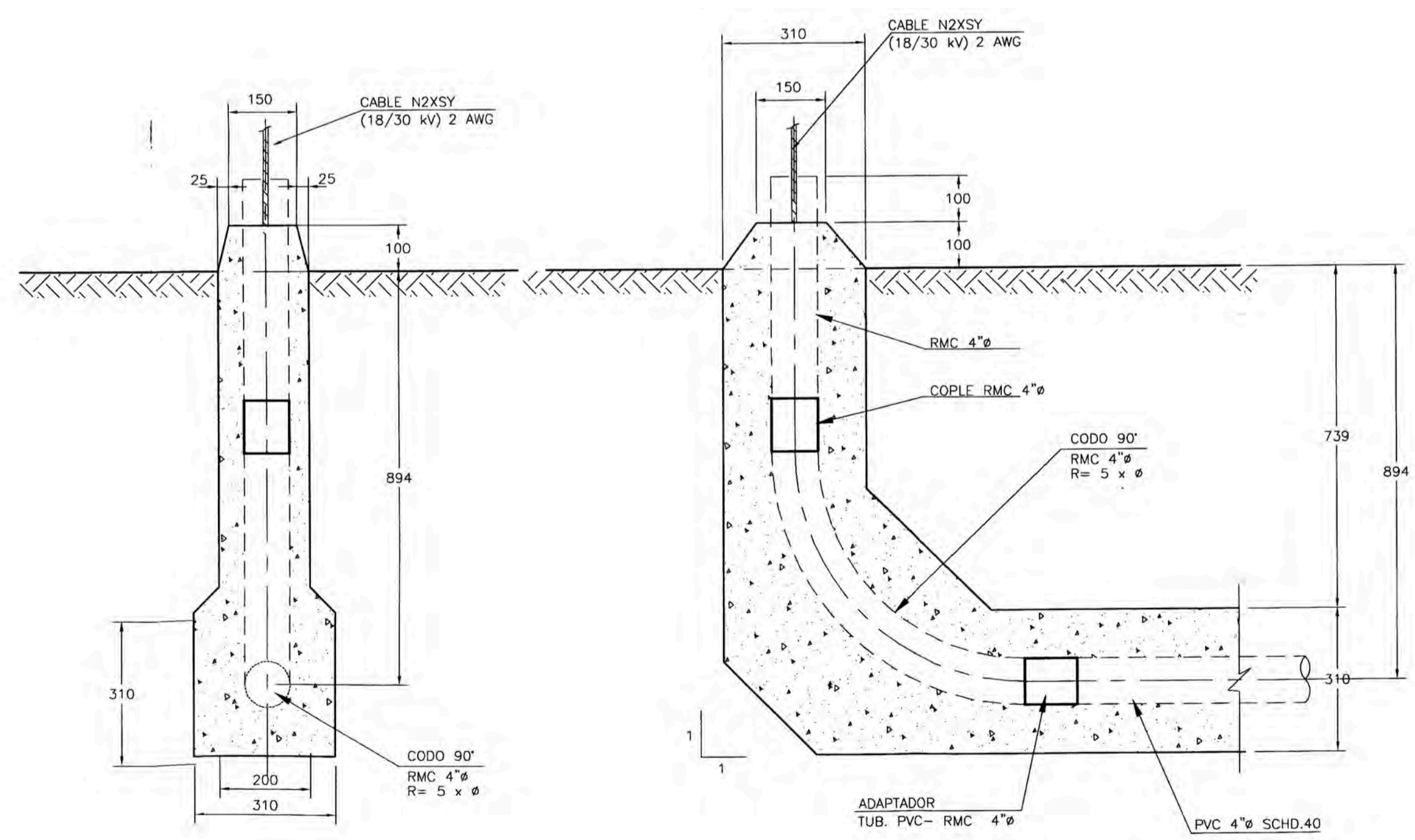
DETALLE 4
1/10



DETALLE 1
1/10

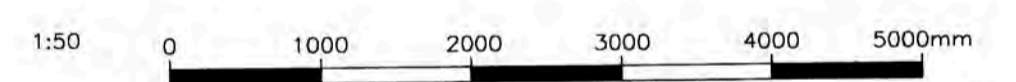


DETALLE 2
1/10



DETALLE 3
1/10

- NOTAS:**
- 1.- MEDIDAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
 - 2.- LA CONEXION DEL BUS WAY CON LOS TERMINALES DEL TRANSFORMADOR SERAN DEL TIPO BANDERA A TRAVEZ DE BARRAS DE COBRE PLANAS PARA LA INTERCONEXION SE EMPLEARAN LOS PLANOS DE ENSAMBLE DE LOS FABRICANTES
 - 3.- PARA DETALLES CONSTRUCTIVOS DE POZA DE CONTENCIÓN DE ACEITE VER PLANOS : CSL-2820-1-10-001 CSL-2820-1-10-004



CSL-2820-6-10-002	ESQUEMA UNIFILAR	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

1	AS-BUILT	23/12/02	M.L.T.
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	20/09/02	F.O.D
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR

MINERA YANACOCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

CESEL INGENIEROS

PROYECTO : REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES

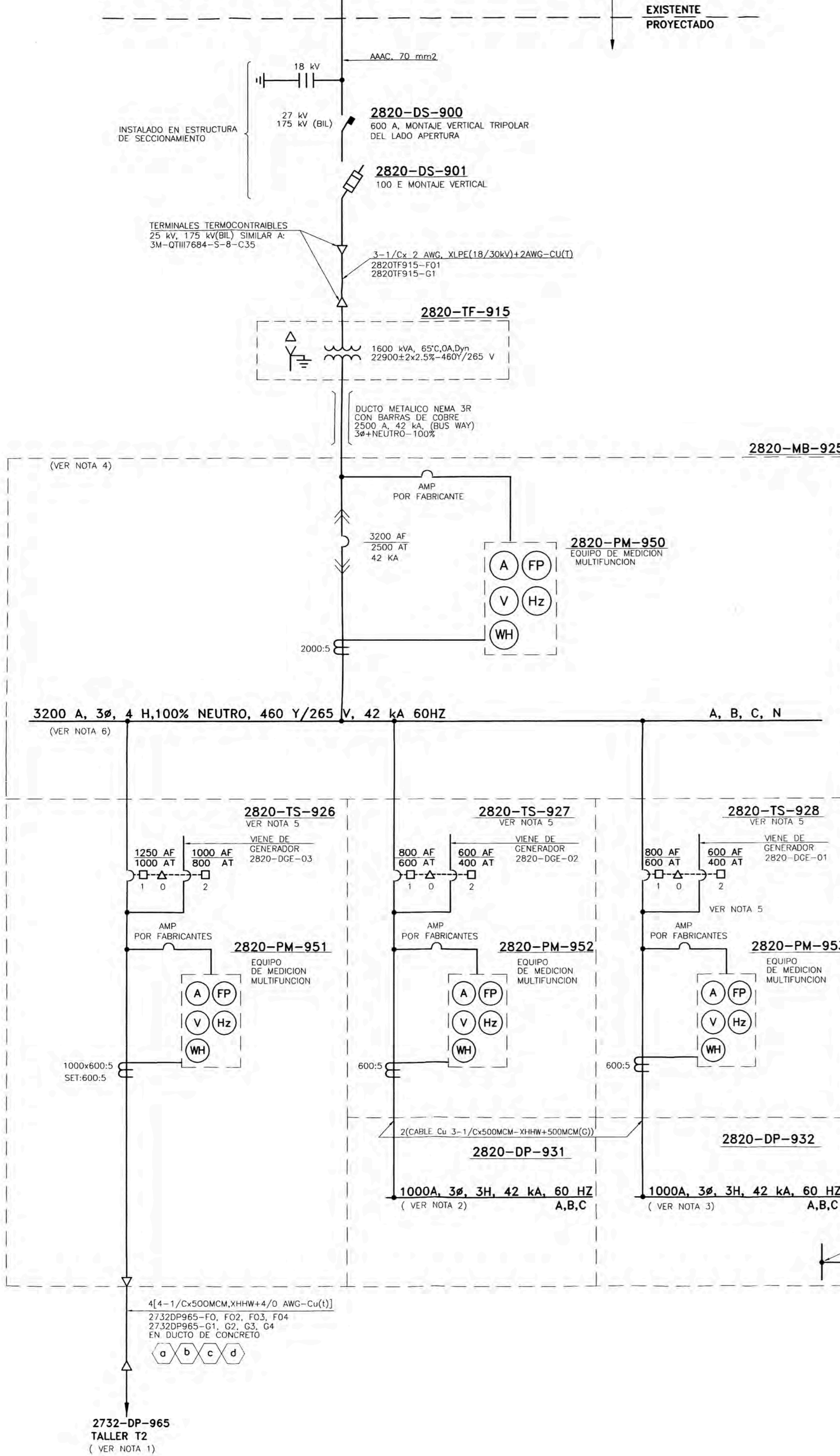
TITULO : ARREGLO GENERAL EQUIPAMIENTO ELECTRICO

DISERADO :	NOMBRE :	FECHA :	ESCALA :
DIBUJADO :	F.O.D.	20-09-02	1NDICADA
REVISADO :	B.L.O.	20-09-02	No. PLANO :
APROBADO :	R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-6-10-004
APROB. CLTE :	R.S.M.	20-02-03	1

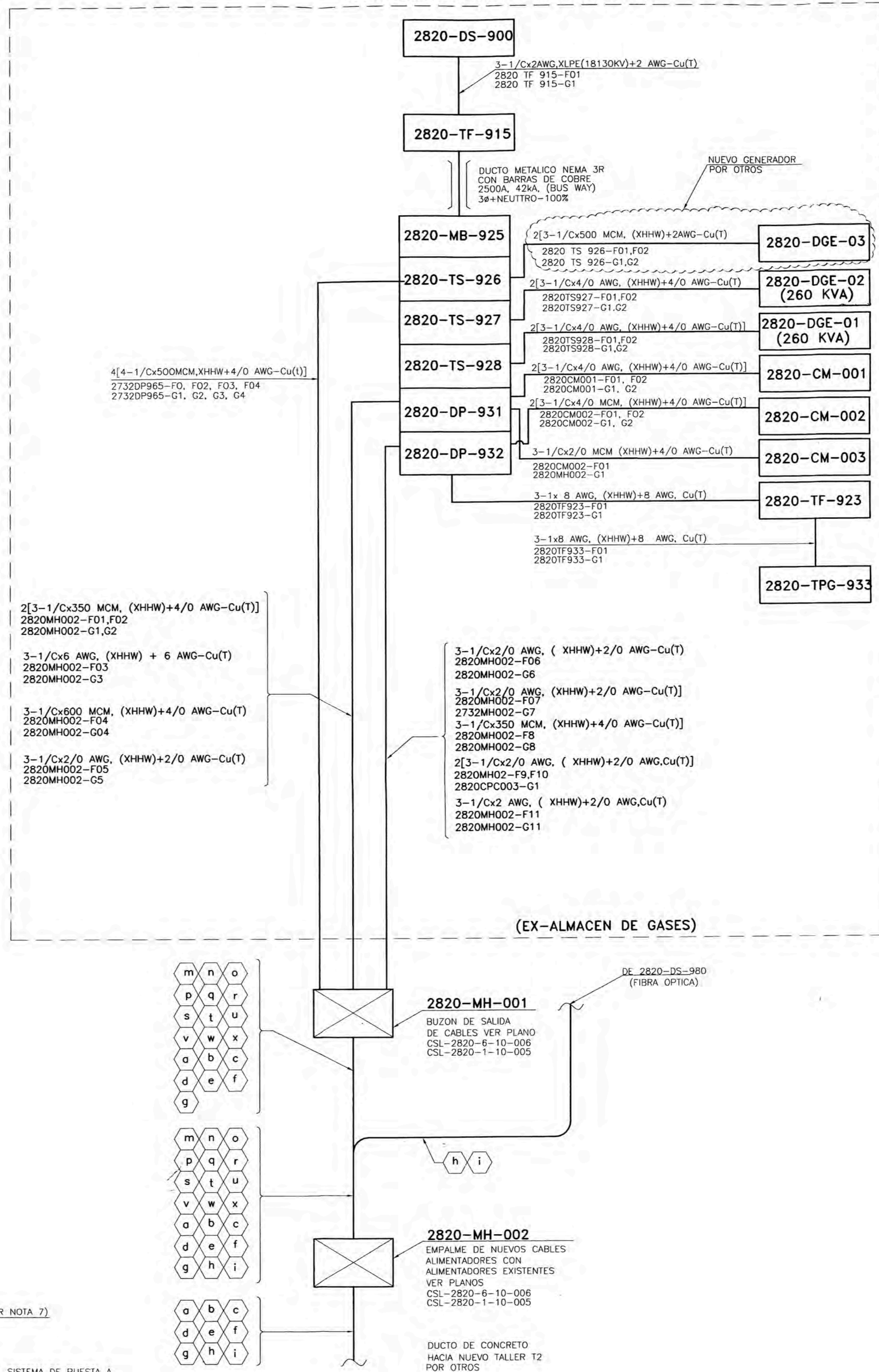
H:\ENERGIA\021500 SUBESTACION YANACOCHA PLANOS REV 0\CSL-2820-6-10-004 (20E2) REV 0.DWG 09/20/02 17:07

LINEA AEREA EXISTENTE
22.9 kV, AAAC 70 mm²

EXISTENTE
PROYECTADO

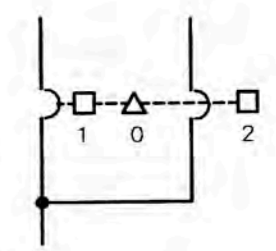


NUEVA SUBSTACION Y CASA DE FUERZA



NOTAS:

- EL PANEL 2820-TS-926, ALIMENTARA AL PANEL 2732-DP-965 DEL NUEVO TALLER DE MANTENIMIENTO T2.
- EL PANEL 2820-DP-931, ALIMENTARA LAS CARGAS :
- TALLER DE SOLDADURA.
- COMPRESOR 1
- COMPRESOR 2
- COMPRESOR 3
- TALLER DE LLANTAS
- ZONA DE LAVADO
- TALLER DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
- EL PANEL 2820-DP-932, ALIMENTARA LAS CARGAS :
- TRANSFORMADOR 2732-TF-922,45 kVA (T.Excarachugo)
- TALLER EX CARACHUGO 460 V
- TALLER DE PERFORADORAS
- ALMACEN DE FLOTA
- TALLER T1
- SUBSTACION Y CASA DE FUERZA
- LA CUBIERTA METALICA DE LOS PANELES Y LOS EQUIPOS AL INTERIOR DE ESTA TENDRAN GRADO DE PROTECCION PARA ENCERRAMIENTO (ENCLOSURE) NEMA : 12
- INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA POSICION 1: SUMINISTRO DE ENERGIA NORMAL POSICION 2: CONECTADO A SUMINISTRO DE ENERGIA DE EMERGENCIA POSICION 0: ABIERTO



- LAS DIMENSIONES DE LAS BARRAS DE COBRE SERAN INDICADAS POR EL FABRICANTE SEGUN ESPECIFICACION TECNICA CSL-2820-SP-6-10-03
- LAS BARRAS DE PUESTA A TIERRA SERA HORIZONTAL Y DISPUESTA A LO LARGO DE TODOS LOS PANELES SEGUN SE INDICA EN ESPECIFICACION TECNICA CSL-2820-SP-6-10-03 Y SERA CONECTADA A LA MALLA DE TIERRA SEGUN SE INDICA EN CSL-2820-6-10-005

TAGS :

- 2820-DS-900 : SECCIONADOR BAJA CARGA
- 2820-TF-915 : TRANSFORMADOR 1.6 MVA, 22.9 / 0.46 kV.
- 2820-PM-950 : EQUIPO DE MEDICION DEL TIPO MULTIFUNCION
- 2820-PM-951
- 2820-PM-952
- 2820-PM-953
- 2820-TS-926 : INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA
- 2820-TS-927
- 2820-TS-928
- 2820-DP-931 : PANEL DE DISTRIBUCION
- 2820-DP-932
- 2820-CM-001 : COMPRESORAS
- 2820-CM-002
- 2820-CM-003
- 2820-TF-923 : TRANSFORMADOR 3 Ø, 10 kVA (SECO) 460-230 V, 60 HZ
- 2820-TPG-932 : PANEL EN 230 V, 60 HZ, 1Ø

CSL-2820-6-10-006	DISPOSICION DE DUCTOS Y BUZONES	0
CSL-2820-6-10-003	PANELES ELECTRICOS EN BAJA TENSION	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	18/09/02	F.O.D.
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR

REVISIONES			
M MINERA YANACOCCHA S.R.L. CAJAMARCA - PERU			
CESEL INGENIEROS			
PROYECTO : REUBICACION DE LA SUBSTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA			
TITULO : DIAGRAMA UNIFILAR			
NOMBRE :	FECHA :	ESCALA :	S/E
DISEÑADO : F.O.D.	18-09-02		
DIBUJADO : B.L.Q./C.N.C.	18-09-02	No. PLANO :	REV. :
REVISADO : R.S.M.	20-02-03		
APROBADO : R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-6-10-005	1
APROB. CLTE :			

G:\FERRAS\ELECTRICOS-18\CSL-2820-6-10-002-10E2-REV.0.DWG 09/18/02 11:17

2820-TS-927

2820-DP-931

2820-TS-928

2820-DP-932

NOTAS

- PARA LOS EMPALMES DE CABLES DE HASTA 1 KV (MAXIMO 600 MCM), SE EMPLEARA MATERIALES 3M. SE SEGUIRA EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:
 - CONECTAR LOS CABLES MEDIANTE UN CONECTOR TUBULAR DE COBRE ESTANADO A COMPRESION DEBERA EMPLEARSE UNA HERRAMIENTA HIDRAULICA Y APLICARSE UNA PRESION SEGUN RECOMENDACION DEL PROVEEDOR
 - AISLAR EL CONECTOR CON CINTA VULCANIZANTE N° 23-3M SCOTCH
 - COLOCAR EL MOLDE DEL EMPALME Y PREPARAR LA RESINA 3 M SCOTCH CAST 40, SEGUN INSTRUCCIONES DEL PROVEEDOR Y VERTIR AL INTERIOR
 - LOS EMPALMES SE REALIZARAN SOLO DESPUES DE SOMETER LOS ALIMENTADORES EXISTENTES A PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD SEGUN SE INDICA EN ITEM 7.0 DE LA ESPECIFICACION TECNICA CSL-2820-6-SP-10-05. CASO CONTARIO EL ALIMENTADOR DEBERA SER REEMPLAZADO.
- SE IMPLEMENTARA UN NUEVO TRANSFORMADOR 45 KVA, DEL TIPO SECO EN TALLER EX CARACHUGO
- LOS INTERRUPTORES Y ALIMENTADORES DE LOS PANELES 2820-DP-931 Y 2820-DP-932 HAN SIDO DEFINIDOS SEGUN INFORMACION DE PLANOS:
 - SVC-058601-REV 1, MY-2732-7-09-002-REV 0
 - SIGNAL-097.01-IE-006M-REV 0, SVC-058603-REV 1
 - PMEIN-3010,PMEIN-3011,PMEIN-3014,
 - PMEIN-3016,PMEIN-3013,PMEIN-3015,
 ASI COMO EN MEDICIONES DE CORRIENTE EN ALIMENTADORES EXISTENTES ENTREGADOS POR MYSRL
- LA CAPACIDAD DE LOS INTERRUPTORES Y SECCIONES DE LOS CABLES INDICADOS EN LOS PANELES 2820-DP-931 Y 2820-DP-932, ESTAN COORDINADOS CON LA CAPACIDAD DE LOS INTERRUPTORES Y LA SECCION DE LOS CABLES QUE ALIMENTAN A LAS ACTUALES CARGAS AGUAS ABAJO
- LAS BARRAS DE PUESTA A TIERRA SERA HORIZONTAL Y DISPUESTA A LO LARGO DE TODOS LOS PANELES SEGUN SE INDICA EN ESPECIFICACION TECNICA CSL-2820-SP-6-10-03 Y SERA CONECTADA A LA MALLA DE TIERRA SEGUN SE INDICA EN CSL-2820-6-10-005
- LOS ALIMENTADORES DEBERAN TENER IDENTIFICACION (TAGS) AL INICIO Y AL FINAL DE LOS MISMO, DE ACUERDO A LA IDENTIFICACION DEL DIAGRAMA UNIFILAR
- PARA DETALLE DEL SISTEMA DE ILUMINACION Y BALIZA VER CSL-2820-6-10-010

CSL-2820-6-10-006	DISPOSICION DE DUCTOS Y BUZONES	0
CSL-2820-6-10-003	PANELES ELECTRICOS EN BAJA TENSION	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

1	AS-BUILT	23/12/02	M.L.T.
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	20/08/02	F.O.D.
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR

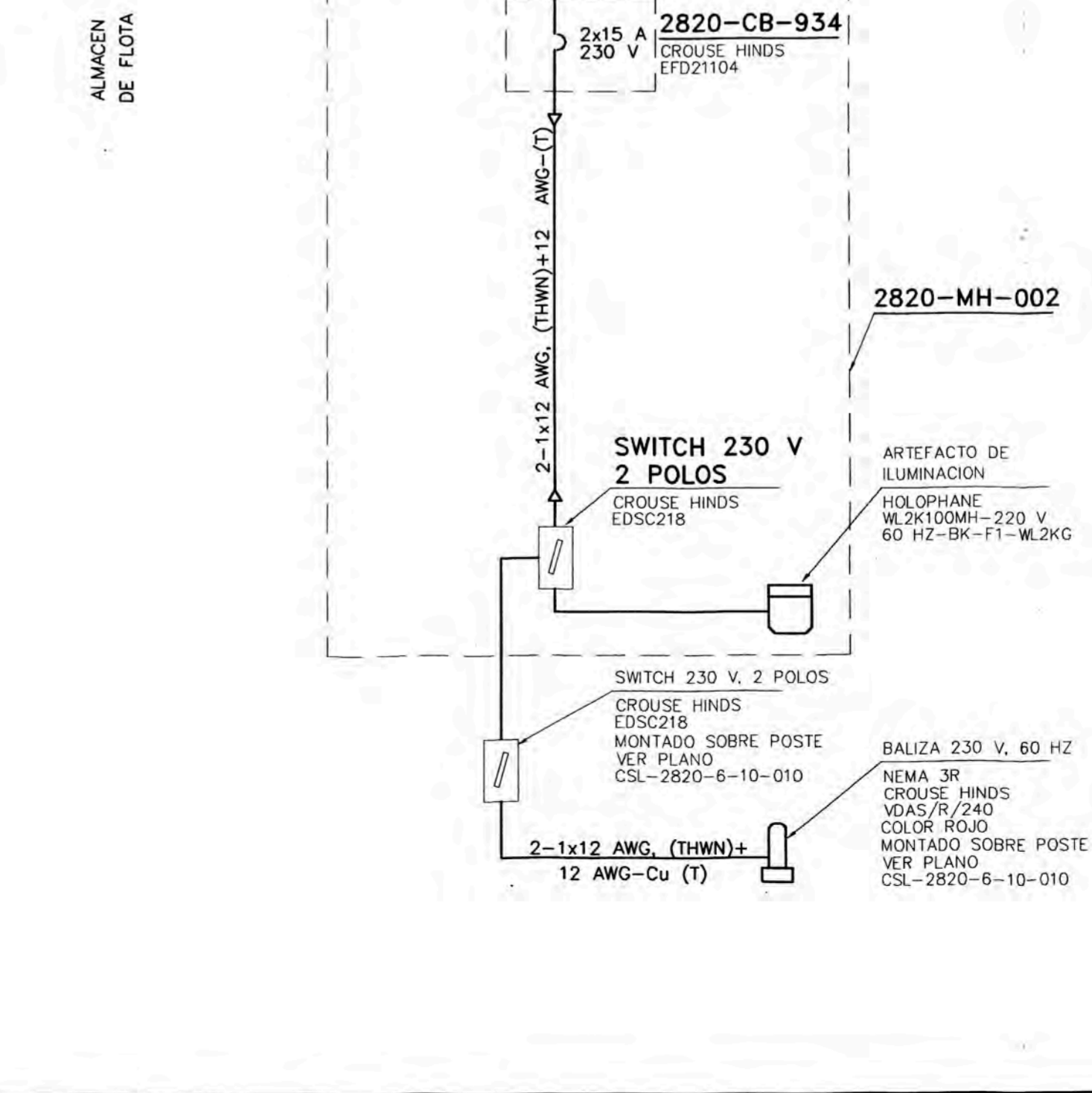
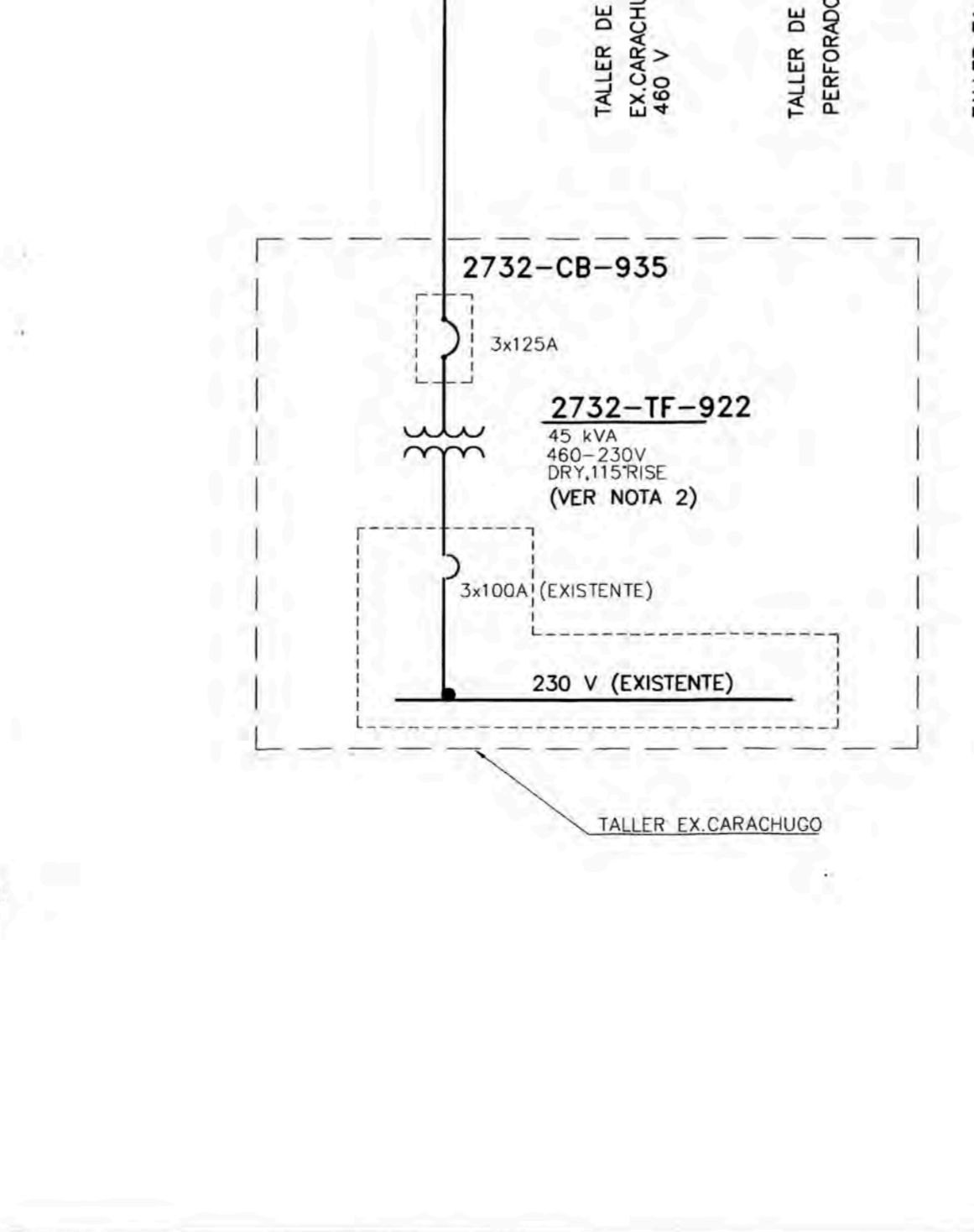
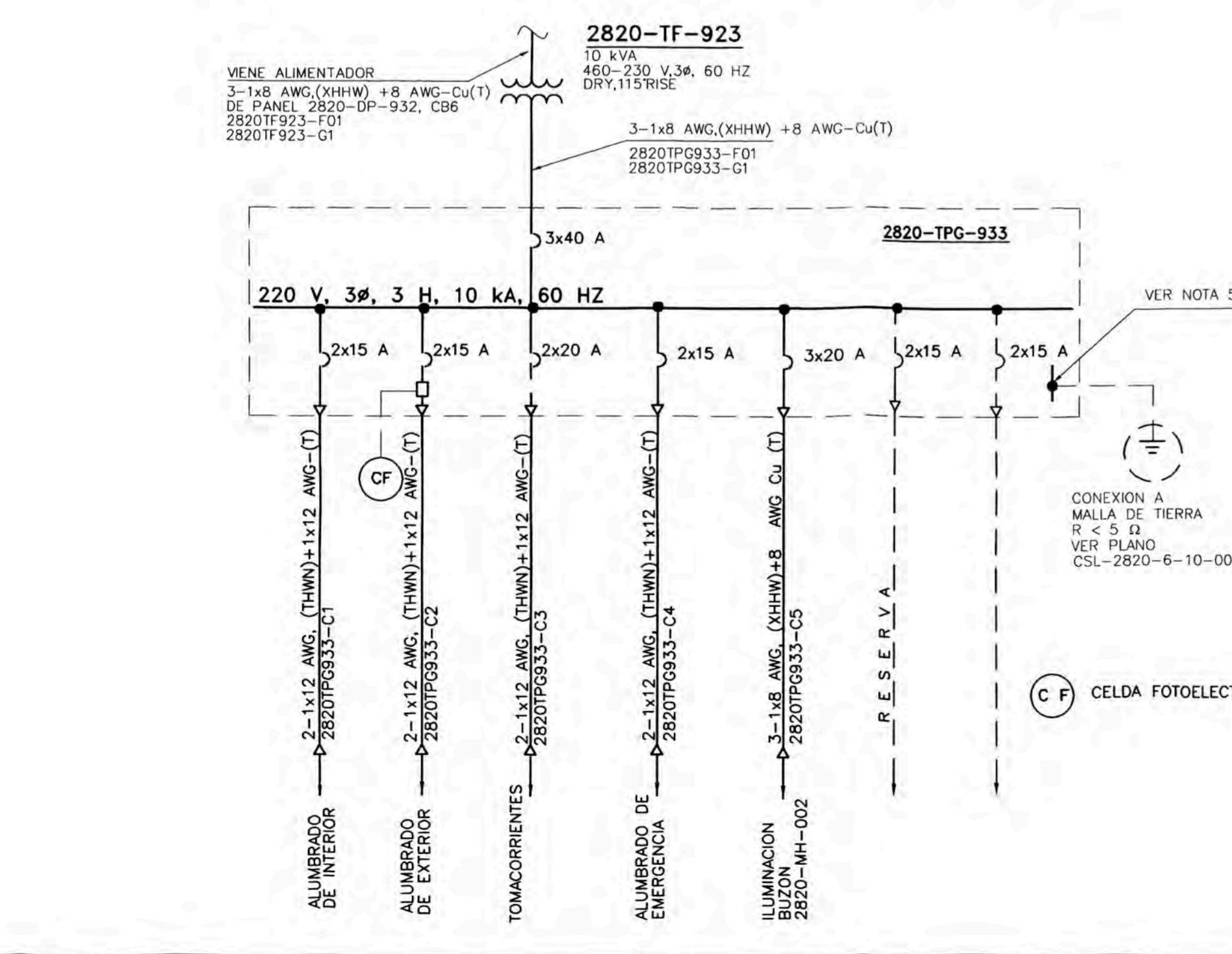
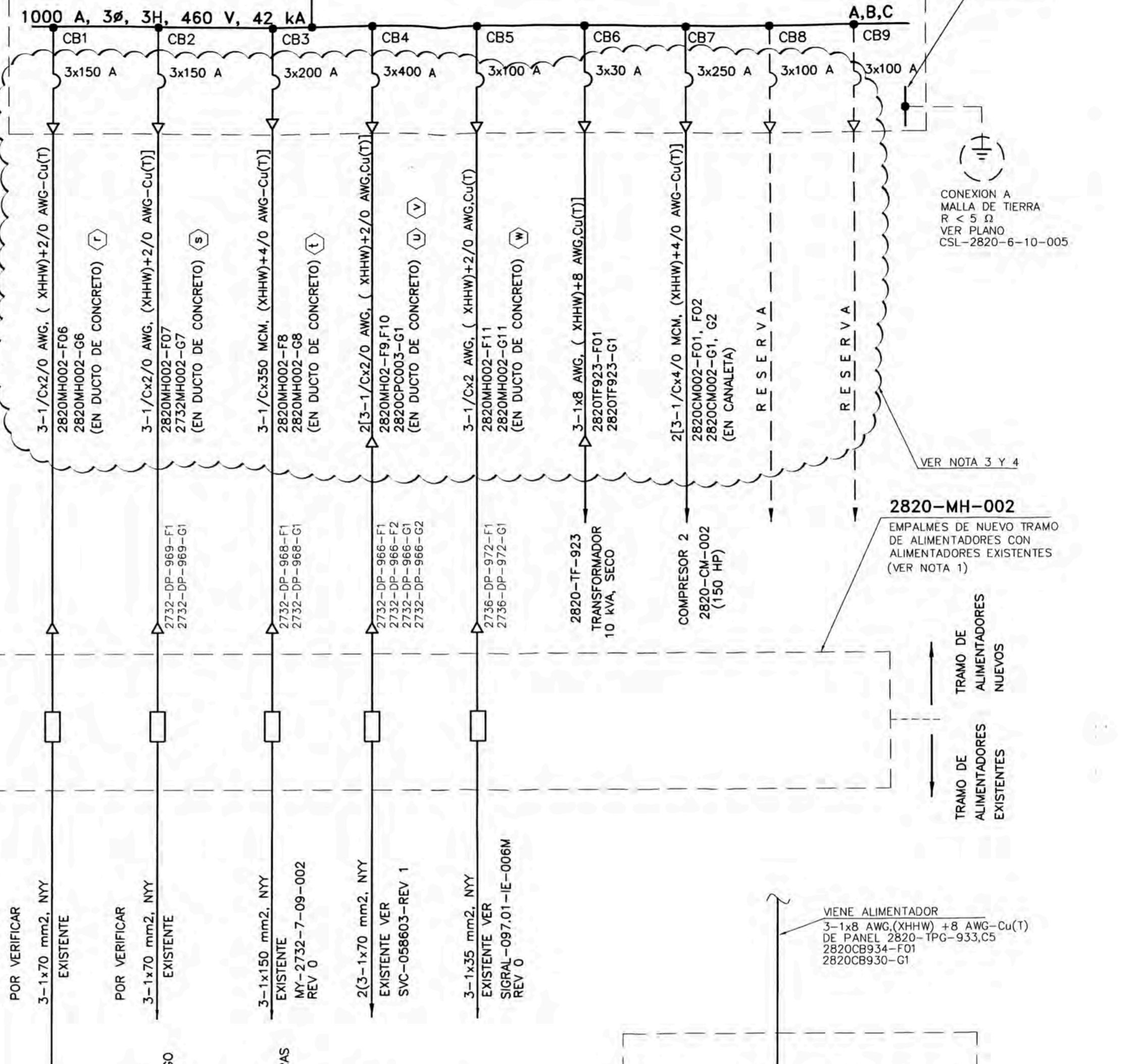
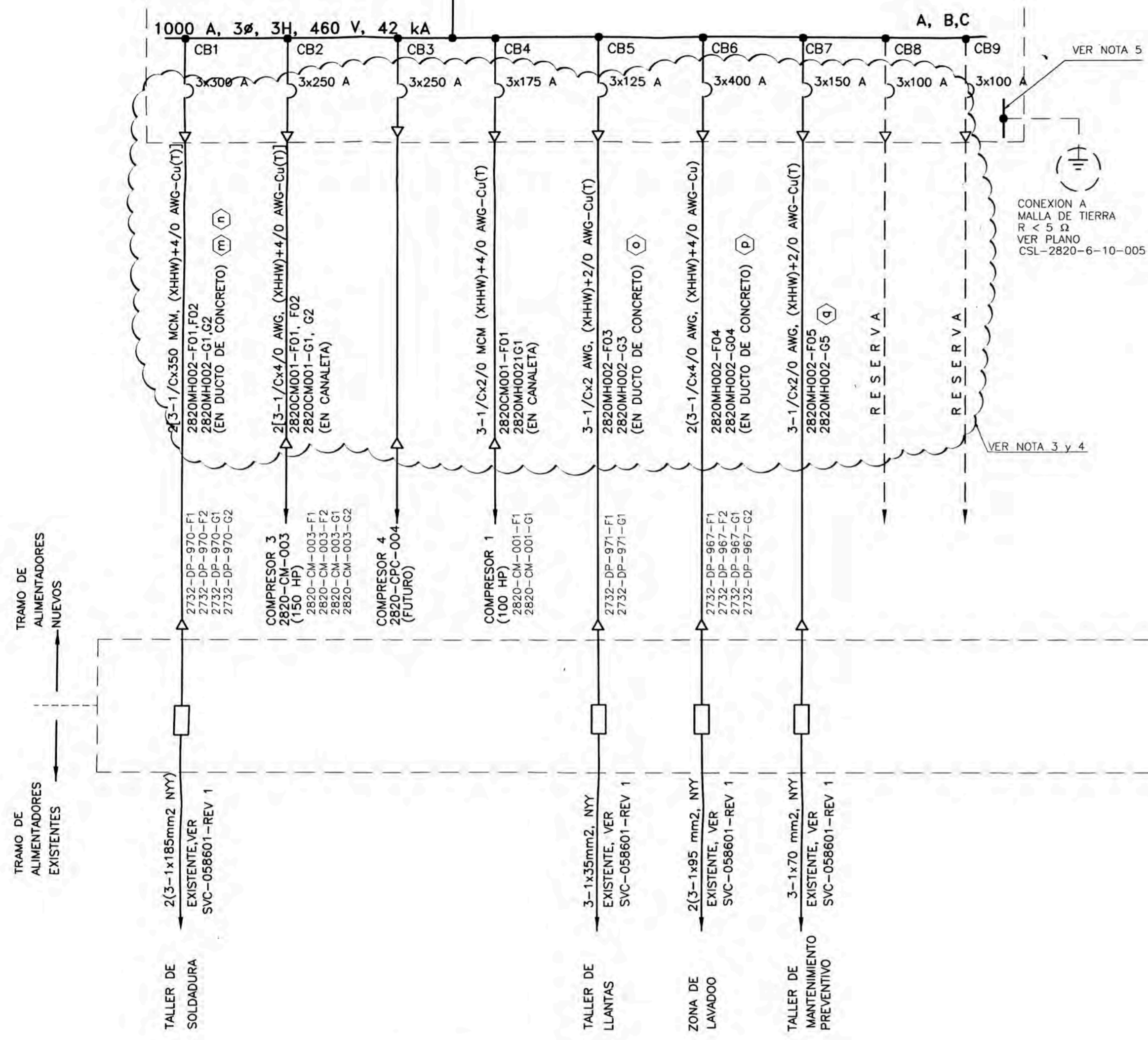
MINERA YANACOCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

CESEL INGENIEROS

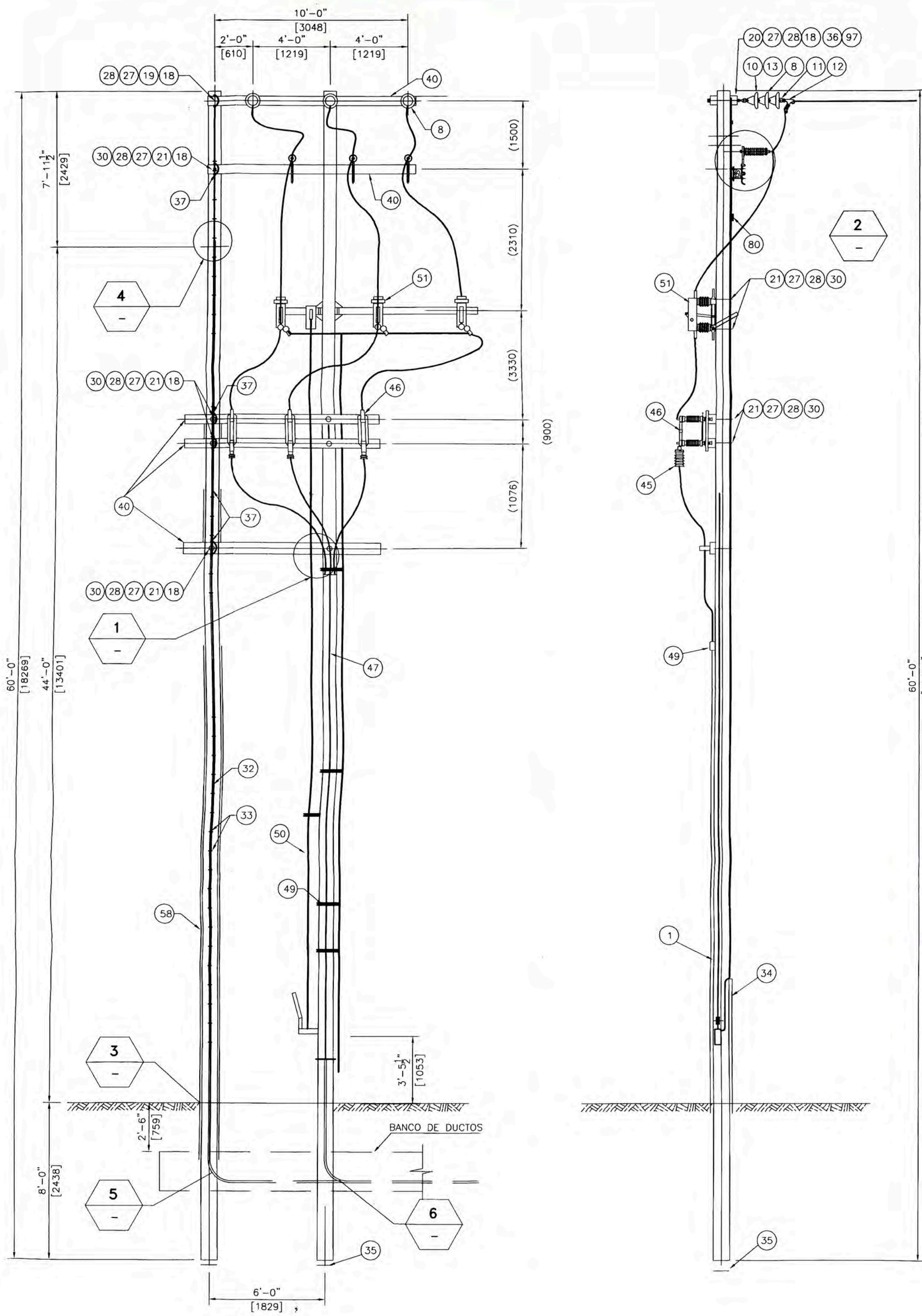
PROYECTO: REUBICACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA

TITULO: DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

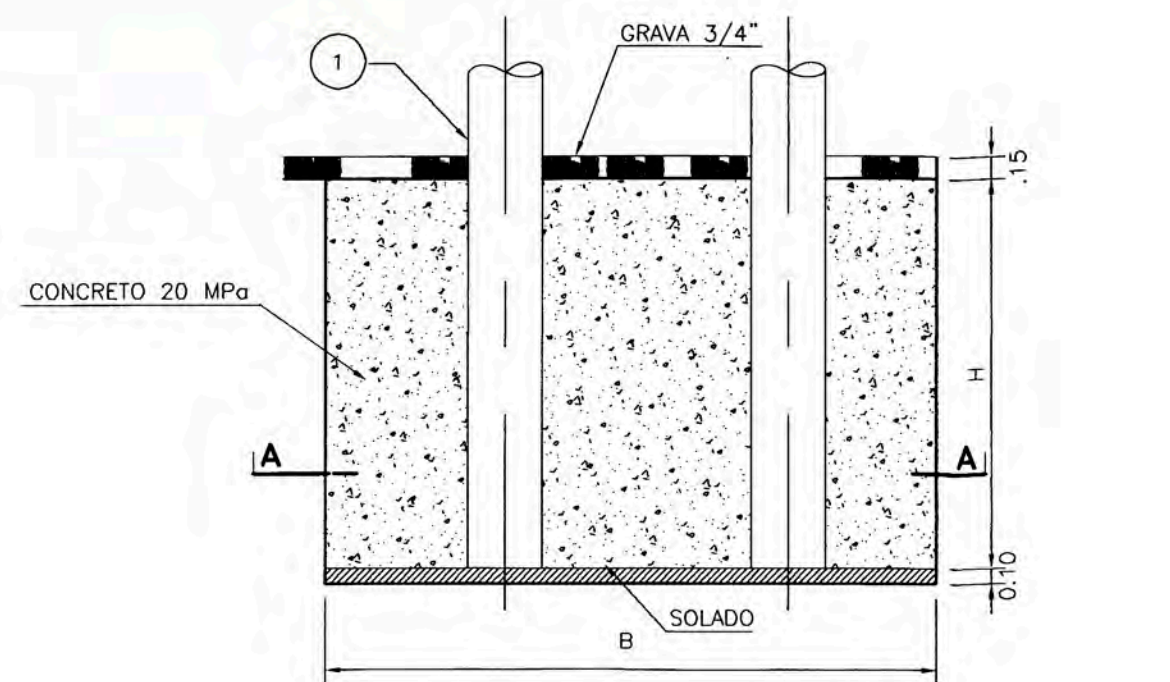
DISEÑADO:	F.Q.D.	20-09-02	ESCALA:	S/E
DIBUJADO:	J.L.G.	20-09-02	No. PLANO:	REV.:
REVISADO:	R.S.M.	20-02-03		
APROBADO:	R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-6-10-006	1
APROB. CLTE:				



H:\ENERGIA\021500 SUBESTACION YANACOCHA\PLANOS\REV 0\CSL-2820-6-10-002(2 DE 2)-REV 0.DWG 08/20/02 17:06



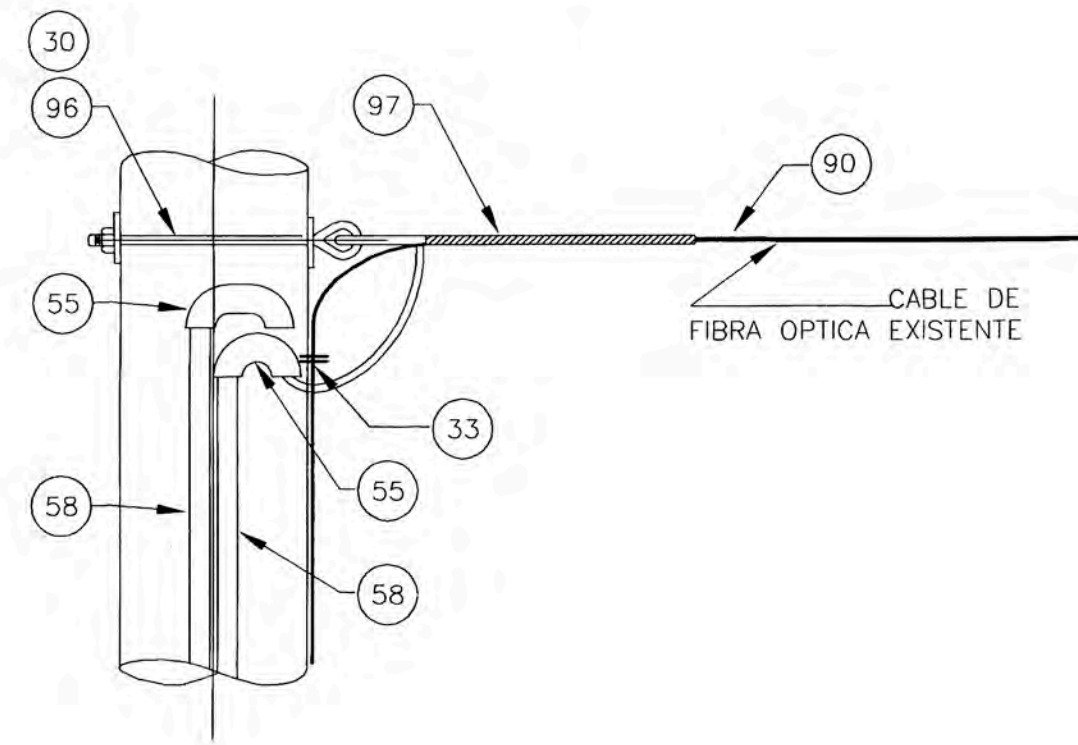
ESTRUCTURA DE SECCIONAMIENTO
1/50



SECCION A - A
CIMENTACION DE POSTE

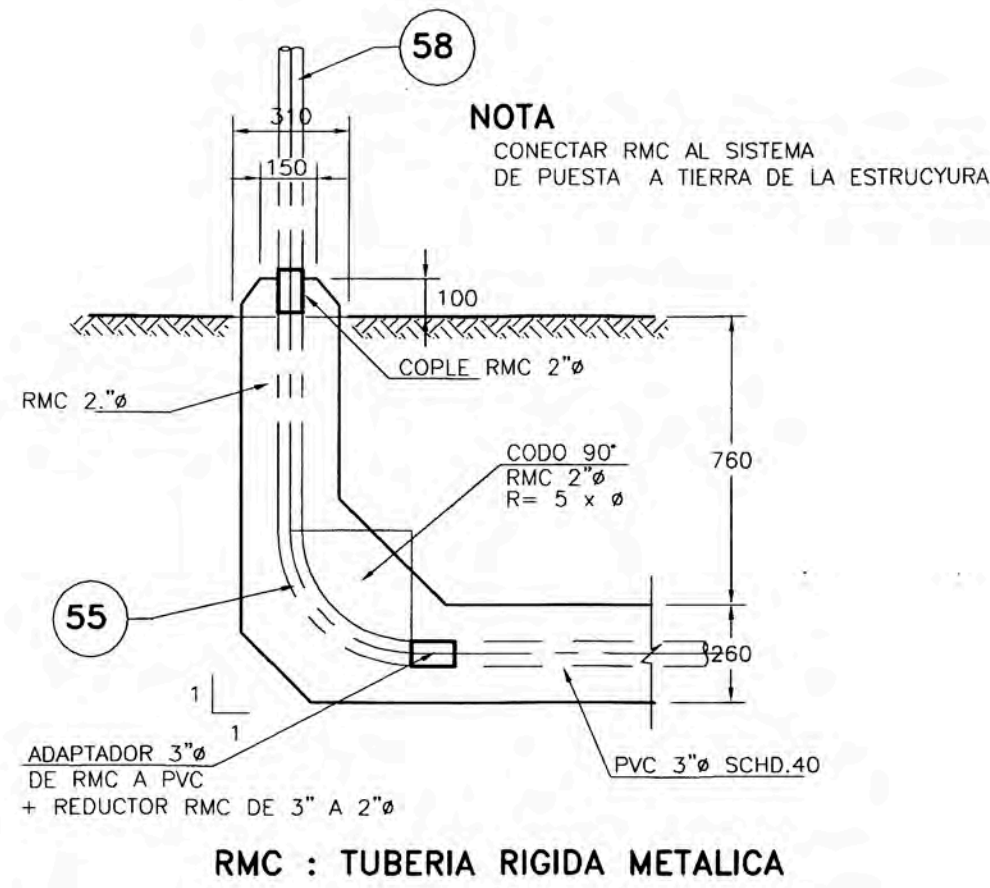
ALTURA DE POSTES (mm)	B (mm)	H (mm)
18269	4100	2640

DETALLE 3

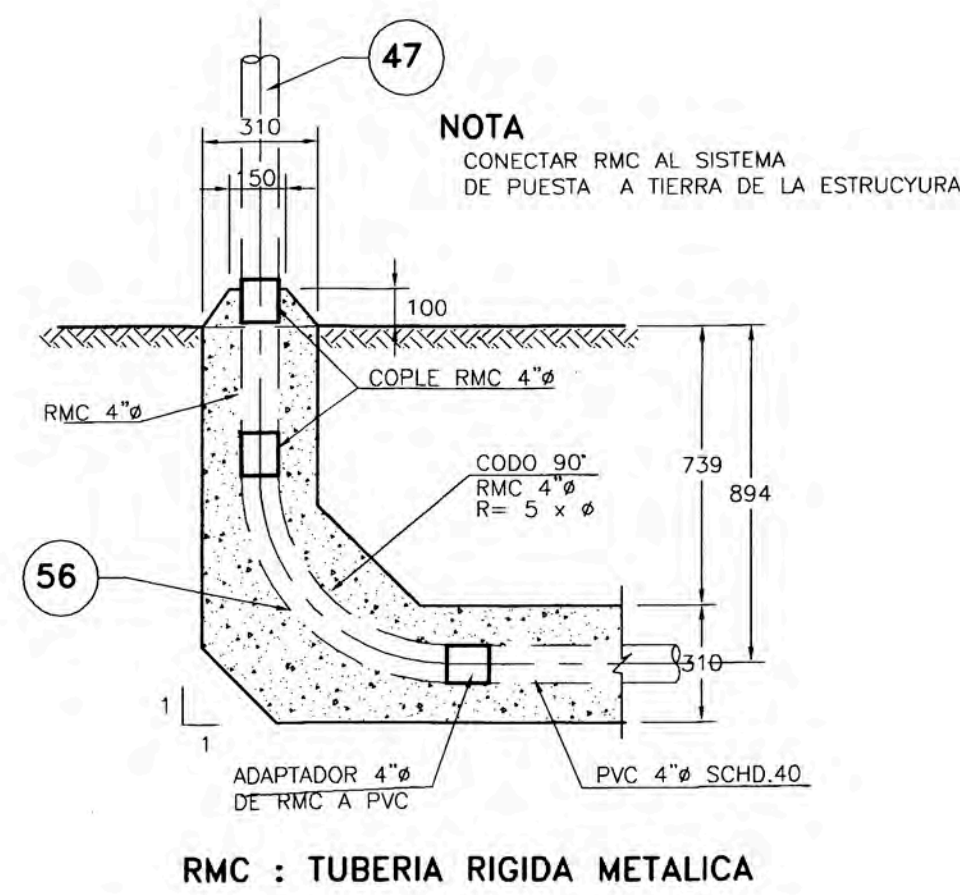


LLEGADA DE FIBRA OPTICA

DETALLE 4



DETALLE 5
1/20



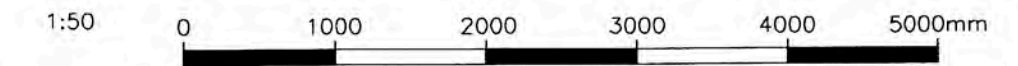
DETALLE 6
1/20

DETALLE 1
Esc. 1:5

DETALLE 2
Esc. 1:5

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	POSTE METALICO	2
8	AISLADOR CERAMICO TIPO SUSPENSION, ANSI 52-3, 15000 lbs M+E, (BALL & SOCKET)	9
10	ADAPTADOR HORQUILLA BOLA 12 400 lbs, INCLUYE TUERCA Y PIN	6
11	ADAPTADOR CASQUILLO OJO ALARGADO 12 400 lbs	6
12	GRAPA DE ANCLAJE DE ALUMINIO PARA 50 MM2 TIPO PISTOLA 12 400 lbs, INCLUYE PEROS EN U, TUERCAS ARANDELAS Y PIN	3
13	TUERCA OJO PARA PERNO 5/8" Ø, 12 400 lbs	3
18	ASIENTO DE CRUCETA 4 1/2" x 9" (Ø DE POSTE 9"-16")	12
19	PERNO MAQUINADO 5/8" Ø x 26" , c/2 TUERCAS (12400 lbs)	6
20	PERNO DOBLE ARMADO 5/8" x 26", CON 4 TUERCAS, 12 400 lbs	3
21	PERNO MAQUINADO CON CABEZA CUADRADA 5/8" x 20" C /2 TUERCAS (12400 lbs)	11
27	CONTRATUERCA CUADRADA 5/8" Ø (LOCKNUTS)	12
28	ARANDELA CUADRADA PLANA 3" x 3" x 1/4", AGUJERO 11/16" Ø	15
30	ARANDELA CUADRADA CURVA 3" x 3" x 1/4", AGUJERO 11/16" Ø	8
32	CONDUCTOR DE COBRE BLANDO DESNUDO, 4/0 AWG	60 m
34	TUBO PVC 1 1/2" PARA EL CONDUCTOR DE TIERRA INCLUYE 4 ABRAZADERAS CON PERNOS DE FIJACION	2
36	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J" 1 1/2" x 1/8"	9
37	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO, 4/8 AWG	8
40	CRUCETA DE ACERO	6
45	TERMINAL PARA CABLE XLPE (8,7/15 kV) 2AWG	3
46	SECCIONADOR FUSIBLE CON BASE PORTAFUSIBLES CON ACCESORIOS Y TRES FUSIBLES, SEGUN 2820-6-SP-10-02	1
47	TUBERIA RIGIDA METALICA DE 4" Ø,	6m.
48	BRAQUETE PARA MONTAJE EN CRUCETA DE LOS PARARRAYOS Y TERMINALES DE CABLES 4 5/8" x 5 5/8" x 10", INCLUYE ACCESORIOS PERNOS TUERCAS Y CONTRATUERCAS	6
49	CINTA BANDIT e=1/2" CON GRAPA PARA SUJETAR TUBERIA RMC A INTERVALOS DE 1m.	50m.
50	JUEGO DE VARILLAJE DE ACCIONAMIENTO DEL SECCIONADOR	1
51	SECCIONADOR BAJO CARGA CON ACCESORIOS PARA MONTAJE EN POSTE (9-16" Ø)	1
52	PARARRAYOS DE OXIDO METALICO 18 kV	3
53	ACCESORIO DE SUJECCION Y DIVISION DE CABLES	1
55	CODO DE TUBERIA METALICA RIGIDA 2" Ø	2
56	CODO DE TUBERIA METALICA RIGIDA 4" Ø,	1
57	ABRAZADERAS METALICA PARA SUJECCION DE TUBERIA DE PVC 1 1/2" Ø, INCLUYE TIRAFONDOS GALVANIZADOS EN CALIENTE	25
58	TUBERIA RIGIDA METALICA 2" Ø	24m.
80	GRAPA DE BRONCE DE DOS (2) PERNOS, DOBLE VIA, PARA CONDUCTOR 4 AWG	2
90	CABLE DE FIBRA OPTICA EXISTENTE,	--
96	PERNO DOBLE ARMADO CON TERMINAL OJO EN UN EXTREMO, DE 5/8" Ø, 14"	1
97	SUJETADOR DE ANCLAJE PREFORMADO DE ACERO GALVANIZADO PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE 35 mm2 (OVERHEAD DEAD END)	1

NOTAS:
1.- MEDIDAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.



CSL-2820-6-10-04-1/2	ARREGLO GENERAL DE EQUIPAMIENTO ELECTRICO	0
CSL-2820-6-10-002-1/2	ESQUEMA UNIFILAR	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	20/09/02	F.Q.D
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR

REVISIONES

MINERA YANACOCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

CESEL INGENIEROS

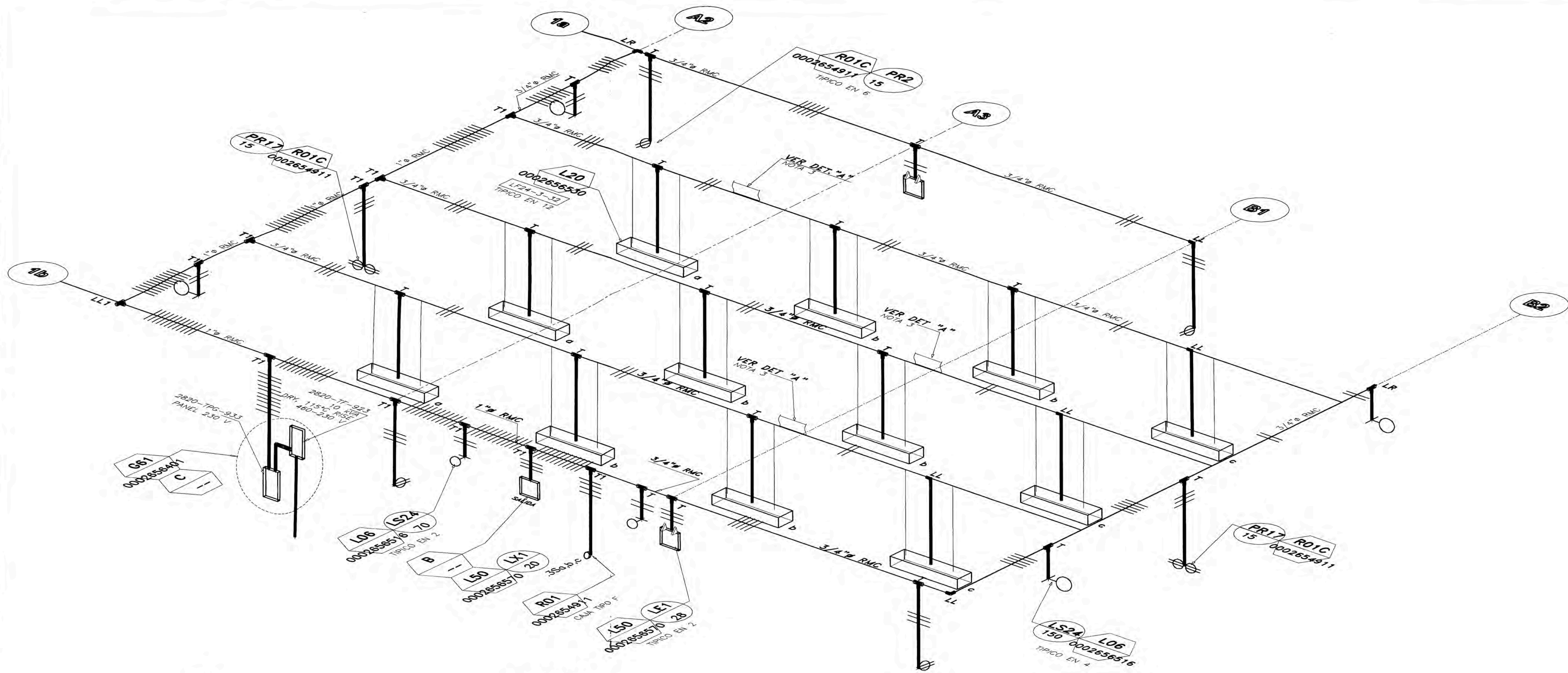
PROYECTO : REUBICACION DE SUBSTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES

TITULO : **ESTRUCTURA DE SECCIONAMIENTO**

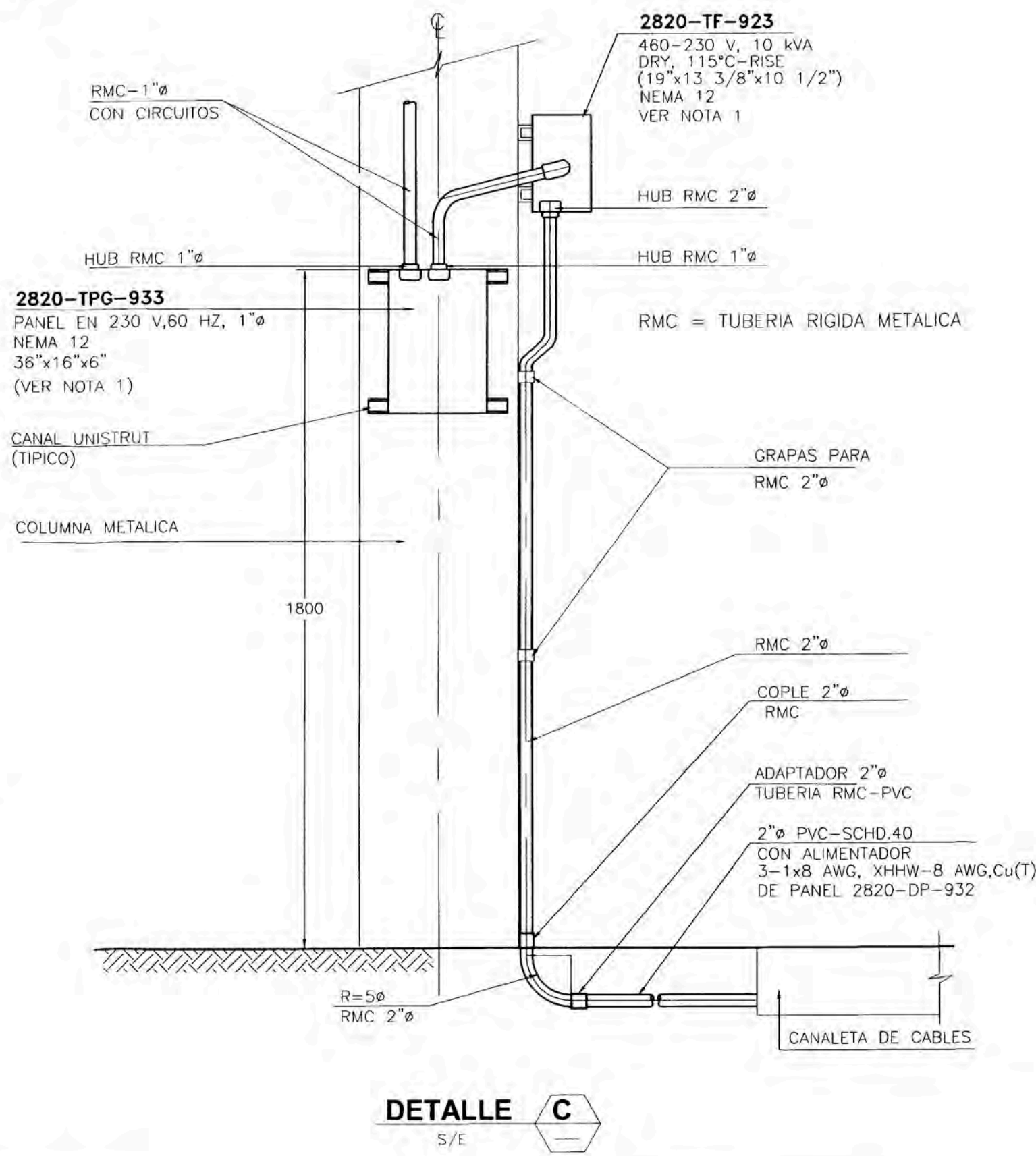
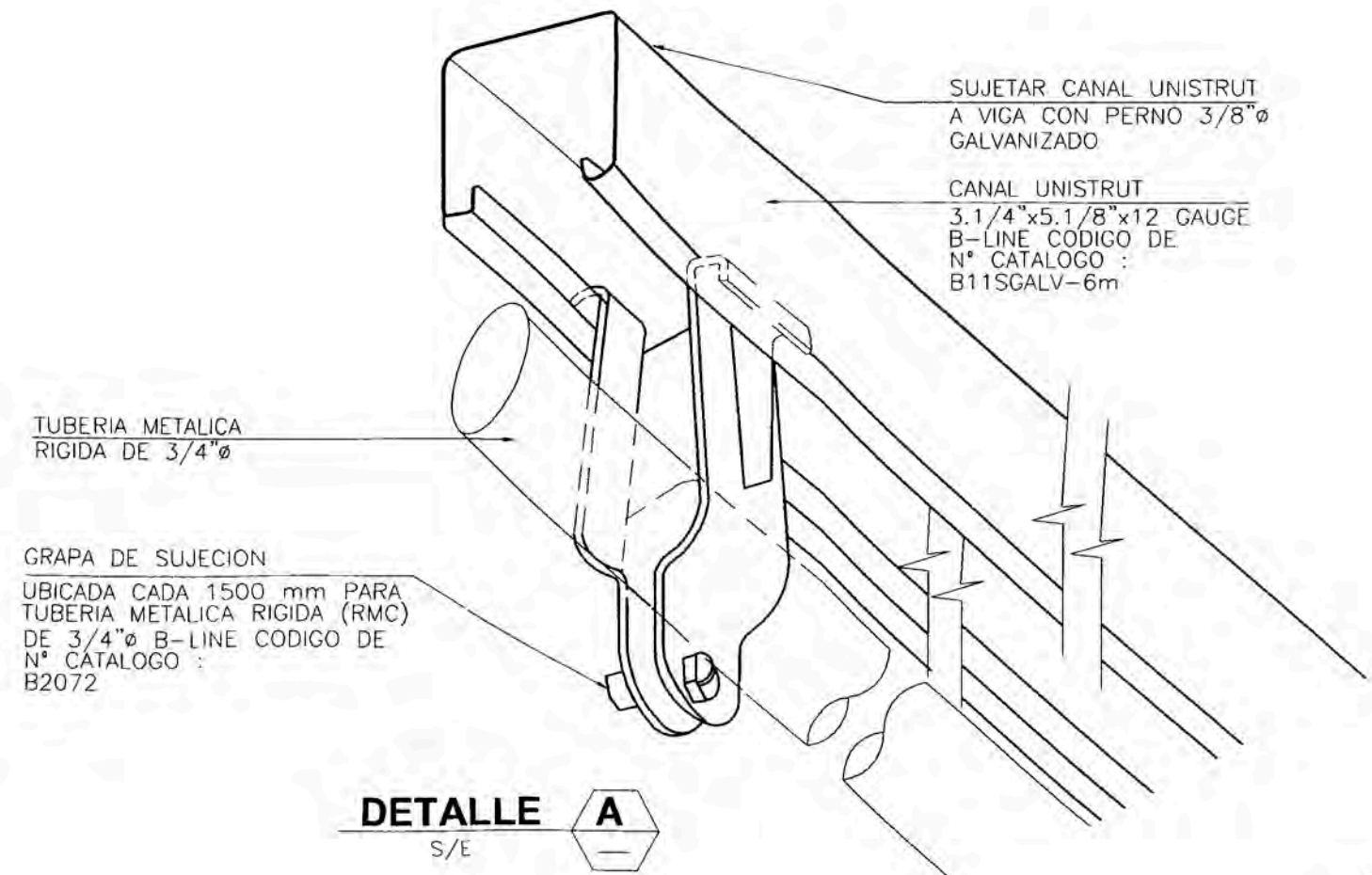
DISENADO :	F.O.D.	FECHA :	20-09-02	ESCALA :	INDICADA
DIBUJADO :	B.L.O.	FECHA :	20-09-02	No. PLANO :	
REVISADO :	R.S.M.	FECHA :	20-02-03		
APROBADO :	R.S.M.	FECHA :	20-02-03		
APROB. CLTE.:	...				

CSL-2820-6-10-007 1

H:\ENERGIA\021500 SUBSTACION YANACOCHA\PLANOS\REV 0\CSL-2820-6-10-007-(1 DE 2) REV 0.DWG 09/20/02 17:10

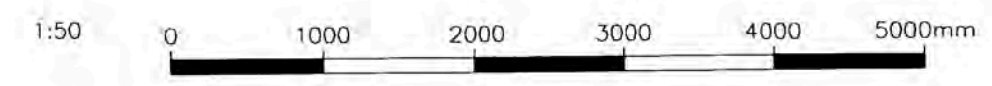


ISOMETRICO
1/30



LISTA DE MATERIALES		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
T	APPLETON T75-M+GK75-N	17
T1	APPLETON T100-M+GK100-N	10
LL	APPLETON LL75-M+GK75-N	5
LL1	APPLETON LL100-M+GK100-N	1
LR	APPLETON LR75-M+GK75-N	2
F	APPLETON FD-1-75L+FSK-1WD-3	1
RB	APPLETON RB100-75	11

- NOTAS**
- 1.- LAS DIMENSIONES DE 2820-TF-923 Y 2820-TPG-938 SON APROXIMADAS Y SERAN DEFINIDAS POR EL FABRICANTE
 - 2.- LAS TUBERIAS A EMPLEARSE SERAN METALICAS DE TIPO RIGIDO (RMC) SERAN ADOADOS A LOS PERFILES, SERAN EMPLEADOS REDUCTORES RMC DE 1" A 3/4" DONDE SEA NECESARIO
 - 3.- SE MONTARA UN CANAL UNISTRUT 3 1/4"x5 1/8", EL CUAL SE SUJETARA A LAS VIGAS CON PERNOS 3/8" EN ESTE CANAL SE SUJETARAN LAS TUBERIAS METALICAS RIGIDAS (RMC)
 - 4.- SIMBOLOGIA :
 - XXX: CODIGO DE LA TOMA, VER LISTADO DE TOMAS DE FUERZA 2050-EL-02
 - YYY: AMPERIOS NOMINALES
 - MM: UBICAR NUMERO DE DETALLE EN DOCUMENTO mm-mm-mm
 - ////// INDICA NUMEROS DE CONDUCTORES
 - 5.- PARA IDENTIFICAR LOS ARTEFACTOS VER CSL-2820-6-SD-10-2050-EI-01
 - 6.- PARA DETALLES CITADOS DE MONTAJE PARA ARTEFACTOS DE ILUMINACION Y TOMAS DE FUERZA VER DOCUMENTO DE MYSRL N° 0002656500 Y 0002654900
 - 7.- EL TIPO DE CONDUCTORES A EMPLEARSE SERA THWN, CON LA SIGUIENTE CONFIGURACION 2-1x4 mm2 + 4mm2 (T) VER PLANO CSL-2820-6-10-002-2/2 Y CSL-2820-6-10-003-2/2
 - 8.- VISTA DE PLANTA EN CSL-2820-6-10-008



No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.
CSL-2820-6-10-008	SISTEMA DE ALUMBRADO Y DE FUERZA	0
CSL-2820-6-10-003-2/2	PANELES EN BAJA TENSION	0
CSL-2820-6-10-002-2/2	ESQUEMA UNIFILAR	0

Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	18/08/02	F.O.D.

REVISIONES

MINERA YANACOCCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

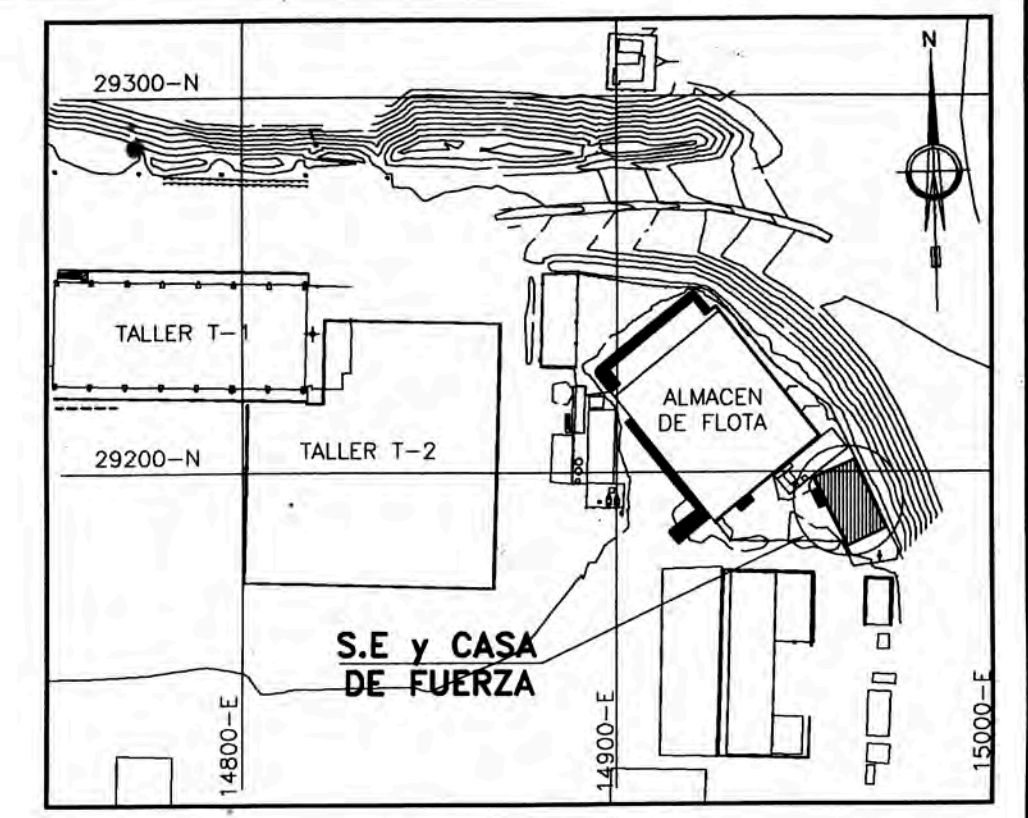
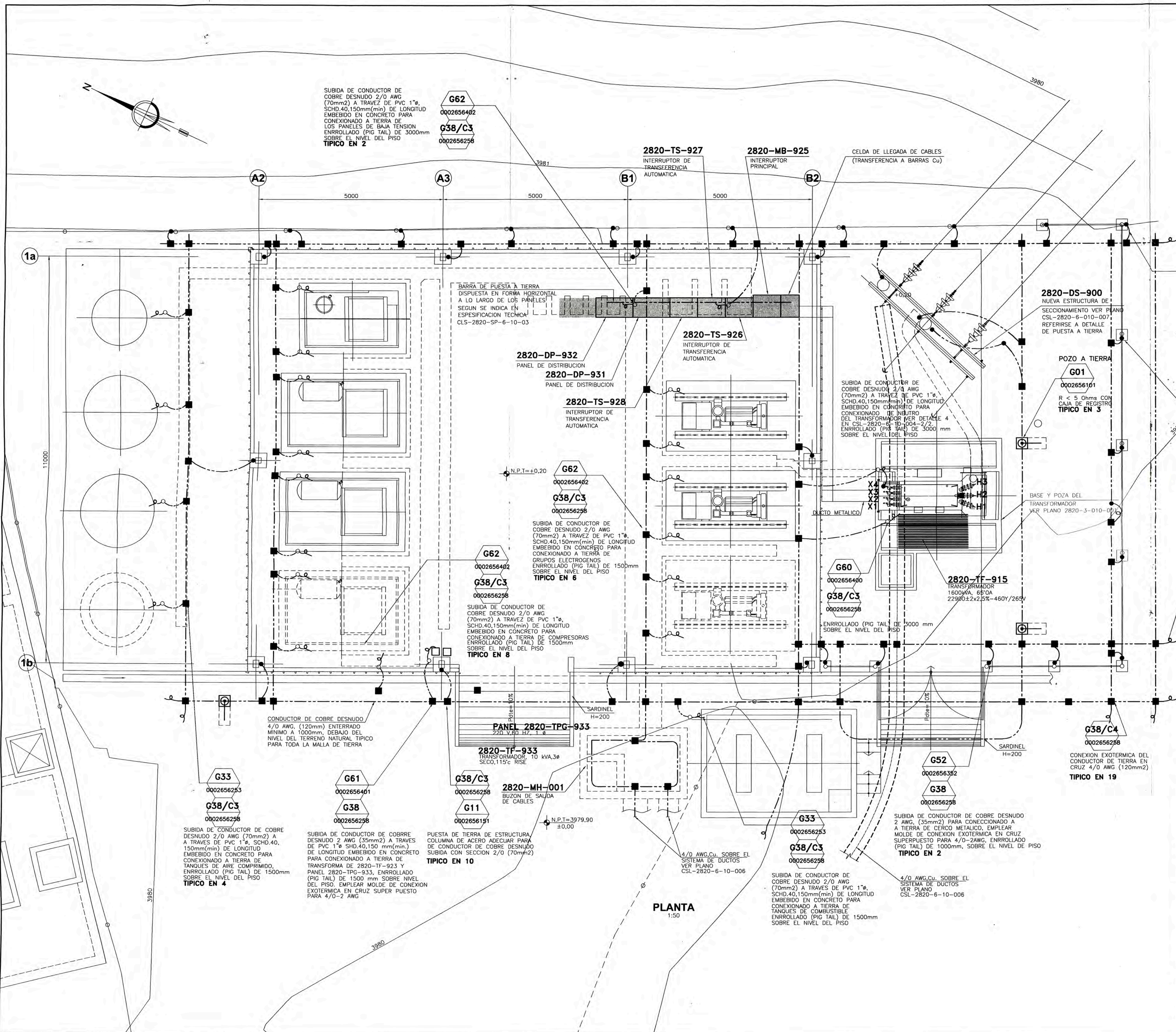
CESEL INGENIEROS

PROYECTO : REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES

TITULO : ISOMETRICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO Y TOMAS DE FUERZA - DETALLES

DISERADO :	NOMBRE :	FECHA :	ESCALA :	INDICADA
F.L.R.		18-09-02		
DIBUJADO :	B.L.O.	18-09-02	No. PLANO :	REV.:
REVISADO :	R.S.M.	20-02-03		
APROBADO :	R.S.M.	20-02-03	CSL-2820-6-10-008	1
APROB. CLTE.:				

HA/ENERGIA/02/500 SUBESTACION YANACOCCHA PLANOS REV. 0/CSL-2820-6-10-008 - REV.DWG 08/18/02 19/25



UBICACION
1:2000

G53
0002656310
G38
0002656351

SUBIDA DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 2 AWG, (35mm²) PARA CONECCIONADO A TIERRA DE CERCO METALICO, EMPLEAR MOLDE DE CONEXION EXOTERMICA EN CRUZ SUPERPUSTO PARA 4/0-2AWG, ENROLLADO (PIG TAIL) DE 1000mm, SOBRE EL NIVEL DE PISO
TIPICO EN 3

G51
0002656352
G38
0002656351

SUBIDA DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 2 AWG, (35mm²) PARA CONECCIONADO A TIERRA DE CERCO METALICO, EMPLEAR MOLDE DE CONEXION EXOTERMICA EN CRUZ SUPERPUSTO PARA 4/0-2AWG, ENROLLADO (PIG TAIL) DE 1000mm, SOBRE EL NIVEL DE PISO
TIPICO EN 12

CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 4/0 AWG (120mm) ENROLLADO (PIG TAIL) 2000mm PARA CONECCIONES O AMPLIACIONES FUTURAS
TIPICO EN 10

NOTAS:
1.- MEDIDAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.-
MM
mm-mm-µm MM: NUMERO DE DETALLE UBICAR EN DOCUMENTO mm-mm-mm
3.- PARA DETALLES CITADOS DE PUESTA A TIERRA VER DOCUMENTO DE MYSRL N° 0002656100



CSL-2820-6-10-007	ESTRUCTURA DE SECCIONAMIENTO	0
CSL-2820-6-10-002	ESQUEMA UNIFILAR	0
No. PLANO	PLANO DE REFERENCIA	REV.

1	AS-BUILT	23/12/02	M.L.T.
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	27/09/02	F.Q.D.
Rev.	DESCRIPCION	FECHA	POR
REVISIONES			

MINERA YANACOCCHA S.R.L.
CAJAMARCA - PERU

CESEL INGENIEROS

PROYECTO : **REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA Y CASA DE FUERZA EN EL AREA DE TALLERES**

TITULO : **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

DISEÑADO :	F.Q.D.	FECHA :	27-09-02	ESCALA :	1:250
DIBUJADO :	M.E.V.	27-09-02	No. PLANO :		REV.:
REVISADO :	R.S.W.	20-02-03			
APROBADO :	R.S.M.	20-02-03			
APROB. CLTE:					

CSL-2820-6-10-009 **1**

PL. ENERGIA 02/1500 SUBESTACION YANACOCCHA PLANOS REV. 01-05-REV-00-DWG 08/27/02 08-50