

**MINISTERIO PÚBLICO**  
**FISCALIA DE LA NACION**

**ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERÍA**

**“SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE PROTECCION PARA  
SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE  
ZARUMILLA”**




**LUGAR : SEDE FISCAL DE ZARUMILLA**

**DISTRITO : ZARUMILLA**

**PROVINCIA: ZARUMILLA**

**REGIÓN : TUMBES**

**ABRIL DEL 2022**

  
Carlos Enrique Dominguez Nina  
INGENIERO ELECTRICISTA  
Reg. G.P. N° 129043

## INDICE GENERAL

### **I. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Lineamientos técnicos
- 1.4 Ubicación geográfica
- 1.5 Alcances del proyecto
- 1.6 Descripción del proyecto
- 1.7 Nivel de Aislamiento
- 1.8 **Criterios de diseño para selección de Equipo de Protección, Cables y Accesorios**
- 1.9 Bases de cálculo
- 1.10 Reglamento de seguridad y salud en el trabajo
- 1.11 Prioridades
- 1.12 Bases de diseño
- 1.13 Condiciones ambientales
- 1.14 Relación de láminas y planos del proyecto
- 1.15 Corte del Suministro para Conexión de los Seccionadores Cut Out
- 1.16 Plazo de ejecución de obra
- 1.17 Financiamiento

### **II. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES**

- 2.1 Accesorios para conductores.
- 2.2 Conductores de cobre desnudo temple duro.....
- 2.3 Accesorios para aisladores
- 2.4 Materiales de puesta a tierra.
- 2.5 Especificaciones Técnicas del cemento conductivo
- 2.6 Conductores de puesta a tierra
- 2.7 Caja de registro de puesta a tierra
- 2.8 Cable de Energía de media tensión N2XSY 8.7/15kV
- 2.9 Terminal para cable de energía
- 2.10 Seccionador fusible tipo expulsión y accesorios.
- 2.11 Interruptor Tripolar de Potencia SF6 con relé de protección

### **III. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO**

- 3.0 Especificaciones generales
- 3.1 Especificaciones Pariculares
- 3.2 Montaje de Interruptor de Potencia
  - 3.2.1 Pruebas y programación de Interruptor – Seccionador Bajo carga en Fábrica
  - 3.2.2 Transporte de Montaje Interruptor – Seccionador Bajo carga Lima (Fabrica) Agencia Tumbes
  - 3.2.3 Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga
  - 3.2.4 Montaje de Seccionador unipolar tipo Cut Out
- 3.3 Instalación de Cabeza Terminal Termo contraible y Cable N2XSY
  - 3.3.1 Montaje de Terminaciones Termocontraibles 15 KV
  - 3.3.2 Montaje de Cable N2XSY 8.7./15 KV, con Terminales al Interruptor–Seccionador Bajo carga, Trafomix, Seccionador Cut Out
- 3.4 Montaje de los pozos de puesta a tierra.
  - 3.4.1 Excavación de Hoyo para pozo a Tierra (0,9 Ø x 2.7 m)
  - 3.4.2 Instalación de Puesta a Tierra Tipo PAT-1 (Con Varilla)
- 3.5 Empalme en Caliente Corte del Suministro y Puesta en Servicio
  - 3.5.1 Empalme en Caliente
  - 3.5.2 Corte y Reconexión
  - 3.5.3 Puesta en Servicio
- 3.6 Expediente de replanteo de obra ejecutada
- 3.7 Inscripción de señales de seguridad

  
Carlos Enrique Ybarra  
M.E. MECANICO ELECTRICISTA  
C.I.P. N° 129043

- 3.8 Distancias mínimas de seguridad (DMS).
- 3.9 Inspección y pruebas

#### IV. METRADO

#### V. PRESUPUESTO

#### VI. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

#### VII. ANEXOS

#### VIII. DETALLE DE ARMADOS

#### IX. PLANO



Carlos Enrique Domínguez Nima  
Mecánico Electricista  
Reg. C.I.P. N° 129043



## I. MEMORIA DESCRIPTIVA



Handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text: "Carlos Enrique Domínguez Nima", "ING. MECÁNICO ELECTRICISTA", and "Reg. C.I.P. N° 129043".



## I. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Generalidades

El presente expediente técnico de proyecto nace como consecuencia de la Utilización de un sistema de Protección contra fallas a Tierra, para la Sede Fiscal de Zarumilla, para lo cual se ha diseñado el suministro y instalación del Equipo de protección utilizando como calculo el estudio de coordinación del Sistema de Protección contra fallas a Tierra aprobados por la concesionaria Enosa

Este Sistema de Protección se instalara en el PMI existente.

El presente proyecto se ha elaborado con la finalidad de definir las características de diseño y montaje del Sistema de Protección con seccionador bajo carga para el Sistema de Utilización en Media Tensión en 10 kV Trifásico para la Sede Fiscal de Zarumilla ..

El presente proyecto se elaborará al amparo de los más recientes lineamientos, el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, de los dispositivos legales vigentes, entre otros, la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.

### 1.2. Objetivos

La elaboración del estudio tiene como objetivo definir las características de diseño y montaje del Sistema de protección del “Sistema de Utilización en Media Tensión en 10 kV Trifásico para la Sede Fiscal de Zarumilla.

### 1.3. Lineamientos técnicos

El punto de diseño para la Ampliación de Demanda Eléctrica, donde se deberá de especificar el siguiente punto de diseño:

- |                                |   |               |
|--------------------------------|---|---------------|
| ➤ Estructura                   | : | PMI Existente |
| ➤ Sector eléctrico             | : | Zarumilla     |
| ➤ Ubicación                    | : | Zarumilla     |
| ➤ Nivel de Tensión (Proyecto ) | : | 10 KV -3Ø     |
| ➤ Nivel de Tensión ( Sistema ) | : | 10 KV -3Ø     |

### 1.4. Ubicación Geográfica

La zona del proyecto se encuentra ubicada para la Sede Central Tumbes:

Distrito	:	Zarumilla
Provincia	:	Zarumilla
Departamento	:	Tumbes

Situada a una altura aproximada de 50 m.s.n.m.

### 1.5. Alcances del proyecto

El proyecto comprende el diseño Para Suministro e Instalación de Equipos de Protección para Sistemas de Utilización en Media Tensión para la Sede Fiscal de Zarumilla, Se utilizarán:

- 27 metros lineales de Cable N2XSJ 8.7/15 kv, 35mm2
- 12 Terminales terminales Termocontraibles de 15KV ( El cual son 04 kit de Terminales Termocontraibles
- 01 Estructura PMI Existente en el cual se Instalara el Interruptor tripolar bajo carga 12kV de 630A y un relé con funciones 50,51,50N,51N
- 02 Seccionadores Cut Out para el suministro de energía al Transformador de Corriente
- 01 Interruptor tripolar para montaje exterior bajo carga 10kV de 630A y un relé con funciones 50,51,50N,51N para un sistema de Protección contra Fallas a Tierra, sobreintensidades, cortocircuitos y corrientes sensitivas.
- 01 puestas a tierra tipo PAT-1

## 1.6. Descripción del proyecto

Los elementos básicos que constituyen el presente proyecto, según las especificaciones técnicas, metrados y láminas son los siguientes:

### 1.6.1 Sistema de Protección contra Fallas a Tierra

El sistema de Protección contra Fallas a Tierra, se ubicará en la estructura PMI proyectado, esto con el objetivo de proteger adecuadamente todo el sistema eléctrico proyectado, en lo que respecta a las fallas a Tierra que se pudieran suscitarse en este Sistema de Utilización.

La instalación y montaje del Sistema de Protección contra Fallas a Tierra, sobreintensidades, cortocircuitos y corrientes sensitivas se coordinará con la empresa Concesionaria Electronoroeste.

### 1.6.2 Nivel de tensión

La tensión normalizada más adecuada para el proyecto, según el nuevo Código Nacional – Suministro, Regla 017-A: Niveles de Tensión, se considerará el estudio en 1020 KV, 3Ø.

### 1.6.3 Plataforma de Fierro

Se utilizará una plataforma de Fierro Galvanizado para el soporte del Transformador de Corriente

### 1.6.4 Cables y conductores

#### • Red Aérea

Para la conexión del seccionador Cut Out, el seccionador bajo Carga y el Trafomix, se utilizara Cable N2XSY 8.7/15 KV 35mm<sup>2</sup>, con cabezas Terminales Termocontraibles de 15KV en cada extremo del cable:

Los accesorios de los conductores N2XSY 8.7/15KV, que se utilizaran en la red primaria serán Termocontraibles de 15 kv, y alambre de amarre en el aislador Polimérico.

Para la conexión de los seccionadores Cut-Out, se utilizará conductor de cobre desnudo, temple duro, de sección 35 mm<sup>2</sup>.

### 1.6.5 Ferretería

Todos los elementos de hierro y acero, tales como pernos y accesorios de aisladores, será galvanizado en caliente de 120 micras como mínimo a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que estarán sometidas.

### 1.6.6 Puesta a tierra

Se empleará puestas a tierra del tipo Varilla Cobre, la cual constará de:

- Conductor de Cu desnudo, temple blando, de 25 mm<sup>2</sup> (para cortocircuitar masas metálicas de MT).
- Conductor de tipo cooperweld, de 02 AWG
- Planchas de cobre tipo "J".
- Conector de bronce tipo A/B para varilla de 5/8"Ø p/conductor de 35 mm<sup>2</sup>.
- Electrodo de Cobre de 16mm Ø x 2.40m
- Caja de inspección de concreto con tapa reforzada.
- Tubo de PVC SAP de 19mm Ø.
- Tierra cernida de malla de 1/4" de cocada.
- Cemento conductivo.

Se utilizará puesta a tierra tipo varilla (PAT-2), en las estructuras correspondientes al Sistema de Protección contra Fallas a Tierra (Seccionador Bajo Carga)



Carlos Enrique Delgado Nima  
ELECTRICISTA  
C.A.P. N° 129043



#### 1.6.7 Seccionamientos

Como elementos de seccionamiento y protección se utilizarán seccionadores unipolares tipo cut-out, 27KV, 150KV BIL, 100A, 12K, en el seccionamiento ubicado en el PMI, para la conexión del Transformador de corriente con respectivos fusibles tipo K, 10 KV, poder asignado de corte de 2KA.

#### 1.6.8

Sistema de Protección contra Fallas a Tierra, sobreintensidades, cortocircuitos y corrientes sensitivas  
Debido a que se trata de una Demanda Eléctrica, mayor de 100kW, se instalara un interruptor tripolar para montaje exterior de 630A (Estructura PMI) del Sistema de Utilización de la Cámara de Bombeo de Desagüe.

#### 1.7. Niveles de aislamiento

Para la determinación del nivel de aislamiento se ha considerado dos zonas, diferenciadas por su altitud, y tomado en cuenta los siguientes aspectos, según la Norma IEC 71-1:

- Sobre tensiones a frecuencia industrial en seco
- Sobre tensiones atmosféricas
- Contaminación ambiental
- Altitud máxima sobre el nivel del mar:

El nivel de aislamiento exterior, calculado según las recomendaciones de la Norma IEC 71-1, para la línea y red primaria se muestra en el cuadro.

**Cuadro N° 02 Niveles de aislamiento considerados**

Descripción	Unidad	Valor
Tensión Nominal del Sistema	KV	10
Tensión máxima entre fases	KV	12
Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entre fases y fase a tierra	KVp	125
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fase y fase a tierra	KV	50
Línea de fuga total	31mm/kv	310

#### 1.8. Criterios de diseño para selección de Equipo de Protección, Cables y Accesorios

Para la Selección del equipo de Protección contra fallas a tierra, cables N2XS/8.7/15 KV, Terminales termocontraíbles de 15 kv, se tomó en cuenta el estudio de Coordinación aprobado por la concesionara

#### 1.9. Bases de cálculo

El cálculo de las Redes Eléctricas del presente proyecto, cumple con las exigencias técnicas de las siguientes normas y disposiciones vigentes:

- Ley de Concesiones Eléctricas - D.L. N° 25844.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93-EM.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado con D.S. N° 011-2006-VIVIENDA.
- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, aprobado con RM N° 214-2011-MEM/DM, de fecha 29 de abril de 2011.
- Norma DGE-Terminología en Electricidad y Norma DGE-Símbolos Gráficos en Electricidad. R.M. N° 366-2011-EM/VME.
- Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución, aprobada con R.D. N° 018-2002-EM/DGE.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, aprobada con D.S. N° 020-97-EM.





#### 1.10. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

Para la ejecución de la obra del presente proyecto, se deberá tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado según Ley N° 29783 de fecha 26 de Abril del 2011, válido para Obras Civiles y Electromecánicas; asimismo de manera particular el presente proyecto deberá cumplir con todo lo establecido en el *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las Actividades Eléctricas* aprobado mediante Resolución Ministerial RM N° 111-2013-MEM/DM.

El propósito de dicha medida es prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, así como garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y mantener el bienestar físico mental y social de los trabajadores, protegiendo también las instalaciones y propiedades de la empresa.

#### 1.11. Prioridades

En caso de posibles discrepancias en la ejecución de la Obra, se deberá tomar como primera prioridad los Planos y Laminas, luego las Especificaciones Técnicas y por último la Memoria Descriptiva.

De otro lado, entre las normas y catálogos tendrán prioridades las normas y de no existir, usaremos los catálogos.

#### 1.12. Bases de diseño

Los parámetros considerados para el dimensionamiento de los cables y conductores y de los equipos suministrados son los siguientes:

➤ Sistema	:	Trifásico
➤ Tensión Nominal de Suministro	:	10KV
➤ Factor de Potencia	:	0.85
➤ Frecuencia	:	60Hz
➤ Máxima Caída de Tensión	:	5%
➤ Máxima demanda	:	100 KW
➤ Potencia SED proyectada	:	160 KVA

#### 1.13. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales donde se desarrollará el proyecto son:

➤ Clima	:	Cálido y seco
➤ Velocidad del Viento	:	80 km/hora
➤ Temperatura mínima	:	15 °C
➤ Temperatura máxima	:	45 °C
➤ Altura	:	50 msnm.

#### 1.14. Relación de láminas y planos del proyecto

##### ❖ Láminas de Armados:

DESCRIPCIÓN	N° LAMINA
<b>RED PRIMARIA</b>	
• Soporte de medición a la intemperie y sistema de protección automático PMI-3	SU-04
• Detalle de Puesta a Tierra Tipo Varilla (PAT-2)	SU-08
• Detalle aislador polimérico pin	SU-14
• Seccionador unipolar tipo Cut-Out	SU-19
• Plancha de cobre tipo "J" y conector perno partido	SU-21
• Detalle de espiga para aislador pin	SU-22
• Detalle de tapa de concreto para puesta a tierra tipo varilla	SU-25
• Detalle de caja de concreto para puesta a tierra tipo varilla	SU-26
• Señalización de puesta a tierra	SU-30

❖ **Plano:**

NOMBRE	N° PLANO
Red Primaria 3Ø, en 10 KV para la Sede Central Tumbes	SU-01

**1.15. Corte del Suministro para Conexión de los Seccionadores Cut Out**

- Para la Instalación de los Seccionador Cut Out se Puede realizar de cualquiera de las dos formas formas:

- 1.- Realizar Trabajos en caliente, para el cual se trabaja sin el corte del suministro en sus redes de Enosa, se trabajara de caliente ya que no cuenta con seccionadores Cut Out el punto de Alimentación.
- 2.- Realizar Trabajos con el corte del suministro en sus redes de Enosa, para el cual se estaría compensando el corte por interrupción y el corte del suministro

**1.16. Plazo de ejecución de obra**

El plazo de ejecución será de sesenta (30) días calendarios, según cronograma de ejecución de obra presentado en el capítulo VI.

**1.17. Financiamiento**

La obra será financiada por MINISTERIO PUBLICO Fiscalía de la Nación.



Carlos Enrique Dominguez Nima  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129943

## II. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES



Handwritten signature and official stamp of Carlos Enrique Domínguez Nima, Ingeniero Mecánico Electricista, with registration number 129043.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

### 2.1 Especificaciones técnicas de accesorios para conductores.

#### 2.1.1 Objetivo:

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los accesorios del conductor, que se utilizarán en el presente proyecto.

#### 2.1.2 Normas a cumplir

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

UNE 21-159	:	Elementos de Fijación y Empalme Para Conductores y Cables de Tierra de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión
ASTM 153	:	Standard Specification For Zinc-Coating (Hot-Dip) on Iron And Steel Hardware
IEC 61897	:	Requirements And Test For Stockbridge Type Aeolian Vibration Dampers

#### 2.1.3 Características generales

##### 2.1.3.1 Materiales

Los materiales para la fabricación de los accesorios del conductor serán de aleaciones de aluminio procedentes de lingotes de primera fusión.

El Fabricante tendrá a disposición del Propietario la documentación que garantice la correspondencia de los materiales utilizados con los ofertados.

##### 2.1.3.2 Fabricación, aspecto y acabado

La fabricación de los accesorios del conductor se realizará mediante un proceso adecuado, en el que se incluyan los controles necesarios que garanticen el producto final.

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, rebabas y cualquier otra alteración del material.

##### 2.1.3.3 Protección anticorrosiva

Todos los componentes de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

La elección de los materiales constitutivos de los elementos deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial galvánico pueda originar corrosión de naturaleza electrolítica.

Los materiales férreos, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

##### 2.1.3.4 Alambre de amarre

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 16 mm<sup>2</sup>.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS ACCESORIOS DEL CONDUCTOR

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
9.0	ALAMBRE DE AMARRE			
9.1	FABRICANTE			
9.2	NUMEROS DE CATALOGOS DE FABRICANTE			
9.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
9.4	MATERIAL		aleación de aluminio	
9.5	SECCION DEL CONDUCTOR		16	
9.6	NUMERO DE ALAMBRES		1	
9.7	MASA POR UNIDAD			

2.2 Especificaciones técnicas de conductores de cobre desnudo temple duro.

2.2.1 Objetivo:

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los conductores de cobre desnudo temple duro, en cuanto a materia prima, diseño, fabricación, pruebas, transporte y operación, que se utilizarán en el presente proyecto.

2.2.2 Normas a cumplir

El suministro cumplirá con las siguientes normas:

N.T.P. 370.043 : Conductores de cobre duro para uso eléctrico.

ASTM B8 : Standard specification for concentric-lay-stranded cooper conductors, hard, medium-hard or soft.

Tabla de datos técnicos para conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>

item	Características	Unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		N.T.P 370.043 y ASTM B8	
4	Material del conductor		Cobre electrolítico duro	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	35	
7	Número de alambres		7	
8	Diámetro nominal exterior	Mm	6.42	
9	Carga a la tracción	KN	9.95	
10	Masa Nominal	kg/km	224	
11	Densidad a 20 °C	gr/cm <sup>3</sup>	8.89	
12	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm <sup>2</sup> /m	0.017930	
13	Resistencia eléctrica en CC a 20 °C	Ohm/km	0.741	

  
 Carlos Enrique Domínguez Nínd  
 ING. MECÁNICO ELECTRICISTA  
 Reg. C.I.P. N° 129043



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

**2.3 Especificaciones técnicas de materiales de puesta a tierra.**

**2.3.1 Objetivo:**

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los materiales de puesta a tierra, en cuanto a diseño, materia prima, fabricación, pruebas, transporte y operación, que se utilizarán en el presente proyecto.

**2.3.2 Normas a cumplir**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:

Electrodo y conector

UL-467 : Standard for grounding and bonding equipment.

NBR 13571 : Haste de aterramiento aço-cobre e accesorios

NTP 370.056 : Electrodo de cobre para puesta a tierra Elementos químicos

NTP 370.052 : Materiales que constituyen el pozo de puesta a tierra  
Punto 7: Características técnicas de los materiales

CNE Suministro : Código Nacional de Electricidad Suministro Sección 3, Punto 036B:  
Sistemas Puestos a tierra en un punto

**2.3.3 Descripción de los Accesorios**

**2.3.3.1 Conductor de cobre desnudo**

El conductor para unir las partes sin tensión eléctrica de las estructuras con tierra será de cobre electrolítico, desnudo, cableado, 7 hilos, temple suave o blando y tendrá una conductividad del 100% IACS a 20°C, según la Norma DGE 019-CA-2/1983.

El conductor será de 25 mm<sup>2</sup> de sección de las características indicadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados y deberá pasar las pruebas de características mecánicas y eléctricas de la norma ASTM B.56.

**2.3.3.2 Electrodo de Copperweld**

Será una varilla de acero recubierta con una capa de cobre mediante un proceso de soldadura atómica.

Tendrá las siguientes dimensiones:

Diámetro nominal : 16 mm

Longitud : 2,40 m

**2.3.3.3 Borne para el electrodo**

De conexión, tipo Anderson Electric; para conectar adecuadamente el electrodo de toma de tierra de 5/8" Ø + el conductor de Cu. de puesta de tierra de 35 mm<sup>2</sup>.

Material, BORNE : BRONCE

Material PRISIONERO : Bronce al silicio, tipo Durium.





**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

**2.3.3.4 Plancha doblada**

Tipo "J", se utilizará para conectar el conductor de puesta a tierra con los accesorios metálicos de fijación de los aisladores cuando se utilicen postes, ménsulas y ménsulas, palomillas de concreto. Se fabricará con plancha de cobre de 3 mm de espesor.

La configuración geométrica y las dimensiones se muestra en las láminas del proyecto.

**2.3.3.5 Conector de Cobre**

En la puesta a tierra se emplearán conectores de derivación Split bolt, para emplear derivaciones del cable de puesta a tierra, para secciones de hasta 25 mm<sup>2</sup>.

**2.3.3.6 Tratamiento del Pozo de Puesta a Tierra**

La tierra para el enterrado de la puesta a tierra será tratada, tierra vegetal con Cemento Conductivo.

**2.3.3.7 Caja de registro de puesta a tierra.**

Se colocará una caja de concreto armado, de dimensiones de 395 mm Ø exterior, con tapa de 340 mm Ø, la cual protegerá el pozo a tierra; se tendrá cuidado de colocar un asa de F° G° para manipulación de la tapa

**2.3.3.8 Pruebas**

El proveedor presentará al propietario tres (03) copias certificadas de los documentos que demuestren que todas las pruebas señaladas en las normas consignadas han sido realizadas y que los resultados obtenidos están de acuerdo con esta especificación y la oferta del postor.

**2.3.3.9 Embalaje**

El conductor se entregará en carretes de madera de suficiente rigidez para soportar cualquier tipo de transporte y debidamente cerrado con listones, también de madera, para proteger al conductor de cualquier daño.

Los otros materiales serán cuidadosamente embalados en cajas de madera de dimensiones adecuadas.

Cada caja deberá tener impresa la siguiente información:

- Nombre del propietario
- Nombre del fabricante
- Tipo de material y cantidad
- Masa neta y total

**2.3.3.10 Información Técnica Requerida**

El postor presentará con su oferta las hojas de características técnicas garantizadas debidamente llenadas, firmadas y selladas.

Asimismo, deberá adjuntar catálogos del fabricante en los que se muestren fotografías o dibujos con las dimensiones, formas y características mecánicas de los accesorios.

En caso que el postor proponga normas distintas a las especificadas deberá incluir una copia de éstas.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

TABLA DE DATOS TÉCNICOS ELECTRODO COPPERWELD

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de Fabricación		NBR 13571	
4	Material		Acero recubierto con cobre	
5	Proceso de fabricación		Electrodeposición	
6	Diámetro	mm.	16	
7	Longitud	m.	2.4	
8	Espesor mínimo de capa de cobre	mm.	0.254	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS CONECTOR

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de Fabricación		NBR 13571	
4	Material		Aleación de cobre	
5	Sección del conductor	mm².	16-35	
6	Diámetro del electrodo	mm.	16	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DEL ELEMENTO QUÍMICO

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Nombre del producto			
4	Norma		NTP 370.052 / CNE-Suministro	
5	Tratamiento químico			
	-Componentes		Cemento Conductivo	
	-PH		neutro	
	-Propiedad		Buena absorción y retención de la humedad	

  
 Carlos Enrique Domínguez N.  
 ELECTRICISTA  
 Reg. C.I.P. N° 129043



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

**2.4 Especificaciones técnicas del Cemento Conductor**

Es un polvo fino higroscópico conductor, su capacidad de absorber la humedad del suelo que lo circunda y lo endurece hasta formar parte del electrodo de tierra.

Mantiene su consistencia como mortero en su área circundante, permite reducir y estabilizar la resistencia del medio y además de proteger a los electrodos de puesta a tierra de los efectos corrosivos; sin dañar el medio ambiente.

Diseñado para la instalación de electrodos verticales y horizontales.

**Características Técnicas**

Forma Física	Polvo
Color seco	Gris
Color Húmedo	Gris Oscuro
Olor	Ninguno
PH	< 7
Higroscópico	Sí
Presentación	Dosis de 25 kilos
Corrosivo	No
Compactación	Fácil

**Medidas de Excavación**

Disposición	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
Pozo Vertical	0.8	0.8	Longitud de electrodo + 0.4
Pozo Horizontal	0.4	Longitud > 4 m	0.4

**Dosificación**

Disposición	Diámetro	Longitud (m)	Cantidad	Unidad
Pozo Vertical	4"	2.4	1	25 Kg.
	6"	2.4	2	25 Kg.

Disposición	Ancho (m)	Longitud (m)	Altura (cm)	Unidad
Pozo Horizontal	0.4	2.5	2.5	11.5 Kg.
	0.4	5	2.5	25 Kg.
	0.4	10	2.5	50 Kg.

**2.5 Especificaciones técnicas de conductores de puesta a tierra.**

**2.5.1 Objetivo:**

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los conductores de puesta a tierra, en cuanto a materia prima, diseño, fabricación, pruebas, transporte y operación, que se utilizarán en el presente proyecto.

**2.5.2 Normas a cumplir**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:





**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

N.T.P. 370.042	:	Conductores de cobre recocido para el uso eléctrico.
ASTM B8	:	Standard specification for concentric-lay-stranded cooperconductors, hard, medium-hard or soft.
N.T.P. 370.043	:	Conductores de cobre duro para uso eléctrico. Punto 7: Inspección y recepción.
ASTM B227	:	Hard-Drawn Copper Clad Steel Wire.
ASTM B228	:	Concentric-lay Stranded Copper-Clad Steel Conductors

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS**

**CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, CABLEADO TEMPLE BLANDO DE 25 mm<sup>2</sup>**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		N.T.P 370.042 / ASTM B8	
4	Material del conductor		Cobre electrolítico recocido	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	25	
7	Número de alambres		7	
8	Densidad a 20 °C	gr/cm <sup>3</sup>	8.89	
9	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm <sup>2</sup> /m	0.017241	
10	Resistencia eléctrica en CC a 20 °C	Ohm/km	0.727	

**2.6 Especificaciones técnicas de cajas de registro para puesta a tierra.**

**2.6.1 Objetivo:**

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir las cajas de registro para puesta a tierra en cuanto a diseño, materia prima, fabricación, pruebas y transporte, que se utilizarán el presente proyecto.

**2.6.2 Normas a cumplir**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:

**CAJAS DE CONCRETO**

NTP 334.081(\*) : Cajas portamedidor de agua potable y de registro de desagüe.  
(\*) Aplicable en todo, excepto a los títulos denominados: objeto, definiciones y dimensiones.

**TAPA DE CONCRETO**

NTP 350.085 (\*) : Marco y tapa para caja de medidor de agua y para caja de desagüe.

  
Carlos Enrique Domínguez Nima  
ELECTRICISTA  
Reg. C.M.T. 129043

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

NTP 350.002 : Malla de alambre de acero soldado para concreto armado.

ISO 1083 : Spheroidal graphite cast iron – classification.

(\*) En lo aplicable.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS CAJA DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
	CAJA DE CONCRETO			
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma		NTP 334.081	
4	Materiales		Según numeral 4.1 de NTP 334.081	
5	Fabricación		Según numeral 4.2 de NTP 334.081	
6	Requisitos de acabado		Según numeral 5.1 de NTP 334.081	
7	Resistencia del concreto		Según numeral 5.3 de NTP 334.081	
8	Dimensiones: (Ver plano adjunto)			
	Diámetro exterior	mm	396 ± 2	
	Espesor de la pared	mm	53 ± 2	
	Altura total	mm	300 ± 2	
	Radio de abertura para tapa	mm	173	
	Diámetro de abertura para paso del conductor	mm	30	
9	Rotulado		Según punto 4.1 y plano adjunto	

  
 Carlos Enrique Domínguez Nima  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 Reg. C.I.P. N° 129043



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

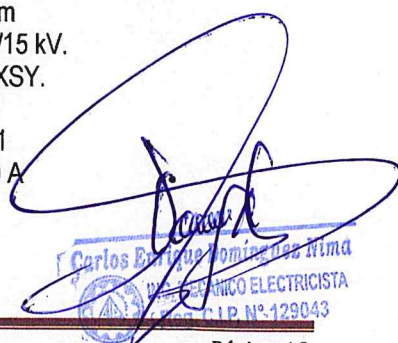
TABLA DE DATOS TÉCNICOS TAPA DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
	TAPA DE CONCRETO ARMADO			
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma		NTP 350.085 en lo aplicable	
4	Materiales		Según numeral 4.1.1 de NTP 350.085	
5	Condiciones generales		Según numerales 3.1, 3.1.1, 3.1.3, 3.1.4, 3.5, 3.6 de NTP 350.085	
6	Requisitos de acabado		Textura adecuada, sin rajaduras, cangrejas, grietas, porosidades, esquinas o bordes rotos o despostillados.	
7	Unión de la armadura		Por puntos de soldadura, según NTP 350.002	
8	Proporción de cemento mínima con respecto al volumen de hormigón.	Kg/m <sup>3</sup>	380	
9	Resistencia a la flexión en el centro de	kN	20	
10	Marco de la tapa:			
	Material		Fierro Fundido, núcleo gris, grano fino y uniforme.	
	Dimensiones		Platina de 1/16" (1.58 mm)	
	Norma		ISO 1083	
11	Dimensiones: (Ver plano adjunto)			
	Diámetro exterior	mm	340 ± 3	
	Espesor total	mm	25 ± 3	
	Huelao	mm	3 ± 1	
12	Rotulado		Según punto 4.1 y plano adjunto	

## 2.7 Cable de Energía Media Tensión N2XSY 18/30 kV

El cable seco a instalar en el tramo subterráneo es unipolar, con conductor de cobre electrolítico recocido, cableado redondo compactado (clase 2). El cable lleva sobre el conductor una capa de material semiconductor extraído resistente a la deformación, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con grado de aislamiento  $E_0/E = 8.7/15$  kV, capa de semiconductor sobre el aislamiento, pantalla metálica de cobre recocido (resistencia eléctrica 1,2 Ohm/km) y cubierta protectora exterior de cloruro de polivinilo (PVC) de color rojo. Tendrá las siguientes características:

- Sección	:	35 m
- Tensión Nominal de Trabajo	:	8.7/15 kV.
- Tipo	:	N2XSY.
- Temperatura de operación (°C)	:	90
- Diámetro exterior (mm)	:	23.1
- Capacidad Nominal de Transporte	:	200 A

  
 Carlos Enrique Hernández Nima  
 TÉCNICO ELECTRICISTA  
 CIP N° 129043



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

Características Dimensionales

El cuadro siguiente presenta los valores dimensionales del cable unipolar N2XSY instalado:

y Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Numero de hilos por conductor	Espesor Nominal (mm)		Diámetro sobre aislante (mm)	Diámetro Exterior Nominal (mm)	Peso Total Aproximado (Kg/Km)
		Aislamiento	Cubierta			
35	7	4.5	1.8	6.92	23.1	890

De acuerdo a las Normas IEC 228, IEC 60502, el radio de curvatura y presión lateral del conductor N2XSY de 50mm<sup>2</sup> es la siguiente:

Radio de curvatura:  $10 \times (D+d) = 375\text{mm}$

Presión Lateral: 445 kg/m.

D: Diámetro exterior nominal

d: Diámetro del Conductor



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE CABLE DE ENERGIA TIPO N2XSY

Designación:	3-1 x 50mm <sup>2</sup>
- Tensión nominal (kV):	18/30

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDOO	VALOR GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación		PERU	
	Norma		IEC 60228	
2	DESIGNACION N2XSY		3-1 x 35mm <sup>2</sup>	
	Tensión Nominal Eo/E	kV	8.7/15	
	CABLEADO		REDONDO COMPACTO	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		IEC 60228	
	Material		Cobre electrolítico temple suave	
	Pureza	%	99,9	
	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	35	
	Clase		2	
	Número de alambres	N°	7	
	Densidad a 20 °C	gr/cm <sup>3</sup>	8,89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C en CC	Ohm/Km	0,524	
	Resistencia eléctrica máxima en CA a 90°C	Ohm/km	0,669	
	Aislamiento			
	Material		XLPE	
	Color		Rojo	
	Espesor nominal promedio	mm	4,5	
	Cubierta			
	Cubierta externa			
	Material		PVC – ST2	
	Color		Rojo	
	Espesor	mm	1,8	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3,5	

*[Firma manuscrita]*  
 Carlos Enrique Dominguez Lima  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 Reg. C.I.P. N° 129043

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

**2.8 Terminal de Cable**

Es termocontraibles unipolares para uso exterior adecuados para cable unipolar de sección nominal de 35 mm<sup>2</sup>, del tipo N2XSY, 8.7/15 kV. Sus principales componentes son:

- Tubo termocontraible de control de campo.
- Tubo termocontraible aislante.
- Cinta de mastic sellantes.
- Campanas termocontraibles.
- Cinta de cobre preformado para tierra.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE TERMINACION PARA CABLE TIPO SECO**

		- Calibre - Tensión nominal (kV):	1 x 35mm <sup>2</sup> 8.7/15	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma de Fabricación		IEEE Std 48	
2	Tecnología de Terminación		Termocontraible	
	Certificación de calidad ISO 9000		Si	
	Clase de terminación		1A	
	Instalación		Exterior	
	Tensión Nominal de la terminación (E/Eo)	kV rms	15/8.7	
3	Nivel de descarga corona (3pC)	kV rms	13	
	Tensión sostenida		IEC 60228	
	AC por 1 minuto en seco	kV rms	50	
	AC por 10 segundos en húmedo	kV rms	35	
	AC por 6 horas en seco	kV rms	75	
	DC por 15 minutos	kV	140	
	Tensión de Impulso (BIL)	kV pico	140	
	Condiciones ambientales		Extra dura	
4	Cable			
	Calibre	mm <sup>2</sup>	35	
	Sistema		Unipolar	
	Tipo de aislamiento		Seco (Extruido)	
	Material del conductor		Cobre	
	Tensión Nominal del cable (E/Eo)	kV rms	15/8.7	
5	Terminal		Terminal de Cu/Sn Estanco	
6	Línea de fuga total	mm	Mayor de 540	



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

**2.9 Especificaciones técnicas de seccionador fusible tipo expulsión y accesorios.**

**2.9.1 Objetivo**

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los seccionadores fusibles tipo expulsión, que se utilizarán en el presente proyecto.

**2.9.2 Normas a cumplir**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:

- ANSI C37.40 : Standard Service Conditions and Definitions for High Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches & Accessories
- ANSI C37.41 : Design for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories (includes supplements)
- ANSI C37.42 : Switchgear - Distribution Cutouts and Fuse Links - Specifications

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSIÓN**

Tensión de operación	10kV
Corrientes Nominales :	
- Seccionador	100 A
- Fusible	12A
Lugar de instalación	COSTA

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSIÓN			
1.1	País de Procedencia			
1.2	Fabricante			
1.3	Modelo			
1.4	Norma		ANSI C-37.40/41/42	
1.5	Corriente Nominal	A	100	
1.6	Tensión Nominal	kV	27	
1.7	Corriente de Cortocircuito Simétrica		8	
1.8	Nivel de aislamiento:			
	- Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL), entre fase y tierra y entre fases.	kV	150	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases, en seco, 1 min.	kV	70	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra, en húmedo, 10 s.	kV	36	
1.9	Material aislante del cuerpo del seccionador.		Porcelana	
1.10	Longitud de línea de fuga mínima (Fase-Tierra)	mm/kV	31	
1.11	Material de Contactos		Cobre electrolítico plateado	
1.12	Material de Bornes		Cobre estañado	
1.13	Rango de conductor (Diámetro)	mm	4.11-11.35	

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

TABLA DE DATOS TÉCNICOS SECCIONADORES FUSIBLE TIPO EXPULSIÓN

<b>Tensión de operación</b>	<b>10kV</b>
Corrientes Nominales :	
- Seccionador	100 A
- Fusible	12A
Lugar de instalación	COSTA

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
2	ACCESORIOS			
2.1	Fusible			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI C-37.40/41/42	
	- Tipo		K	
	- Corriente nominal	A	12	
2.2	Tubo porta fusible			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI C-37.40/41/42	
	- Tensión nominal	kV	27	
	- Corriente nominal	A	100	
	- Corriente de cortocircuito simétrica	kA	8	
	- Corriente de cortocircuito Asimétrica	kA	10	
2.3	Accesorios de fijación			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Tipo de fijación		B	
	- Material		Acero	
	- Norma de material		ASTMA575	
	- Norma de Galvanizado		ASTMA153	
	- Espesor de galvanización mín.	gr/cm <sup>2</sup>	800	


**2.10 Interruptor de potencia 12kV con relé electrónico para protección**

La protección en media tensión en el punto de diseño se realizara a través de un interruptor de potencia 12kV para apertura con carga, conjuntamente con un relé electrónico con características de tiempo extremadamente inverso y definido para protección contra cortocircuitos, con fuente auxiliar, operación en cascada alimentado con transformadores de corriente.

**2.10.1 Normas a cumplir**

El interruptor de potencia y sus respectivos sistemas de control electrónico cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según versión vigente a la fecha de la ejecución de la obra:

- ANSI / IEEE C 37.60
- ANSI / IEEE C 37.61
- ANSI / IEEE C 37.90

  
 Carlos Enrique Rodríguez Nima  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 C.I.P. N° 123043



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

**2.10.2 Características de los Interruptores de potencia 12kV**

Las características mínimas que deben tener los interruptores de potencia 24kV son los que se indican en las Tablas de Datos Técnicos Garantizados

**2.10.3 Equipamiento Principal**

El interruptor de potencia estará constituido por el interruptor propiamente dicho, que interrumpe el circuito principal; una bobina de apertura de 110-220VCA, 24VCD, u mecanismo de mando desde la base del poste, transformadores de corriente incorporados, indicadores de presencia de tensión y seccionadores.

Los transformadores de corriente alimentaran permanente del sistema de control electrónico (Instalado en un tablero adjunto) y mecanismo de actuación; también contendrá un cable de control que permita la conexión entre el interruptor y el rele de control.

**2.10.4 Características del Interruptor de Potencia 12kV**

**a) Principio de Funcionamiento**

Mediante transformadores de corriente montados en los bornes del lado de la fuente del interruptor de potencia, será capaz de detectar corrientes de fallas mayores que un valor mínimo de disparo previamente programado para una o más fases y mediante señales emitidas por el rele instalado activará la bobina de disparo y cierre del interruptor. La energía para el cierre y apertura de los contactos principales será suministrada por un mecanismo de operación o actuación magnética.

**b) Elementos de conducción de la corriente**

Los elementos conductores deberán ser capaces de soportar la corriente nominal a la frecuencia de operación sin necesidad de mantenimiento excesivo; los terminales y conexiones entre los diferentes elementos deberán diseñarse para asegurar, permanentemente, una resistencia de contacto reducida.

**c) Mecanismo de interrupción del arco**

El interruptor automático de recierre será capaz de romper la continuidad de las corrientes de falla, de cero a su capacidad de interrupción nominal. El medio de extinción de las corrientes de falla será en vacío.

**d) Mecanismo de Apertura**

Los interruptores automáticos de recierre serán del tipo disparo libre. El mecanismo de apertura deberá diseñarse en forma tal que asegure la apertura en el tiempo especificado. La energía para la apertura de los contactos principales será suministrada por un mecanismo de operación o actuación magnética.

**e) Mecanismo de Cierre**

Su diseño no interferirá con el mecanismo de disparo. El mecanismo de cierre deberá desenergizarse automáticamente cuando se complete la operación. La energía para el cierre de los contactos principales será suministrada por un mecanismo de operación o actuación magnética.

**f) Transformadores de Corriente Detector de Falla**

Estarán ubicados en los tres bornes hacia el lado de fuente del interruptor. Permitirán detectar las corrientes de falla mayores que un valor mínimo de disparo de modo que permita la operación del sistema de control electrónico. La relación de transformación de corriente garantizará las corrientes mínimas de disparo que se precisan en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

**g) Aislamiento**

Los aisladores del interruptor tripolar serán de porcelana o material polimérico de goma silicon diseñados de tal forma que si ocurriera una descarga a tierra por tensión de impulso con el interruptor en las posiciones

  
Carlos Enrique Domínguez Nima  
ING. EN ELECTRICIDAD  
129043



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

de "abierto" o "cerrado", deberá efectuarse por la parte externa, sin que se presente descarga en la parte interna o perforación del aislamiento. Se considerará, además, un diseño para instalación al exterior y ambiente contaminado teniendo en cuenta una línea de fuga mínima de 625 mm. Asimismo, deberán tener la suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos debidos a las operaciones de apertura y cierre, los esfuerzos razonables en los conectores y conductores, variaciones bruscas de temperatura y los producidos por sismos. El aislamiento deberá ser capaz de soportar continuamente la Tensión Máxima de Operación.

### h) Conectores Terminales

Los conectores terminales deberán ser bimetálicos, a prueba de efecto corona y con capacidad de corriente mayor que la nominal del bushing al que estén acoplados. La superficie de contacto deberá ser capaz de evitar calentamiento. El incremento de temperatura no deberá ser mayor de 30°C.

### i) Soporte

Los interruptores de potencia serán suministrados con todos los accesorios necesarios para su instalación en postes de concreto según la lámina de detalle que se adjunta.

### j) Resistencia Mecánica

Los interruptores tripolares deberán estar diseñados mecánicamente para soportar entre otros, esfuerzos debidos a: - Cargas del viento - Fuerzas electrodinámicas producidas por cortocircuitos - Fuerzas de tracción en las conexiones horizontales y verticales en la dirección más desfavorable. - Esfuerzos de origen sísmico.

## 2.10.5 Características del Relé Electrónico

### a) Características Generales

Recibirá la señal de corriente emitida por los transformadores de corriente montados en los bornes del lado de la fuente del interruptor, y mediante señales emitidas por un microprocesador electrónico permitirá activar los mecanismos de disparo y cierre del interruptor.

La energía eléctrica requerida para la operación del rele electrónico será provista desde la línea primaria, por medio de un transformador reductor de tensión, a ser suministrado junto al equipo o se tomara desde el lado secundaria del trafomix. Asimismo, el re electrónico estará equipado con baterías de respaldo que garanticen la autonomía de suministro de energía eléctrica por un periodo no menor de 48 horas.

El sistema de control electrónico estará alojado en un gabinete metálico a prueba de intemperie y equipado con un control y calefactor eléctrico para reducir la humedad relativa al nivel tolerado por los equipos.

Permitirá la configuración, calibración, programación y toma de datos mediante una computadora personal del tipo comercial y sin ella, directamente sobre el relé, para la cual el sistema estará equipado con un conector tipo RS 232 para conexión de una PC comercial y una pantalla para la lectura, programación y verificación de datos. Asimismo, estará equipado con dispositivos de señal luminosa que permitan identificar localmente, entre otras cosas, el estado de funcionamiento del sistema de control electrónico, el tipo de falla y la fase fallada.

### b) Requerimiento de Control

El sistema de apertura y cierre estará previsto para ser accionado como sigue: - Localmente, mediante un conmutadores o pulsadores. - Automática por las órdenes emitidas desde las protecciones y automatismos locales y remotos.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES**

**2.10.6 Características del Cable de Control**

Permitirá la conexión entre el interruptor tripolar y el relé electrónico. Tendrá una longitud mínima de 5 m.

**2.10.7 Accesorios**

Adicionalmente a lo especificado, el interruptor tripolar, deberá ser suministrado con los siguientes accesorios:

- Placa de identificación
- Indicadores mecánicos de posición, o lámparas indicadoras de posición (roja y verde)
- Pernos u orejas para el izaje
- Soporte metálico y accesorios para fijación del equipo en la estructura indicada en planos.
- Terminal de puesta a tierra con conector para conductor de cobre cableado de 16 a 70 mm<sup>2</sup>.
- Válvulas para el llenado, vaciado y extracción de muestras del medio aislante.
- Gabinetes adecuados para el alojamiento de los manuales, reportes de prueba y accesorios repuestos.
- Solo cuando el medio aislante, en el que se alojará el mecanismo y el medio de extinción de arco, sea de gas SF<sub>6</sub>, cada equipo será suministrado con los siguientes accesorios:
  - . Válvula para medición de la presión de gas
  - . Manómetro para medición de la presión de gas
  - . Dispositivo acústico detector de fuga de gas.

Se adjunta la tabla de datos técnicos correspondientes

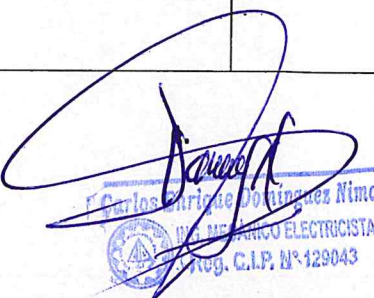


Carlos Enrique Dominguez Lima  
ELECTRICISTA  
Nº 129049

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (1 DE 2)**  
**INTERRUPTOR DE POTENCIA 12KV CON BOBINA DE DESCONEXION**  
**RELE DE PROTECCION PARA OPERACIÓN DEL INTERRUPTOR BAJO CARGA**

Nº	CARACTERISTICAS		VALOR REQUERIDO	VALOR REQUERIDO (*)
1	INTERRUPTOR AEREO BAJO CARGA TIPO SFE GENERALES			
1.1	- FABRICANTE			
	- NUMERO O SERIE CATALOGOS ADJUNTOS			
	- MODELO DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO			
	- INSTALACION		EXTERIOR	
1.2	NUMERO DE FASES		3	
1.3	FRECUENCIA NOMINAL	HZ	60	
1.4	TENSION MAXIMA DEL EQUIPO	KV	12	
1.5	TENSIONES DE SOSTENIMIENTO DEL AISLAMIENTO EXTERNO			
	- AL IMPULSO TIPO RAYO	KVp	150	
	- A FRECUENCIA INDUSTRIAL 60 Hz, EN SECO (60 s)	KV	42	
	- A FRECUENCIA INDUSTRIAL 60 Hz, EN HUMEDO (10S)	KV	34	
1.6	CARACTERISTICAS DE CORRIENTE			
	- CORRIENTE NOMINAL DEL INTERRUPTOR	A	630	
	- CORRIENTE - CORTOCIRCUITO A LA APERTURA	KA	20	
	- CORRIENTE NOMINAL DE LA BOBINA DE DISPARO	A		
1.9	DE LOS MEDIOS DE AISLAMIENTO INTERNO			
	- MEDIO DE EXTINCION DE ARCO		VACIO	
	- MEDIO AISLANTE EN EL QUE SE ALOJA EL SISTEMA DE EXTINCION DE ARCO		VACIO	
1.10	TIPO DE MECANISMO DE OPERACIÓN			
1.11	SISTEMA DE CONTROL		ACTUACION MAGNETICA Manual o eléctrico mediante bobina de apertura	
1.12	OTROS DATOS			
1.12.1	TRANSFORMADOR DE CONTROL MONOFASICO SECO	KV	10/0.23	
1.12.2	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TOROIDAL	A	100/5	
1.12.3	SECCIONADOR TRIFASICO ADOSADO DE CUCHILLAS	A	100	
1.13	DE LOS AISLADORES PASATAPAS			
	- FABRICANTE			
	- MATERIAL			
	- LONGITUD MINIMA DE LA LINEA DE FUGA	Mm	625	
1.14	MASA	Kg		
1.15	DIMENSIONES	mm		


  
 Carlos Enrique Dominguez Nima  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 REG. C.I.P. N° 129043



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (2 DE 2)**  
**RELE DE PROTECCION PARA OPERACIÓN DE INTERRUPTOR BAJO CARGA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
2	RELE DE PROTECCION			
2.1	GENERALES			
	FABRICANTE			
	NUMERO O SERIE DE CATALOGOS DEL FABRICANTE			
	MODELO DE SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO			
	INSTALACION		EXTERIOR	
	ALTITUD DE INSTALACION	m	1000	
	DIMENSIONES			
	MASA	Kg		
2.2	NORMA DE FABRICACION		IEC 60255-1	
2.3	GRADO DE PROTECCION			
	Frontal		IP52	
	Terminal		IP20	
2.4	INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA ( EMC )			
	Norma de referencia		IEC 60255-26	
2.5	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO		CON MICROPROCESADOR	
2.6	FUENTE DE ENERGIA PRINCIPAL		LINEA PRIMARIA/TRANS- FORMADOR REDUCTOR	
2.7	FUENTE DE ENERGÍA DE RESPALDO		BATERIA INCORPORADA	
	- HORAS DE AUTONOMIA MINIMAS	H	24	
2.8	RANGO DE CORRIENTES MINIMAS DE DISPARO			
	- FALLA ENTRE FASES	A	15 a 600	
	- FALLA A TIERRA	A	10 a 600	
	- FALLA SENSITIVA	A	1 a 20	
2.9	ALIMENTACION AUXILIAR			
	- TENSION NOMINAL	V	120 y 240 V	
	- POTENCIA	W		
2.10	ENTRADAS DE CORRIENTE DE FASE			
	Corriente Nominal	A	1A o 5A (Establecido con drip switch)	
	Sobrecarga permanente	A	25A	
	Sobrecarga Térmica (1S)	A	500A	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

	Sobrecarga Dinámica (0.01S)	A	1250A	
2.11	ENTRADAS DE CORRIENTE RESIDUAL			
	Corriente Nominal	A	1A o 5A (Establecido con drip switch)	
	Sobrecarga permanente	A	25A	
	Sobrecarga Térmica (1S)	A	500A	
	Sobrecarga Dinámica (0.01S)	A	1250A	
	Corriente Máxima 50/51			
	Umbral I>			
	Tipo de Curva característica I>		Independiente, IEC, ANSI, IEEE,	
	Tiempo de activación		0 - 100s	
	Tiempo de respuesta		0 - 100s	
	Primer umbral 50/51 independiente del tiempo		0.1 - 40In	
	Corriente Máxima 50N/51N			
	Umbral I>			
	Tipo de Curva característica I>		Independiente, IEC, ANSI, IEEE,	
	Tiempo de activación		0 - 100s	
	Tiempo de respuesta		0 - 100s	
	Primer umbral 50N/51N independiente del tiempo		0.002 - 10In	
2.12	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA OPERACIÓN			
	- Relación de transformación	A	100/5	
	- Clase de Precisión		5P20	
	- Potencia (VA)	VA	5	

  
 Carlos Pineda Domínguez Nima  
 TECNICO ELECTRICISTA  
 C.R.P. N° 129043

### III. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO



Handwritten signature and official stamp of Carlos Enrique Domínguez Nima, Electricista, with identification number 129043.



### 3.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 3.0.1 Del Contrato

##### 3.0.1.1 Alcance del Contrato

El Contratista, de acuerdo con los documentos contractuales, deberá ejecutar la totalidad de los trabajos, realizar todos los servicios requeridos para la buena ejecución y completa terminación de la Obra, las pruebas y puesta en funcionamiento de todas las instalaciones y equipos.

##### 3.0.1.2 Condiciones de Contratación

Las únicas condiciones válidas para normar la ejecución de la obra serán las contenidas en el Contrato y en los documentos contractuales.

##### 3.0.1.3 Condiciones que afectan a la Obra

El Contratista es responsable de estar plenamente informado de todo cuanto se relacione con la naturaleza, localización y finalidad de la obra; sus condiciones generales y locales, su ejecución, conservación y mantenimiento con arreglo a las prescripciones de los documentos contractuales. Cualquier falta, descuido, error u omisión del Contratista en la obtención de la información mencionada no le releva la responsabilidad de apreciar adecuadamente las dificultades y los costos para la ejecución satisfactoria de la obra y el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de los documentos contractuales.

##### 3.0.1.4 Observación de las Leyes

El Contratista es responsable de estar plenamente informado de todas las leyes que puedan afectar de alguna manera a las personas empleadas en el trabajo, el equipo o material que utilice y en la forma de llevar a cabo la obra; y se obliga a ceñirse a tales leyes, ordenanzas y reglamentos.

#### 3.0.2 De la Programación

##### 3.0.2.1 Cronograma de Ejecución

Antes del inicio de obra, El Contratista entregará a la Supervisión, un diagrama PERTCPM y un diagrama de barras (GANTT) de todas las actividades que desarrollará y el personal que intervendrá con indicación del tiempo de su participación. Los diagramas serán los más detallados posibles, tendrán estrecha relación con las partidas del presupuesto y el cronograma valorizado aprobado al Contratista.

##### 3.0.2.2 Plazos Contractuales

El Cronograma de Ejecución debe definir con carácter contractual las siguientes fechas:

- Inicio de Montaje
- Fin del Montaje
- Inicio de Pruebas
- Fin de Pruebas

Estas fechas definen los períodos de duración de las siguientes actividades:

- Montaje
- Pruebas a la terminación
- Pruebas de Puesta en servicio

##### 3.0.2.3 Modificación del Cronograma de Ejecución

La SUPERVISION, a solicitud del Contratista, aprobará la alteración del Cronograma de ejecución en forma apropiada, cuando los trabajos se hubieran demorado por alguna o varias de las siguientes razones, en la medida que tales razones afecten el Cronograma de Ejecución.

- Por aumento de las cantidades previstas de trabajo u obra, que a juicio de la SUPERVISION impidan al Contratista la construcción de la obra en el plazo estipulado en los documentos contractuales.





- b. Por modificaciones en los documentos contractuales que tengan como necesaria consecuencia un aumento de las cantidades de trabajo y obra con efecto igual al indicado en el párrafo "a".
- a. Por la suspensión temporal de la Obra ordenada por la SUPERVISION, por causa no imputable al Contratista.
- c. Por causas de fuerza mayor o fortuita.
- d. Por atrasos en la ejecución de las obras civiles que no estuvieran a cargo del Contratista.
- e. Por cualquier otra causa que, a juicio de la SUPERVISION, sea justificada.

### 3.0.3 Del Personal

#### 3.0.3.1 Organigrama del Contratista

El Contratista presentará a la SUPERVISION un Organigrama de todo nivel. Este organigrama deberá contener particularmente:

- Nombres y calificaciones del o de los representantes calificados y habilitados
- para resolver cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra.
- Nombre y calificaciones del o de los ingenieros de montaje.
- Nombre y calificaciones del o de los jefes montadores.

El Contratista deberá comunicar a la SUPERVISION de cualquier cambio en su organigrama.

#### 3.0.3.2 Desempeño del Personal

El trabajo debe ser ejecutado en forma eficiente por personal idóneo, especializado y debidamente calificado para llevarlo a cabo de acuerdo con los documentos contractuales. El Contratista cuidará, particularmente, del mejor entendimiento con personas o firmas que colaboren en la ejecución de la Obra, de manera de tomar las medidas necesarias para evitar obligaciones y responsabilidades mal definidas. A solicitud de la Supervisión, el Contratista despedirá a cualquier persona desordenada, peligrosa, insubordinada, incompetente o que tenga otros defectos a juicio de la Supervisión. Tales destituciones no podrán servir de base a reclamos o indemnizaciones contra el Propietario o la Supervisión.

#### 3.0.3.3 Leyes Sociales

El Contratista se obliga a cumplir todas las disposiciones de la Legislación del Trabajo y de la Seguridad Social.

#### 3.0.3.4 Seguridad e Higiene

El Contratista deberá observar todas las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres en la zona de los trabajos y en sus alrededores.

En todo tiempo, el Contratista deberá tomar las medidas y precauciones necesarias para la seguridad de los trabajadores, prevenir y evitar accidentes, y prestar asistencia a su Personal, respetando los Reglamentos de Seguridad Vigentes.

Para la ejecución de la obra del presente proyecto, se deberá tener en cuenta el cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, Ley 29783 y del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las actividades eléctricas aprobado según RM N° 111-2013-MEM/DM de fecha 21 de marzo del 2013.

El propósito de dicha medida es prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, así como garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y mantener el bienestar físico mental y social de los trabajadores, protegiendo también las instalaciones y propiedades de la empresa.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley 29783 se debe considerar lo siguiente:

✓ **Artículo 49°.- Obligaciones del empleador**

El empleador entre otras cosas tiene las siguientes obligaciones:

...





d) Practicar exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acordes con los riesgos a los que están expuestos en sus labores a cargo del empleador.

Además todo en lo referente al cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad 2013, aprobado según Ley N° 29783 de fecha 26 de Abril del 2011, válido para Obras Civiles y Electromecánicas, actualmente está en vigencia el nuevo reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las Actividades Eléctricas aprobado mediante Resolución Ministerial RM N° 111-2013-MEM/DM, teniendo en consideración lo concerniente a los siguientes ítems:

✓ **Artículo 4°.- Terminología**

**Supervisor directo:** Trabajador capacitado y entrenado por la Entidad o empresa contratista y que tiene las competencias para supervisar la ejecución de la tarea cumpliendo con las normas de seguridad y salud vigentes. Sus deberes están establecidos en la regla 421.A "Deberes de un supervisor o de la persona encargada" del Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).

✓ **Artículo 35°.- Trabajo sin tensión (desenergizado)**

En los trabajos sin tensión, se debe observar:

**35.1** Todo trabajo en un equipo o una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico debe efectuarse sin tensión, salvo en los casos que se indiquen en su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Entidad.

Asimismo, disponer el uso de ropa de protección contra el arco eléctrico o relámpago de arco, de acuerdo a las características de la instalación eléctrica.

**35.2** Para desenergizar o dejar sin tensión un equipo o instalación eléctrica, deben considerarse en los procedimientos de trabajo, las medidas de seguridad para prevención de riesgo eléctrico definidas en este Reglamento complementada por la normativa respectiva, que serán de cumplimiento obligatorio por todo el personal que de una u otra forma tiene responsabilidad sobre los equipos e instalaciones intervenidos.

Después de la desenergización eléctrica, siempre verificar que no exista energía residual de otra naturaleza.

**35.3** Se debe aplicar las cinco reglas de oro para trabajo en equipo sin tensión, que son:

- a. Corte efectivo de todas las fuentes de tensión. Efectuar la desconexión de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y demás equipos de seccionamiento. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que permita identificar claramente las posiciones de apertura y cierre de manera que se garantice que el corte sea efectivo.
- b. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte. Operación que impide la reconexión del dispositivo sobre el que se ha efectuado el corte efectivo, permite mantenerlo en la posición determinada e imposibilita su cierre intempestivo. Para su materialización se puede utilizar candado de condenación y complementarse con la instalación de las tarjetas de seguridad o aviso. En los casos en que no sea posible el bloqueo mecánico, deben adoptarse medidas equivalentes como, por ejemplo, retirar de su alojamiento los elementos extraíbles.
- c. Verificación de ausencia de tensión. Haciendo uso de los elementos de protección personal y del detector o revelador de tensión, se verificará la ausencia de la misma en todos los elementos activos de la instalación o circuito. Esta verificación debe realizarse en el sitio más cercano a la zona de trabajo. El equipo de protección personal y el detector de tensión a utilizar deben ser acordes al nivel de tensión del circuito. El detector debe probarse antes y después de su uso para verificar su buen funcionamiento.
- d. Poner a tierra y en cortocircuito temporal todas las posibles fuentes de tensión que inciden en la zona de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
  - i. El equipo de puesta a tierra temporal debe estar en perfecto estado, y ser compatible para las características del circuito a trabajar; los conductores utilizados deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en que se utilizan.
  - ii. Se deben usar los elementos de protección personal.
  - iii. Debe guardarse las distancias de seguridad dependiendo del nivel de tensión.
  - iv. El equipo de puesta a tierra se conectará primero a la malla o electrodo de puesta a tierra de la instalación, luego a la barra o silleta o acceso adecuado equipotencial o neutro (si existiese), y después a cada una de las fases, iniciando por el conductor o fase más cercana.
  - v. Los conectores o mordazas del equipo de puesta a tierra temporal deben asegurarse firmemente.



vi. Siempre que exista conductor neutro, se debe tratar como si fuera una fase.

Nota. La Entidad elaborará los procedimientos a seguir para la instalación en cada caso particular de puestas a tierra y en cortocircuito, atendiendo las características propias de sus sistemas y utilizando sistemas de puesta a tierra que cumplan las especificaciones de las normas para tal efecto. Una vez concluido el trabajo, para la desconexión de la puesta a tierra temporal, se procederá a la inversa.

- e. Señalizar y demarcar la zona de trabajo. Es la delimitación perimetral del área de trabajo para evitar el ingreso y circulación; operación de indicar mediante carteles o señalizaciones de seguridad que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

Esta actividad debe garantizarse desde el arribo o ubicación en el sitio de trabajo y hasta la completa culminación del mismo.

**35.4.** En una instalación eléctrica se restablecerá el servicio cuando se tenga la absoluta seguridad de que no queda nadie trabajando en ella y de acuerdo a los procedimientos establecidos en el reglamento interno citado.

En las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones, una vez terminados el trabajo, se tomará en cuenta las siguientes pautas:

- a. En el lugar de trabajo, se retirará las puestas a tierras temporales y el material de protección complementario y se realizará la limpieza general del área donde se laboró; y luego, el supervisor directo recogerá las tarjetas de seguridad de todo el personal que participó en el trabajo y después del último reconocimiento, dará aviso que el trabajo ha concluido.
- b. En el origen de la alimentación, una vez recibida la comunicación de que el trabajo ha terminado, se retirará las tarjetas y avisos de seguridad y se desbloqueará los mandos de los equipos de maniobra (interruptores y seccionadores).

✓ **Artículo 37°.- Estándares, procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control de trabajo.**

Las Entidades deben establecer:

- a. Estándares y PETS: La Entidad, con participación de los trabajadores, elaborará y actualizará e implementará los estándares y PETS, los cuales se incluirán en los respectivos manuales y los distribuirán e instruirán a sus trabajadores para su uso obligatorio, colocándolos en sus respectivas oficinas o áreas de trabajo según lo práctico posible.
- b. Diagnóstico: Con el objetivo de efectuar una correcta planeación y programación del trabajo, se debe efectuar un diagnóstico previo de la condición operativa y de seguridad del equipo o instalación a intervenir, el acceso y condiciones del sitio de trabajo, las estrategias de atención en primeros auxilios y de mayor nivel para el personal en caso de emergencia.
- c. Planeación: Toda actividad de operación y mantenimiento debe ser documentada en un plan de trabajo definido por la Entidad, el cual debe presentarse para la aprobación de las instancias y trabajador designado por la Entidad, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones mínimas:
  - i. Identificar y analizar los planos eléctricos actualizados del sistema a intervenir (diagrama unifilar).
  - ii. Determinar el método de trabajo.
  - iii. Determinar el tiempo de ejecución de la tarea y el tiempo necesario para la ejecución de los procedimientos operativos y de gestión de seguridad y salud.
- d. Programación:
  - i. Designar un supervisor directo quien será el responsable de recibir el equipo o instalación a intervenir en las condiciones operativas definidas y aprobadas, coordinar las actividades de ejecución y entregar a quien corresponda, el equipo o instalación intervenida con las nuevas condiciones operativas.
  - ii. En el documento aprobado se establecerá con claridad el nombre del supervisor directo y su sustituto, las características del circuito o equipo a intervenir según corresponda, fechas, horario de inicio y fin, tiempo programado de ejecución, actividades paso a paso, medidas de seguridad y salud entre otras.
  - iii. Todos los trabajadores convocados para ejecutar las actividades planeadas deben tener las competencias y la habilitación requerida según la responsabilidad asignada.
  - iv. La Entidad debe establecer procedimientos de emergencia para los casos en que lo anteriormente indicado no pueda cumplirse.



- e. Ejecución: Para la ejecución, se debe de tener en cuenta lo siguiente:
- Dependiendo de la complejidad, el supervisor directo designado debe comunicar previamente a los trabajadores involucrados en las actividades programadas: el plan de trabajo, la responsabilidad asignada, los riesgos asociados y el plan de emergencia, con el objetivo que puedan documentarse y prepararse para la ejecución.
  - Siempre, en el sitio de trabajo y antes de iniciar las actividades, el supervisor directo hará una reunión con el personal para explicar claramente el alcance del trabajo empleando los planos eléctricos, diagramas unifcables actualizados; comunicando el método de trabajo, los riesgos asociados y medidas de seguridad. Asimismo el supervisor directo debe verificar el uso del equipo de protección personal y colectivos, designar y confirmar la responsabilidad asignada a cada uno de los ejecutores, confirmar que las instrucciones hayan sido comprendidas y llenar los formatos y listas de chequeo establecidas en los PETS.
  - Como parte de las medidas de seguridad, el supervisor directo o a quién éste designe, debe hacer una revisión minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, tableros, celdas, cubiertas, equipos, ambiente de trabajo, etc.), para detectar los riesgos posibles y determinar las medidas que deben adoptarse para evitar los accidentes.
  - Demarcar y señalizar la zona de trabajo cuando se vaya a iniciar cualquier trabajo, con la finalidad de reducir el riesgo de accidente, cumpliendo con la normativa vigente.
- f. Supervisión y control: En la supervisión de los trabajos, debe considerarse en forma prioritaria la detección y el control de los riesgos, vigilando el cumplimiento estricto de las normas y procedimientos de seguridad aplicables, incluyendo:
- Cumplir y hacer cumplir el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - Exigir a los trabajadores la inspección de las herramientas, equipos, instrumentos, equipo de protección personal y colectivos, antes y después de su uso.
  - Verificar que los trabajadores ejecuten su trabajo conforme a los PETS y guía establecidos, evitando el uso de herramientas, equipos, instrumentos, equipo de protección personal y colectivos defectuosos.
  - Verificar la delimitación y señalización del lugar de trabajo.
  - Si en el evento, se detectase algún impedimento en un trabajador para la ejecución de un trabajo, debe retirarse de dicha tarea.
  - Exigir respeto entre los trabajadores en el lugar de trabajo para prevenir accidentes.
  - Suspender las labores cuando se presente peligro inminente que amenace la salud o la integridad de los trabajadores, de las personas circundantes, de la infraestructura, de la propiedad de terceros o del medio ambiente (por ejemplo: lluvias, tormentas eléctricas, problemas de orden público, distancias de seguridad inadecuadas entre otros).

Nota. Los trabajadores en proceso de capacitación o entrenamiento, o practicantes, desarrollarán trabajos con la dirección de un trabajador experimentado quien permanecerá en el lugar de trabajo.

✓ **Artículo 54°.- Implementos de seguridad y equipos de protección personal**

Los trabajadores deben utilizar correctamente los implementos de seguridad y equipos de protección personal de acuerdo a la labor que desempeñan y a lo establecido por el Procedimiento de trabajo respectivo, tales como:

- Casco dieléctrico con barbiquejo (antichoque).
- Zapatos dieléctricos (con planta de jébe aislante).
- Máscara facial y/o lentes.
- Guantes de cuero.
- Guantes de badana (protección de guantes dieléctricos).
- Guantes de hilo de algodón.
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Correa o cinturón de seguridad tipo liniero.
- Arnés, cuerdas, poleas de izaje.
- Protección de vías respiratorias.
- Pértigas de maniobras.
- Equipos revelador de tensión.
- Manta aislante.
- Juego de herramientas aisladas.
- Equipo de comunicación portátil.





- q. Equipos de puesta a tierra temporal y otros.
- r. Elementos de señalización tales como conos o señales desmontables de seguridad.
- s. Botiquín de primeros auxilios.
- t. Camillas.

Ningún guante de clase 1, 2, 3 y 4, incluso los que están almacenados, debe en principio ser utilizado si no se le ha verificado mediante pruebas dieléctricas en un lapso inferior o igual a seis meses. No obstante para los guantes de clase 00 y 0 se considerará suficiente una verificación de las fugas de aire y una inspección ocular.

Todos los implementos deben estar en buen estado de conservación y uso, los cuales deberán ser verificados por el supervisor antes de la ejecución de cualquier trabajo.

Debe registrarse periódicamente la calidad y operatividad de los implementos y Equipos de Protección Personal.

✓ **Artículo 107°.- Cinturones y arneses de seguridad**

Para los trabajos en altura es obligatorio el uso de correas, cinturones o arneses de seguridad considerando las siguientes pautas:

- a. No será permitido el uso de correa de posicionamiento 100% de cuero, ni cuerdas o sogas de material orgánico.
- b. Las partes metálicas serán de una sola pieza y resistencia superior a la correa.
- c. Se inspeccionará siempre el cinturón o arnés antes de su uso. Cuando tengan cortes, grietas, o deshilachadas, que comprometen su resistencia, serán dados de baja y destruidos.
- d. Estarán provistos de anillos por donde pasará la cuerda salvavida y aquellas no deberán ir sujetas por medio de remaches.

Las cuerdas de cable metálico deberán ser utilizadas en operaciones donde una cuerda podría ser cortada. Las cuerdas de cable metálico no deberán ser utilizadas en las proximidades de líneas o equipos energizados.

✓ **Artículo 108°.- Calzado de seguridad**

La Entidad debe proporcionar a los trabajadores calzado de protección o de seguridad para las diferentes labores que se realizan, entre ellas para protegerlos, según sea el caso, contra:

- a. Choques eléctricos: se empleará calzados dieléctricos y no deberán tener ninguna parte metálica en la suela o planta, de acuerdo a la norma técnica peruana correspondiente.
- b. Impactos, aplastamientos y golpes: se usará calzados con puntera de seguridad (punta reforzada) para la protección de los dedos.
- c. La humedad y el agua: se empleará botas de jebe de media caña y caña completa.
- d. Líquidos corrosivos o químicos: se emplearán calzado de neoprene para ácidos, grasas, gasolina, entre otros; o similar.

### 3.0.4 De la Ejecución

#### 3.0.4.1 Ejecución de los trabajos

Toda la Obra objeto del Contrato será ejecutada de la manera prescrita en los documentos contractuales y en donde no sea prescrita, de acuerdo con sus directivas de la SUPERVISIÓN. El Contratista no podrá efectuar ningún cambio, modificación o reducción en la extensión de la obra contratada sin expresa autorización escrita de la SUPERVISIÓN.

#### 3.0.4.2 Montaje de Partes Importantes

El Contratista y la SUPERVISIÓN acordarán antes del inicio del montaje, las partes o piezas importantes cuyo montaje requiere de autorización de la SUPERVISIÓN. Ninguna parte o pieza importante del equipo podrá ser montada sin que el Contratista haya solicitado y obtenido de la SUPERVISIÓN la autorización de que la parte o pieza en cuestión puede ser montada. La SUPERVISIÓN dará la autorización escrita a la brevedad, salvo razones que justifiquen una postergación de la misma.

#### 3.0.4.3 Herramientas y Equipos de Construcción

El Contratista se compromete a mantener en el sitio de la obra, de acuerdo con los requerimientos de la misma, equipo de construcción y montaje adecuado y suficiente, el cual deberá mantenerse permanentemente en condiciones operativas.



#### 3.0.4.4 Daños de Obra

El Contratista será responsable de los daños o pérdidas de cualquier naturaleza y que por cualquier causa pueda experimentar la Obra hasta su Aceptación Provisional, extendiéndose tal responsabilidad a los casos no imputables al Contratista.

En tal sentido, deberá asegurar la obra adecuadamente y en tiempo oportuno contra todo riesgo asegurable y sin perjuicio de lo estipulado en el Contrato sobre tal responsabilidad.

### 3.0.5 De la Supervisión

#### 3.0.5.1 Supervisión de la Obra

La Obra se ejecutará bajo una permanente supervisión; es decir, estará constantemente sujeta a la inspección y fiscalización de ingenieros responsables a fin de asegurar el estricto cumplimiento de los documentos contractuales.

La labor de supervisión podrá ser hecha directamente por El Propietario, a través de un Cuerpo especialmente designado para tal fin, o bien por una empresa Consultora contratada para tal fin. En todo caso, El Propietario comunicará al Contratista el nombre de los ingenieros responsables de la Supervisión quienes estarán habilitados para resolver las cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra, a nombre del Propietario.

#### 3.0.5.2 Obligaciones del Contratista

El Contratista estará obligado a mantener informado a la Supervisión con la debida y necesaria anticipación, acerca de su inmediato programa de trabajo y de cada una de sus operaciones, en los términos y plazos prescritos en los documentos contractuales.

#### 3.0.5.3 Facilidades de Inspección

La Supervisión tendrá acceso a la obra, en todo tiempo, cualquiera sea el estado en que se encuentre, y el Contratista deberá prestarle toda clase de facilidades para el acceso a la obra y su inspección. A este fin, el Contratista deberá:

- Permitir el servicio de sus empleados y el uso de su equipo y material necesario para la inspección y supervigilancia de la obra.
- Proveer y mantener en perfectas condiciones todas las marcas, señales y referencias necesarias para la ejecución e inspección de la obra.
- Prestar en general, todas las facilidades y los elementos adecuados de que dispone, a fin de que la inspección se efectúe en la forma más satisfactoria, oportuna y eficaz.

### 3.0.6 De la Aceptación

#### 3.0.6.1 Procedimiento General

Para la aceptación de la obra por parte de la Supervisión, los equipos e instalaciones serán objeto de pruebas al término del montaje respectivo. En primer lugar, se harán las pruebas sin tensión del sistema (pruebas en blanco). Después de concluidas estas pruebas, se harán las pruebas en servicio, para el conjunto de la obra. Después de haberse ejecutado las pruebas a satisfacción de la Supervisión la obra será puesta en servicio, en forma comercial, pero, con carácter experimental por un periodo de un mes, al cabo del cual se producirá la Aceptación Provisional de la Obra. La Aceptación Provisional determinará el inicio del Periodo de Garantía de un año a cuya conclusión se producirá la Aceptación Definitiva de la Obra.

#### 3.0.6.2 Pruebas en Blanco

Cuatro (4) semanas antes de la fecha prevista para el término del Montaje de la Obra, el Contratista notificará por escrito a la SUPERVISION del inicio de las pruebas, remitiéndole tres copias de los documentos indicados a continuación:

- Un programa detallado de las pruebas a efectuarse.
- El procedimiento de Pruebas.
- Las Planillas de los Protocolos de Pruebas.
- La Relación de los Equipos de Pruebas a utilizarse, con sus características técnicas

  
Carlos Enrique Dominguez Nima  
INGENIERO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129043



- e. Tres copias de los Planos de la Obra y Sección de Obra en su última revisión.

Dentro del plazo indicado, la SUPERVISION verificará la suficiencia de la documentación y el estado de la obra o de la Sección de Obra y emitirá, si fuese necesario, un certificado autorizando al Contratista a proceder con las pruebas de puesta en servicio.

Si alguna prueba no resultase conforme con las prescripciones de los documentos contractuales, será repetida, a pedido de la SUPERVISION, según los términos de los documentos contractuales. Los gastos de estas pruebas estarán a cargo del Contratista. El Propietario se reserva el derecho de renunciar provisional o definitivamente a algunas de las pruebas. El personal, materiales y equipos necesarios para las pruebas "en blanco", estarán a cargo del Contratista.

### 3.0.6.3 Prueba de Puesta en Servicio

Antes de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra, la Supervisión y el Contratista acordarán el Procedimiento de Pruebas de Puesta en Servicio, que consistirán en la energización de las líneas y redes primarias y toma de carga.

La Programación de las Pruebas de Puesta en Servicio será, también, hecha en forma conjunta entre La Supervisión y el Contratista y su inicio será después de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra a satisfacción de La Supervisión. Si, durante la ejecución de las Pruebas de Puesta en Servicio se obtuviesen resultados que no estuvieran de acuerdo con los documentos contractuales, el Contratista deberá efectuar los cambios o ajustes necesarios para que en una repetición de la prueba se obtenga resultados satisfactorios. El personal, materiales y equipo necesario para la ejecución de las pruebas de puesta en servicio, estarán a cargo del Contratista.

### 3.0.6.4 Período de Garantía y Aceptación Definitiva

La fecha de firma del Acta de Aceptación Provisional determina el inicio del cómputo del Período de Garantía, en el que los riesgos y responsabilidades de la obra o Sección de Obra, pasarán a cargo de El Propietario, salvo las garantías que correspondan al Contratista.

Durante el Período de Garantía, cuando lo requiera El Propietario, El Contratista deberá realizar los correspondientes trabajos de reparación, modificación o reemplazo de cualquier defecto de la obra o equipo que tenga un funcionamiento incorrecto o que no cumpla con las características técnicas garantizadas. Todos estos trabajos serán efectuados por el Contratista a su costo, si los defectos de la obra estuvieran en desacuerdo con el Contrato, o por negligencia del Contratista en observar cualquier obligación expresa o implícita en el Contrato. Si los defectos se debieran a otras causas ajenas al Contratista, el trabajo será pagado como trabajo adicional.

Si dentro de los siete (7) días siguientes a la fecha en que El Propietario haya exigido al Contratista, algún trabajo de reparación y éste no procediese de inmediato a tomar las medidas necesarias para su ejecución, El Propietario podrá ejecutar dicho trabajo de la manera que estime conveniente, sin relevar por ello al Contratista de su responsabilidad. Si la reparación fuese por causa imputable al Contratista, el costo de la reparación se deducirá de cualquier saldo que tenga a su favor. Concluido el Período de Garantía y ejecutadas todos los trabajos que hubiesen quedado pendientes por cualquier motivo, se procederá a la inspección final de la obra o sección de obra para su Aceptación Definitiva.





### 3.1 Especificaciones Particulares

#### Antecedentes

Estas especificaciones se refieren a las instalaciones que conformarán la ejecución del proyecto.

Los trabajos se ejecutaran de acuerdo a lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad –Suministro 2011, las Normas del Ministerio de Energía y Minas, el Reglamento Nacional de Construcciones, y el Reglamento de Seguridad Y Salud en el trabajo de las instalaciones eléctricas.

El Ejecutor de las obras efectuará las coordinaciones necesarias con las entidades o empresas que ejecuten trabajos en el área del proyecto. Para la ejecución de las obras electromecánicas se empleará personal calificado, con experiencia en obras similares. Asimismo, el Ejecutor nominará un ingeniero electricista o mecánico-eléctrico colegiado y hábil para ejercer la profesión como Residente de Obra.

Los planos y especificaciones que conforman el proyecto son correctas, aunque su exactitud no se garantiza, vale decir que la omisión de cualquier referencia o material menudo para el funcionamiento satisfactorio del conjunto serán subsanados por el Ejecutor de la obra.

Después de la instalación todos los equipos y materiales serán limpiados perfectamente para la entrega de la obra. En forma especial se limpiaran con cuidado todos los aisladores, material aislante y todas aquellas partes que actúen como superficies aislantes.

Finalizadas las obras se harán las pruebas de las instalaciones para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

De detectarse fallas imputables al Ejecutor, éste efectuara las correcciones necesarias en los siguientes aspectos:

- Calidad del Producto
- Calidad del Suministro
- Calidad del Servicio Comercial

#### 3.1.1 Póliza de Seguir Complementario de Salud y Riesgo (SCTR)

Hay diversas actividades productivas que implican altos riesgos. La minería y la construcción son los ejemplos más conocidos. Para proteger a sus trabajadores frente a situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, existe el seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR), el cual fue creado en el año 1997 mediante la Ley N°26790, Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud, a fin de otorgar una cobertura adicional a los afiliados de ESSALUD que laboran realizando actividades de alto riesgo. Este seguro es de naturaleza obligatoria y es pagado totalmente por la entidad empleadora.

La normativa que regula este seguro es el Decreto Supremo N°003-98-SA, Normas Técnicas del SCTR y el Decreto Supremo N°009-97-SA, Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud.

El SCTR tiene dos coberturas: Accidentes de trabajo y enfermedad profesional. Se considera accidente de trabajo a aquel que se produzca dentro o fuera del centro y en horas de trabajo, siempre y cuando sea durante la ejecución de órdenes de la entidad empleadora o bajo su responsabilidad. Y, enfermedad profesional se refiere a un estado patológico permanente o temporal, que sobreviene al trabajador como consecuencia directa de la clase de trabajo que desempeña o en el medio donde trabaja.

  
Carlos Enrique Domínguez Nima  
ING. MECÁNICO ELÉCTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129043



## 3.2 MONTAJE DE INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA

### 3.2.1 Pruebas y programación de Interruptor – Seccionador Bajo carga en Fabrica

Para las Protocolo de pruebas del Interruptor – Seccionador Bajo carga, se coordinara con la concesionaria Enosa, la Supervisión y el propietario la fecha y la hora de realizarse el protocolo de Pruebas y programación de acuerdo al estudio de programación del Interruptor – Seccionador Bajo carga en la los laboratorio de proveedor del equipo de protección .

#### Medición y pago

La medición será por conjunto de Interruptor – Seccionador Bajo Carga Probada en laboratorio

### 3.2.2 Transporte de Montaje Interruptor – Seccionador Bajo carga Lima (Fabrica) Agencia Tumbes

El Interruptor – Seccionador Bajo carga será su compra en la Ciudad de Lima en el cual se encuentran sus fabrica lo cual después de las Pruebas Realizadas en Fabricad se utilizara un Transporte para trasladarlo de Fabrica de la Ciudad De Lima a la Ciudad de Tumbes utilizando todos los procedimientos para el Traslado, Utilizando un Camión Plataforma será trasladado de la Ciudad de Tumbes al C.P. Becerra Belén donde se encuentra ubicado la Obra.

#### Medición y pago

La medición será por conjunto. de Interruptor – Seccionador Bajo Carga Transportado

### 3.2.3 Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga

El Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga hará de acuerdo con el método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección.

#### Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga


El contratista ejecutará el montaje y conexión de los equipos de cada tipo de acuerdo a los planos del proyecto.

El Interruptor – Seccionador Bajo carga será izado mediante grúa, y se fijará en su punto de la Estructura del PMI tal como indiquen las Láminas de Detalle de estructuras Monoposte mediante perfiles angulares y pernos

El montaje del Interruptor – Seccionador Bajo carga será hecho de tal manera que garantice que, aun bajo el efecto de temblores, este no sufra desplazamientos.

El Contratista tomara las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los Seccionadores Cut Out Pararrayos o Aisladores sea dañada, en cualquier forma durante el Montaje del Interruptor – Seccionador Bajo carga.

Conforme al planteamiento del Proyecto, se efectuará el montaje de los equipos de protección, teniendo en consideración las prescripciones del CNE-S; respecto al método de montaje por ejecutar y las distancias de seguridad permisibles.



Carlos Enrique Dominguez Lima  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 125943

### Especificaciones Técnicas de Montaje Interruptor – Seccionador Bajo carga

En la estructura PMI se instalara un Interruptor – seccionador (seccionador de potencia) el cual constará de :

- ✓ Aparamenta: Interruptor – seccionador y seccionador de puesta a tierra en el interior de un cárter lleno de SF6 y sellado de por vida.
- ✓ Control: permite la instalación de un regletero de bornas (opción motorización, de fusibles de baja tensión y de relés de poco volumen.

En opción se podrá añadir un cajón BT frontal.

#### Compartimiento de cables o conexión y aparamenta

Las extremidades de los cables deben ser del tipo:

- ✓ Simplificado para aislamiento seco
- ✓ Termoretráctil para aislamiento con papel impregnado.

El acceso al deflector de conexión del cable es abatible para poder conectar con facilidad el terminal del cable.

### Ajuste Final de Pernos

El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial.

A fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas. Los ajustes deberán ser hechos con llaves adecuadas. El ajuste deberá ser verificado mediante torquímetros de calidad comprobada. La magnitud de los torques de ajuste deben ser previamente aprobados por la Inspección.

### Medición y pago

La medición será por conjunto. Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga Instalado en la Estructura PMI, fijada en el Poste, Instalado de acuerdo a lámina de detalle

### 3.2.4 Montaje de Seccionador unipolar tipo Cut Out

Los seccionadores fusibles tipo Cut Out se instalarán a la intemperie en la Palomilla de C.A.V. de la estructura de Seccionamiento y Sistema de Medición; ajustándose, según se indica en los planos de montaje, teniendo cuidado que el pivote de basculación se encuentre en la parte inferior y cumpliendo las distancias de seguridad respectivas (distancias permisibles masa - tierra y hacia otros componentes bajo tensión, según el CNE-S).

La conexión de los conductores que ingresan y salen de los Cut Outs se realizará introduciendo el conductor por los terminales ajustables que poseen estos; y a la salida del Cut Out se conectará a la red aérea utilizando un conector bimetálico tipo cuña Ampac por fase.

Conforme a la Tabla 235.1 del CNE-S, se observará una separación de 52 cm. entre Cut Outs; para tensión de operación de 10 kV.

### Medición y pago

La medición será por conjunto. El conjunto incluirá Montaje del Aislador Extensor y el seccionador Cut Out, fijados en la cruceta de madera

  
NIMA  
ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129043



### 3.3 INSTALACION DE CABEZA TERMINAL TERMOCONTRAIBLE Y CABLE N2XS

#### 3.3.1 Montaje de Terminaciones Termocontraibles 15 KV

El Montaje de Terminaciones Termocontraibles 15 KV, será Realizado por un técnico especialista, utilizando la técnica adecuada y los equipos adecuados para el montaje del la terminación termocontraibles al cable N2XS 8.7/15 KV de 35mm<sup>2</sup>, concluido los trabajos se realizara una prueba de aislamiento.

##### Medición y pago

La medición será por Unidad de Terminaciones Termocontraibles 15 KV Instalada en el extremo del cable cable N2XS 8.7/15 KV de 35mm<sup>2</sup>

#### 3.3.2 Montaje de Cable N2XS 8.7/15 KV, con Terminales al Interruptor–Seccionador Bajo carga, Trafomix, Seccionador Cut Out

Antes de la realización se verificara que las partes donde se realizara las conexiones este sin servicio de energía eléctrica.

El montaje del Cable N2XS 8.7/15 KV, con Terminales al Interruptor–Seccionador Bajo carga, Trafomix, Seccionador Cut Out se realizara con personal capacitado con experiencia, utilizando las Herramientas y Equipos necesarios y adecuados

Los conductores y cables de energía, previo a su montaje deberán ser revisados con suma minuciosidad. Durante el montaje deben evitarse de que sufran daños o rasguños que deterioren sus hilos o chaqueta exterior.

Así mismo, el responsable de la Obra deberá elaborar su Plan de Instalación y presentarlo al Supervisor de Obra, para su aprobación; este Plan de Instalación deberá incluir la programación, distribución de personal disgregado en cada actividad a desarrollar, ubicación y cantidad de medios de comunicación, ubicación y cantidad de medios de transporte; y personal autorizado para la apertura o cierre de circuitos energizados (en caso se requiriera).

Las gestiones de apertura y cierre de circuitos energizados, se deberá efectuar con la debida anticipación y acorde con los programas, procedimientos y publicaciones de la Empresa Concesionaria.

En caso no se cumplieran los requisitos necesarios para llevar a cabo el adecuado montaje de los conductores, el Supervisor de la Obra está facultado para suspender la actividad; hasta que se superen estos inconvenientes.

##### Medida y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del cable N2XS 8.7/15 KV de 35mm<sup>2</sup>

Con cabeza terminal, al Interruptor–Seccionador Bajo carga, Trafomix, Seccionador Cut Out conductor, será por metro.

### 3.4 MONTAJE DE LOS POZOS DE PUESTA A TIERRA.

Todas las estructuras llevarán puestas a tierra mediante conductores de Cu desnudo, temple blando, 25 mm<sup>2</sup> (las masas metálicas de MT), instalados por el interior de los postes y conectado al Electrodo Copperweld, clavado en el terreno.

Se pondrán a tierra mediante conectores cuña t/ampac, las siguientes partes de las estructuras:

- Las masas metálicas de MT (ferretería de F°G° que aloja a los aisladores pin y suspensión, soportes metálicos de los seccionadores–fusibles, carcasa del transformador).



### 3.4.1 Excavación de Hoyo para pozo a Tierra (0,9 Ø x 2.7 m)

El Contratista ejecutará las excavaciones con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación.

Para la Puesta a Tierra se realizará una excavación cilíndrica de 0.90 m de diámetro por 2.70 m. De profundidad.

Cualquier excavación en exceso realizado por el Contratista, sin orden de la Supervisión, será rellenada y compactada por el Contratista a su costo.

El Contratista tomará las precauciones para proteger a las personas, obra, equipo y propiedades durante el almacenamiento, transporte y utilización de explosivos.

El Contratista determinará, para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

Las dimensiones de la excavación serán las que se muestran en las láminas del proyecto, para cada tipo de terreno.

Durante las excavaciones, el Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar la inundación de los hoyos, pudiendo emplear el método normal de drenaje, mediante bombeo y zanjas de drenaje, u otros medios previamente aprobados por la Supervisión.

#### Medición y Pago

El pago por excavación se hará por tipo de terreno y por unidad (UN).

No se pagarán las excavaciones realizados por error o conveniencia del Contratista.

### 3.4.2 Instalación de Puesta a Tierra Tipo PAT-1 (Con Varilla)

Los planos constructivos de la puesta a tierra se muestran en las láminas del presente proyecto. Posteriormente a la instalación de la puesta a tierra, el contratista medirá la resistencia Total de la Puesta a tierra, y este valor no debe ser mayor a 25  $\Omega$ , si este valor es mayor se debe mejorar con más material dispensor hasta alcanzar este valor. Como material de relleno se usará tierra fina cernida.

#### Medición y Pago

El pago de Instalación se hará por unidad de Puesta a Tierra Instalada (UN).

## 3.5 EMPALME EN CALIENTE CORTE DEL SUMINISTRO Y PUESTA EN SERVICIO

### 3.5.1 Empalme en Caliente

La Instalación no cuenta con seccionadores Cut Out en punto de Alimentación, por lo tanto para la instalación de la parte superior de los seccionadores Cut Out Instalados hacia la parte superior de los nuevos seccionadores para alimenta el transformador de corriente, es necesario que enosa realice un corte del suministro en sus redes, por el cual se estaría compensando el corte por interrupción del servicio en sus redes de enosa

Para evitar el corte y la compensación es necesario realizar el trabajo de conexión en caliente, por lo que para la realización de dichos trabajos, es necesario que se cuente con una grúa telescópica aislada, equipos aislados para la tensión de 10 KV.



### **Medición y Pago**

El pago de Instalación se por el conjunto de puntos empalmados en caliente

#### **3.5.2 Corte y Reconexión Enosa**

Este Corte del Suministro Sera Realizado por la concesionaria Enosa en los Seccionadores Cut Out del PMI, para el Montaje De Interruptor – Seccionador Bajo carga, luego de concluido los trabajos se coordinara con Enosa para la Reposición del Servicio.

### **Medición y Pago**

El pago se realizara por unidad de corte y reconexión Realizados

#### **3.5.3 Puesta En servicio**

Concluido los Trabajos de Instalación del Interruptor – Seccionador Bajo carga, se realizara unas pruebas de apertura y Cierre y su puesta en servicio del Interruptor – Seccionador Bajo carga.

### **Medición y Pago**

El pago se realizara por Puesta en servicio del Interruptor – Seccionador Bajo carga realizado

### **3.6 Expediente de replanteo de obra ejecutada**

Conforme a las Normas Técnicas, el responsable de la ejecución de la Obras presentará el Expediente de Replanteo de Obra Ejecutada, según los procedimientos que exige la Entidad que recepcionará la Obra; consignando en él todos los valores y resultados de las pruebas y verificaciones desarrolladas (resultados conformes); así como los demás documentos exigidos, ciñéndose a los procedimientos y reglamentos que se indican en las Normas Técnicas del Ministerio de Energía y Minas (DEP, DGE y DGH) y de la Empresa Concesionaria.

En caso que la presente obra no fuere administrada por la Empresa Concesionaria, todo el Expediente de Obra Ejecutada será presentado a la Entidad que quedará a cargo de las mismas, con copia para la Empresa Concesionaria.

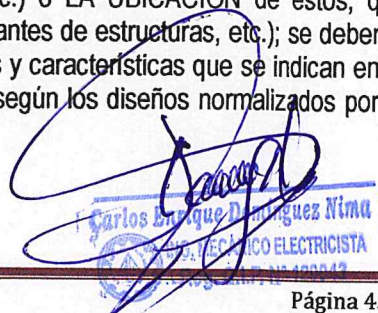
Los metrados y presupuestos valorizados deberán justificarse con Plantillas que coordinan con los Planos del Replanteo y con copias de las Facturas de los suministros adquiridos y montajes efectuados.

### **3.7 Inscripción de señales de seguridad**

Las señales de seguridad serán conforme a lo indicado en el Código Nacional de Electricidad- Suministro, la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad" N° 091-2002-EM/DGE; o según los diseños normalizados por la Empresa Concesionaria.

Con el objeto de atender recomendaciones de Directivas emanadas por el Órgano Fiscalizador competente del Sector Electricidad que para el efecto, guardan relación con las prescripciones técnicas del Código Nacional de Electricidad-Suministro, se deberá señalizar equipamientos y zonas donde se requieren prevenir o advertir peligros de RIESGO ELÉCTRICO (SS.EE., Tableros de Distribución, etc.) o LA UBICACIÓN de estos, que relativamente se encuentran ocultos (puestas a tierra, componentes importantes de estructuras, etc.); se deberán inscribir en sus partes visibles simbologías apropiadas con las dimensiones y características que se indican en la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad" N° 091-2002-EM/DGE; o según los diseños normalizados por la Empresa Concesionaria.

Se deberán señalizar en forma obligatoria los siguientes equipamientos:



Carlos Enrique Dominguez Nima  
ELECTRICISTA  
N° 400042



- Para prevenir el riesgo eléctrico: En subestaciones y tableros de distribución.
- Para identificar y señalizar puestas a tierra: En parapetos (tapas) de las cajas de registros, o al pie del poste más cercano.
- Para identificar la presencia de seccionamientos y puestas a tierra; y en las estructuras importantes, pueden incluir el diagrama de control de equipamientos.
- Postes (numeración).
- Otros equipos que a criterio de ELECTRONOROSTE S.A. requieran de señalización.
- Conforme a la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad" RM 091-2002-EM/DGE; para los efectos generales, deberá utilizarse:
- Círculos, donde se circunscribirá a los símbolos de prohibición.
- Triángulos, donde se circunscribirá a los símbolos de peligro.
- Rectángulos, donde se circunscribirá señalización relativa a información literal sobre zonas de trabajo, peligro eminente y conexos.

### 3.8 Distancias mínimas de seguridad (DMS).

A menos que se indique lo contrario, todas las distancias de seguridad deberán ser medidas de superficie a superficie y todos los espacios deberán ser medidos de centro a centro. Para la medición de las distancias de seguridad, los accesorios metálicos normalmente energizados serán considerados como parte de los conductores de la línea. Las bases metálicas de los terminales del cable, lo pararrayos y dispositivos similares deberán ser considerados como parte de la estructura de soporte. Tratándose de una edificación, el poste de 13 m., que se está considerando para este proyecto, cualquiera de sus partes metálicas debe tener una distancia mínima de seguridad de 2.50 m. al punto más cercano de la edificación.

#### a) Distancias Verticales de Seguridad de Conductores sobre el nivel del Piso

El Código Nacional de Electricidad Suministro, establece las siguientes distancias, que se deberán respetar para el diseño y el trazo de Redes Primarias y Secundarias:

Naturaleza De La Superficie Que Se Encuentra Debajo De Los Conductores	Distancia De Seguridad Vertical (m)	
	Cables Autoportantes de Suministro hasta 750 V	Conductores de Suministro expuestos de más de 750 V a 23 kV.
<b>a. Cuando los Conductores o Cables Cruzan o Sobresalen</b>		
1. Vías férreas de ferrocarriles	7,3	8,0
2a. Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones.	6,5	7,0
3b. Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones.	5,5	6,5
3. Calzadas, zonas de parqueo, y callejones.	5,5	6,5
4. Terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	5,5	6,5
5a. Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos.	4,0	5,0
5b. Calles y caminos en zonas rurales.	5,5	6,5

Tabla 232-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro.



Naturaleza De La Superficie Que Se Encuentra Debajo De Los Conductores	DISTANCIA DE SEGURIDAD VERTICAL (m)	
	Cables Autoportantes de Suministro hasta 750 V	Conductores de Suministro expuestos de mas de 750 V a 23 kV.
<b>b. Cuando los Conductores o Cables recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero que no sobresalen del camino</b>		
Carreteras y avenidas	5.5	6,5
Caminos, calles o callejones	5.0	6,0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo.	4,0	5,0
Calles y caminos en zonas rurales.	4,5	5,0

Tabla 232-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro.

Las distancias mínimas al terreno consignadas son verticales y determinadas a la temperatura máxima prevista.

#### b) Distancias Verticales de Seguridad de Conductores Adyacentes o que se Cruzan

El Código Nacional de Electricidad - Suministro, establece las siguientes distancias verticales entre conductores adyacentes o que se cruzan, tendidos en diferentes estructuras de soporte, los cuales no deberán ser menor a los indicados en la siguiente tabla:

as distancias mínimas a terrenos boscosos o a árboles aislados serán:

- Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles : 2,50 m
- Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales : 0,50 m

Estas distancias verticales se determinan a la máxima temperatura 50°C, las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS y declinación con carga máxima de viento. Cuando exista peligro que los árboles caigan sobre los conductores, se podrán incrementar las distancias radiales.

#### c) Distancias Horizontales y Verticales de los Conductores a Edificaciones

El Código Nacional de Electricidad Suministro, establece la distancia de seguridad a las edificaciones, letreros, chimeneas, antenas de radio, y televisión, tanques y otras instalaciones ubicadas a lo largo del recorrido de las redes primarias y secundarias. Estas no

#### d) Distancias de Seguridad entre los Alambres, Conductores instalados en la misma estructura

- **Distancia de Seguridad Horizontal entre los Conductores de línea**  
De acuerdo a la tabla 235-5 del CNE-S, la distancia horizontal de los conductores del mismo circuito para la tensión de operación máxima (22.9KV) será: 519mm
- **Distancia de Seguridad Vertical entre los Conductores de línea**  
Los conductores de línea unidos a soportes no deberán tener distancias verticales en ningún caso menor 0.9 de acuerdo a la Tabla 235-5 del Código Nacional de Electricidad Suministro, para la tensión de 10KV.

#### e) Profundidad de Instalación de cable de energía

Se seguirá la tabla 353-1 del CNE-S:





**Tabla 353-1**  
**Profundidad de instalación del conductor o cable de suministro - áreas no vehiculares**

Tensión fase a fase (V)	Profundidad de instalación (mm)
Menor o igual a 600	600
601 a 50 000	1000
50 001 a 250 000	1500

### 3.9 Inspección y pruebas

Durante la ejecución de la obra, al concluir los trabajos y antes de poner en servicio las instalaciones deberá realizarse las pruebas necesarias empleando instrumentos y métodos adecuados. El ejecutor de la obra realizará las correcciones o reparaciones que sean necesarias hasta que las instalaciones funcionen correctamente, y serán las siguientes:

- Inspección General.- Consistirá en una inspección visual general del estado de la obra del sistema de Utilización en Media Tensión. Verificando el cumplimiento de los armados de acuerdo con los planos aprobados
- Cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.
- Aislamiento.- Se realizará las mediciones aéreas primarias y se medirá la resistencia de aislamiento entre fases y entre fase y tierra.

El nivel de aislamiento que deberá obtenerse debe estar de acuerdo con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad.

Los niveles mínimos tolerables en Mega Ohmios son:

Condiciones	Línea Aérea
<b>Normales:</b>	
Entre fases	100 MΩ
Fase a tierra	50 MΩ
<b>Muy Húmedos:</b>	
Entre fases	50 MΩ
Fase a tierra	20 MΩ

- Prueba de Continuidad.- Para realizar esta prueba se pone cortocircuito la salida de las líneas de la subestación y después se prueba la continuidad a cada uno de los terminales de la red.
- Resistencia Eléctrica.- Las resistencias eléctricas de las tres fases no deberán variar en más del 5% del valor de la resistencia por kilómetro del conductor.
- Prueba de Tensión.- Al final de todas las pruebas se conectarán las cargas y se aplicará la tensión nominal a la red, verificándose su buen funcionamiento y los niveles de tensión en los extremos finales de cada circuito.

  
Carlos Enrique Rodríguez Nima  
ELECTRICISTA  
C.N.E. N° 129043

- g) Prueba de Resistencia de Puesta a Tierra.- Se verificara el valor de la resistencia del sistema de puesta a tierra, tanto en las estructuras de soporte como en las subestaciones, con un telurómetro, primero sin conectar el sistema, y luego conectando al sistema; se deberá obtener para el primer caso  $10\Omega$  y para el segundo caso debe ser menor o igual a  $3\Omega$ .



Carlos P. Nima  
ELECTRICISTA  
C.I.P. N° 129043



## IV. METRADO



Carlos Enrique Domínguez Nima  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
C.R. C.R. N° 129043


## METRADO TOTAL

PRO YECT "Suministro e Instalación de Equipos de Protección para Sistemas de Utilización en Media Tensión para la Sede Fical de Zrumilla"

PROYECTISTA : ING°

FECHA: ABRIL DEL 2022

ÍTEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.
<b>I</b>	<b>SUMINISTRO DE MATERIALES</b>		
<b>1.00</b>	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS, CABLES Y ACCESORIOS</b>		
1.01	CABLE N2XSY 8.7/15 KV - 35mm <sup>2</sup>	m	27.00
1.02	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO TEMPLE SUAVE 25mm <sup>2</sup>	m	10.00
1.03	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO TEMPLE DURO 35mm <sup>2</sup>	m	10.00
1.04	TERMINACIONES TERMOCONTRAIBLES 15 KV (KIT)	U	4.00
1.05	COBERTOR PARA AISLACION DE LINEA HASTA 25 KV	m	9.00
<b>2.00</b>	<b>MATERIAL ELECTRICO ACCESORIO</b>		
2.01	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO RECOCIDO N° 16	m	3.00
2.02	TERMINAL DE COMPRESION P/ COND. 35mm <sup>2</sup>	U	12.00
<b>3.00</b>	<b>PUESTAS A TIERRA</b>		
3.01	CONECTOR DE BRONCE TIPO AB - 5/8"Ø	U	1.00
3.02	CONECTOR PERNO PARTIDO SPLIT BOLT P 35/35mm <sup>2</sup>	U	2.00
3.03	ELECTRODO COPPERWELD 5/8"Øx2.40m	U	1.00
3.04	CEMENTO CONDUCTIVO SACO x 25 KG	DOSIS	2.00
3.05	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J" PARA TOMA A TIERRA	U	3.00
3.06	CAJA DE REGISTRO PUESTA A TIERRA 0,40mx0,40mx0,30m CON LOGO	U	1.00
3.07	TIERRA DE CULTIVO PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	M3	1.50
<b>4.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA</b>		
4.01	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSION (CUT-OUT) DE 27 KV, 100A, 150KV-BIL.	U	2.00
4.02	FUSIBLE TIPO EXPULSION DE 8 A, TIPO K	U	2.00
4.03	INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA DE 17KV, 400A, 150KV BIL	U	1.00
	.- INTERRUPTOR AUTOMATICO DE RECIERRE		
	.- SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO		
	.- DIMENSIONES		
	.- FACILIDAD PARA INTEGRAR SCADA		

  
Carlos Enrique Benítez Nima  
ING. EN ELECTRICIDAD  
REG. C.I.P. N° 429043



## METRADO TOTAL

PRO YECT "Suministro e Instalación de Equipos de Protección para Sistemas de Utilización en Media Tensión para la Sede Fical de Zrumilla"

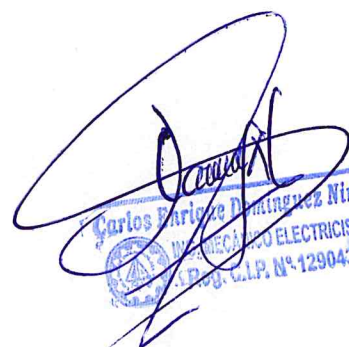
PROYECTISTA : ING°

FECHA: ABRIL DEL 2022

ÍTEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.
<b>II</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>		
<b>1.00</b>	<b>OBRAS Y GESTIONES PRELIMINARES</b>		
1.01	POLIZA DE SEGURO COMPLEMENTARIOTRABAJOS DE ALTO RIESGO	GLB	1.00
<b>2.00</b>	<b>MONTAJE DE ARMADOS, Y SUBESTACION</b>		
2.01	PRUEBAS DEL INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA EN FABRICA	UND	1.00
2.02	TRASLADO DE INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA LIMA (FABRICA) - CIUDAD DE TUMBES	UND	1.00
2.03	MONTAJE E INSTALACION DEL INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA DE 17KV, 400A, 150KV BIL, RELE DE PROTECCION CON FUNCIONS 50, 51N, 220V, TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	UND	1.00
2.04	INSTALACION DE SECCIONADOR CUT OUT	UND	2.00
<b>3.00</b>	<b>INSTALACION DE CABEZA TERMINAL TERMOCONTRAIBLE Y CABLE N2XSY</b>		
3.01	INSTALACION DE CABEZA TERMINAL TERMOCONTRAIBLE EN CABLE N2XSY 35 mm2	M	12.00
3.02	INSTALACION DE CABLE N2XSY CON CABEZA TERMINAL EN SECCIONADOR CUT UOT, TRAFOMIX Y SECCIONADOR BAJO CARGA	M	27.00
<b>4.00</b>	<b>PUESTA A TIERRA</b>		
4.01	EXCAVACION DE HOYO PARA POZO DE TIERRA (0,9 Ø x 2.7 m)	UND	1.00
4.02	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA TIPO PAT-1 (CON VARILLA)	UND	1.00
<b>5.00</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>		
5.01	COMPENSACION A ENOSA POR DERECHO DE CORTE	GLB	1.00
5.02	CORTE Y RECONEXION ENOSA	GLB	1.00
5.02	PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA	GLB	1.00

  
Carlos Alberto Domínguez Nima  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129043

## VI. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA



Carlos Enrique Domínguez Nima  
ELECTRICISTA  
C.I.P. N° 129043



Cronograma de ejecución de Obra

PROYECTO: "Suministro e Instalación de Equipos de Protección para Sistemas de Utilización en Media Tensión para la Sede Fiscal de Zarumilla "

ÍTEM	ÍTEM	DESCRIPCION	Duracion	.02 Mayo. a 06 May.	.07 Mayo. a 11 May.	.12 Mayo. a 16 May.	.17 Mayo. a 21 May.	.22 Mayo. a 26 May.	.27 Mayo. a 31 May.
I	I	SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA EN 10KV 2Ø	30 Dias						
I	I	SUMINISTRO DE MATERIALES	15 Dias						
1.00	1.00	CONDUCTORES ELECTRICOS, CABLES Y ACCESORIOS	10 Dias						
3.00	3.00	MATERIAL ELECTRICO ACCESORIO	10 Dias						
4.00	4.00	PUESTAS A TIERRA	10 Dias						
5.00	5.00	EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA	15 Dias						
II	II	MONTAJE ELECTROMECANICO	10 Dias						
1.00	1.00	OBRA Y GESTIONES PRELIMINARES	07 Dias						
2.00	2.00	MONTAJE DEL INTERRUPTOR DE POTENCIA BAJO CARGA	05 Dias						
3.00	3.00	INSTALACION DE CABEZASE TERMINALES TERMOCONTRAIBLES Y CA	02 Dias						
4.00	4.00	PUESTA A TIERRA	02 Dias						
5.00	5.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	05 Dias						

Plazo de Ejecucion 30 Dias Calendarios

Fecha de inicio 02/05/2022 Fecha de Culminacion 31/05/2022

  
Carlos Enrique Ramirez Nima  
INGENIERO ELECTRICISTA  
C.R.P. C.I.P. N° 128043

## VII. ANEXOS



Carlos Enrique Dominguez Nima  
ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 129043



Lima, 06 de Abril del 2022

Nº Proforma: 281-120604-01

Señores: **CARLOS ENRIQUE DOMINGUEZ NIMA**

**Presente:** Equipos de Protección C.S.J.T

Atn. :

**Referencia:** ADQUISICION DE INTERRUPTOR PARA USO EXTERIOR

**Estimado señores:**

En atención a su amable solicitud les enviamos nuestra Oferta Técnica del asunto en referencia.

### OFERTA ECONÓMICA

Item	Descripción	Cant.	Valor Venta Unitario (\$)	Valor Venta Total (\$)
01	<b>INTERRUPTOR DE POTENCIA AUTOMATICO 12kV 630A 20kA TRIPOLAR DE USO EXTERIOR CON SISTEMA DE PROTECCION DE SOBRECORRIENTE DE FASE Y DE TIERRA.</b>  <b>MODELO: ZW32-12G-630-20</b> <b>MARCA: DENGGAO ELECTRIC</b>	1	6,000.00	6,000.00
<b>LOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IGV</b>			<b>Valor Venta Total (\$)</b>	<b>6,000.00</b>

### CONDICIONES COMERCIALES

- **Moneda** : Expresados en Dólares Americanos, **no incluye IGV.**
- **Forma de pago** : 50% adelantado con la orden de compra saldo contra entrega
- **Plazo de entrega** : Veinte (20) días, contados desde la recepción conforme de su O/C, pago del adelanto y recepción de especificaciones técnicas y planos aprobados. **PREVIA CONFIRMACIÓN DE STOCK.**
- **Garantía** : 01 año en condiciones normales de funcionamiento.
- **Validez de la oferta** : 10 días calendario.
- **Lugar de entrega** : Almacén de PROMELSA, Calle Los Taladros 221/ El Naranjal – Lima
- **No incluye** : Servicio de montaje del interruptor ni configuración de relé de protección en obra.

### CONSIDERACIONES ADICIONALES

1. Inspección general del equipamiento.
2. Verificación de las características técnicas de los equipos.
3. Revisión de cableado.
4. Pruebas de funcionamiento eléctrico.
5. Pruebas funcionales del conjunto relé + interruptor.

Atentamente,

**EULOGIO CASTRO**

**ASESOR COMERCIAL - PROMOTORES ELECTRICOS S.A.**

*Carlos Enrique Dominguez Nima*  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.P. N° 429043



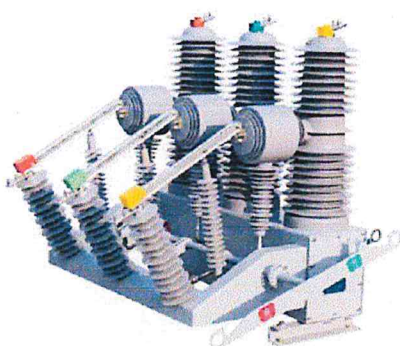
## OFERTA TÉCNICA

### ITEM 001 INTERRUPTOR DE POTENCIA AUTOMATICO 12kV 630A 20kA TRIPOLAR DE USO EXTERIOR CON PROTECCION DE SOBRACORRIENTE DE FASE Y DE TIERRA.

INTERRUPTOR EN VACIO 12KV, 630A, 20kA M/RESORTE MODELO: ZW32-12G-630-20 MARCA: DENGGAO ELECTRIC	Cant. 01
--	----------

#### Características Eléctricas y Mecánicas:

Tensión Nominal:	12 kV	Tensión de Servicio:	10kV
Corriente nominal:	630 A	Corriente de cortocircuito:	20kA
Frecuencia Nominal:	60 Hz	Tensión de ensayo a impulso:	75 kV
Operaciones mecánicas	10000	Tiempo de cierre/apertura	30-60 / 20-40mseg.
Grado de Protección del Interruptor:	IP65	Grado de Protección del Gabinete de control:	IP65



#### Equipamiento Incluido:

- Interruptor de potencia automático tripolar de corte en vacío 12kV, 630A, 20 kA, 75KV BIL; mecanismo de operación por resorte. Marca: DENGGAO.
- Gabinete de control con Relé de protección SILA0S0C271 50/51 y 50N/51N marca FANOX, con puerto RS-485 y entrada USB, protocolo de comunicación DNP3 y Modbus, Tensión aux: 24-230Vac/Vdc.
- Accesorios incluidos dentro del gabinete de control: baterías en plomo ácido de respaldo, cable de control para conexión entre el gabinete y el interruptor.
- 03 Transformadores de corriente de protección multirelación de fase 100/5, 200/5 A, 300/5 A, 5VA, 5P20 adosados en los bushings del Interruptor.
- 01 Transformador de corriente toroidal para fallas homopolares a tierra de 50/1 A, 5P20, 1,5VA, diámetro interno 150mm; en cajueta metálica.
- Seccionador adosado al Interruptor como respaldo de la línea de M.T. abierta (forma parte del interruptor).
- Soporte Metálico para montaje en poste.
- Transformador de control monofásico en aceite 22.9-10/0.22kV 1kVA, para alimentación del gabinete de control, incluye soporte metálico con abrazaderas.

*[Handwritten signature and official stamp of the company]*



**PROMOTORES ELECTRICOS S.A. (PROMELSA)**  
**Condiciones Generales de Contratación de SERVICIOS INDUSTRIALES DE FABRICACIÓN**

**1. ACEPTACION**

Estas Condiciones Generales de Contratación forman parte de la Proforma de PROMELSA que EL CLIENTE acepta y aprueba sin reservas ni limitación alguna a través de la emisión de su orden de compra.

**2. CONTENIDO DEL ACUERDO**

El pedido de venta, sus anexos, la Proforma y las Condiciones Generales de Contratación, constituyen el acuerdo entre EL CLIENTE y PROMELSA; y el mismo que no podrá ser modificado, salvo pacto en contrario debidamente suscrito por ambas partes.

Estas Condiciones Generales resultan obligatorias para EL CLIENTE y PROMELSA y prevalecen sobre cualquier condición de compra de EL CLIENTE e integran el pedido de venta. Toda o cualquier condición de compra que EL CLIENTE usualmente o de manera ordinaria adjunte a su orden de compra o utilice en el curso de sus actividades comerciales y que eventualmente hubiera sido incluida en el documento de EL CLIENTE, será por el presente declarado nula e inaplicable a cualquier materia vinculada al pedido de venta.

A los efectos de resolver discrepancias entre los distintos documentos del pedido de venta, la prelación entre ellos es la siguiente:

- El Pedido de Venta
- Condiciones Generales de Contratación.
- Anexos al Pedido de Venta
- Anexos a las condiciones Generales de Contratación.
- Especificaciones Técnicas.

**3. FECHAS PARA PRUEBAS PRESENCIALES**

PROMELSA se pondrá de acuerdo con EL CLIENTE con respecto a la hora y el lugar que se someterán por única vez a prueba los bienes terminados de fabricar o reparar. EL CLIENTE le dará a PROMELSA un aviso veinticuatro (24) horas antes para dar a conocer su intención de asistir a las pruebas. En caso que EL CLIENTE no asista en la fecha acordada, PROMELSA podrá proceder con las pruebas según lo anteriormente expuesto. PROMELSA enviará a EL CLIENTE copias de los resultados de éstas.

**4. CERTIFICADO DE PRUEBAS**

Una vez realizadas las pruebas pertinentes de los bienes fabricados, PROMELSA le proporcionará a EL CLIENTE un Certificado por escrito de tal efecto.

**5. RECHAZO**

Si como resultado de la inspección, EL CLIENTE determina que los trabajos o alguna porción del bien en proceso de fabricación presentaran defectos o deficiencias o no estuvieran de algún modo conforme con el pedido de venta, podrá rechazarlos y notificará a PROMELSA en un plazo máximo de 48 horas. El aviso estipulará las observaciones de EL CLIENTE con sus razones. PROMELSA corregirá el defecto o deficiencia en un plazo de días acordado previamente con el CLIENTE o se asegurará que cualquiera de los trabajos rechazados cumpla con el pedido de venta y sus respectivos anexos. Una vez que se haya reparado el defecto o deficiencia, EL CLIENTE podrá solicitar se repitan las pruebas bajo los mismos términos y condiciones.

**6. FACTURACION Y PAGO**

**6.1 COMPROMISO DE PAGO**

EL CLIENTE se compromete en pagar todo comprobante de pago o título valor que se haya pactado como contraprestación del bien o bienes encargados. Dichos pagos se realizarán en las fechas acordadas en la Proforma. En caso de incumplimiento de pago de parte de EL CLIENTE quedará constituido legalmente en mora automática y PROMELSA queda facultado para cobrarle los gastos incurridos en la gestión de cobranza, el almacenamiento y acondicionamiento para su adecuada conservación, así como los intereses moratorios que se calcularán a la tasa efectiva mensual máxima para moneda nacional o extranjera, según corresponda, permitida por el Banco Central de Reserva del Perú y que se encuentre vigente a partir del primer día útil en que opere la mora. Asimismo, a partir de ese momento y hasta la fecha en que cumpla totalmente con sus obligaciones, EL CLIENTE deberá pagar a PROMELSA como penalidad por incumplimiento una suma equivalente al 18% anual del monto adeudado. En caso el pago se realice en un período menor a un año, el monto de la penalidad será prorrateado según corresponda.

**6.2 ARRAS**

Previamente al inicio de los trabajos de fabricación del bien o bienes descritos en el Pedido de Venta, EL CLIENTE deberá entregar un arras en el porcentaje especificado en el Pedido de Venta, el cual se constituirá como pago a cuenta del bien o bienes a fabricar. Si EL CLIENTE incumpliere con los pagos o gastos referidos en el numeral 6.1 perderá el monto entregado en arras en favor de PROMELSA. En caso EL CLIENTE pretenda resolver el presente contrato o retractarse de su pedido deberá pagar previamente como penalidad el íntegro de la contraprestación pactada con PROMELSA así como los gastos que a dicha fecha se hayan generado.

**7. VARIACIONES**

En el caso que EL CLIENTE tenga que solicitar un cambio posterior al inicio de la fabricación del bien o bienes, modificando las especificaciones técnicas u otro asunto de importancia para la fabricación de los mismos, deberá de hacerlo por escrito. En la medida que el cambio causara un impacto en el precio, y en el supuesto que sea aceptado por PROMELSA, EL CLIENTE emitirá una Orden de Compra contemplando el pago de los costos adicionales.

**8. ENTREGA DEL BIEN O BIENES**

PROMELSA hará entrega del bien o bienes y toda la documentación necesaria referida a ellos al momento de entrega de los bienes. El lugar de entrega será el almacén de PROMELSA y EL CLIENTE deberá recoger el bien o los bienes en dicho lugar en el plazo indicado en la Proforma. La entrega del bien implica la aceptación del mismo a conformidad y no dará lugar a reclamo o devolución posterior, sin perjuicio de la Garantía prevista en el numeral 12.

En caso EL CLIENTE no recoja el bien o los bienes en el almacén de PROMELSA en el plazo señalado en la Proforma, PROMELSA cobrará la suma de S/ 150.00 Soles por cada día de almacenamiento posterior a la citada fecha de recojo (en adelante, el almacenamiento adicional), quedando autorizado a retener el bien o los bienes mientras no se cancele el costo originado por el tiempo de almacenamiento adicional.

El plazo máximo de almacenamiento adicional del bien o los bienes no será mayor de tres (3) meses, en cuyo período PROMELSA quedará exonerado de cualquier responsabilidad por los daños y deterioros de cualquier naturaleza que pudiera sufrir el bien o los bienes en el almacén. No obstante, la demora de EL CLIENTE en el recojo del bien o los bienes, no lo eximirá de la obligación de pago pendiente y/o que se hayan generado por el citado retraso.

Vencido el período de tres (3) meses del almacenamiento adicional sin que EL CLIENTE haya recogido el bien o los bienes, PROMELSA podrá disponer de los mismos a criterio propio sin perjuicio y responsabilidad alguna. En caso PROMELSA decida vender el bien o los bienes, el monto que se obtenga de dicha venta se imputará a los costos de almacenaje adicional y demás gastos administrativos generados, así como a los demás conceptos que EL CLIENTE pudiera adeudar, de ser el caso. Asimismo todo anticipo que haya sido realizado EL CLIENTE no será materia de devolución.

PROMELSA deberá suministrar sin cargo adicional alguno dentro del plazo que se estipule en el pedido de venta, los dibujos, diseños y demás documentación técnica que le sea requerida. EL CLIENTE tiene el derecho de aprobar dicha documentación. La fabricación de bien o de los bienes no se iniciará hasta que EL CLIENTE haya aprobado y proporcionado a PROMELSA la documentación técnica independientemente del adelanto otorgado.

Todas las especificaciones técnicas, diseños, dibujos y cualquier otra documentación técnica entregada por EL CLIENTE a PROMELSA en relación con el pedido de venta son de exclusiva propiedad de EL CLIENTE y no pueden ser copiadas, usadas o reveladas a terceros sin su conformidad expresa por escrito. Todas las especificaciones, dibujos, diseños y documentación técnica remitida por PROMELSA a EL CLIENTE, se transformarán en propiedad de éste último una vez que sean preparadas y entregadas al mismo.

**9. PRUEBA DE DESEMPEÑO**

PROMELSA ejecutará las pruebas y test requeridos para demostrar el cumplimiento de los niveles de desempeño garantizado de conformidad con las especificaciones técnicas o lo dispuesto por la Proforma. En el caso que el bien o bienes fabricados no cumplieran con las especificaciones técnicas establecidas en la Proforma cuando se realicen las pruebas de desempeño garantizado, PROMELSA implementará, con los costos por su cuenta, cualquier medida que sea necesaria para lograr que el bien o bienes cumplan con las especificaciones técnicas y los test se repitan cuantas veces resulte necesario para demostrar el cumplimiento de los niveles de desempeño garantizado.

**10. APROBACION DE PLANOS**

10.1 En caso que el proyecto del CLIENTE requiera aprobación de Planos de Diseño queda expresamente establecido que el plazo de entrega empezará a regir a partir de la fecha de su aprobación.

10.2 En caso que el proyecto del CLIENTE no requiera aprobación de Planos el CLIENTE acepta los planos de diseño elaborados por Promelsa.

**11. PREPARACION PARA EL TRANSPORTE**



PROMELSA embalará y acondicionará el bien o bienes en la forma necesaria para evitar que se dañe(n) o deteriore(n) durante el transporte hasta su destino final. El embalaje y acondicionamiento requerido, deberán ser suficientes para soportar el transporte, la carga y la descarga. El costo del embalaje y acondicionamiento se encuentra incluido en el precio del Pedido de Venta. El embalaje, cajones o cualquier otro tipo de protección necesaria para el acondicionamiento del bien o los bienes serán considerados no retornables, a menos que se especifique lo contrario en el Pedido de Venta. El embalaje, las marcas y los documentos en el exterior y en el interior de los bultos cumplirán estrictamente con las instrucciones de embalaje y transporte emitidas por EL CLIENTE.

#### 12. GARANTIA

PROMELSA garantiza que todo bien o bienes a ser suministrados bajo el Pedido de Venta serán nuevos, de primera calidad, teniendo en cuenta los más altos estándares de confiabilidad. PROMELSA será responsable de todo defecto, deficiencia, vicio de fabricación y/o falla que se produzca en el bien o bienes fabricados durante el plazo de garantía. A menos que se indique otra cosa en el Pedido de Venta, esta garantía permanecerá en vigor durante doce (12) meses a partir de la fecha de entrega del bien o bienes. De presentarse vicios, defectos o deficiencias durante el plazo de garantía, PROMELSA está obligado a repararlos a la entera satisfacción del CLIENTE. Para acceder al beneficio de la garantía, se deben cumplir con las condiciones referidas en la Carta de Garantía entregada con el producto.

#### 13. SUSPENSION

EL CLIENTE podrá a su discreción, notificar a PROMELSA la suspensión total o parcial de la totalidad de los trabajos de fabricación y materiales importados necesarios para culminar el bien o bienes encargados a fabricar. EL CLIENTE compensará a PROMELSA por los costos de espera de ser el caso. PROMELSA cumplirá con las instrucciones de EL CLIENTE y, durante la suspensión, protegerá y brindará seguridad adecuada al bien o bienes que se encuentren afectados contra todo deterioro, pérdida o daño.

#### 14. FUERZA MAYOR

##### 14.1 DEFINICION

"Fuerza Mayor" significará un evento extraordinario, imprevisible e irresistible, no imputable a ninguna de las partes que impida la ejecución de las prestaciones a cargo de cualquiera de las partes.

##### 14.2 EFECTOS DE LA FUERZA MAYOR

Ninguna de las partes será considerada como estado de incumplimiento o en violación de sus obligaciones bajo el Pedido Venta en la medida de que dichas obligaciones se vean impedidas por cualquier circunstancia de fuerza mayor que haya surgido tras la fecha de la proforma.

En caso de Fuerza Mayor, la parte que sufra dicho suceso será excusada de cumplir con sus obligaciones durante la persistencia de tal situación.

En la medida y en el caso en que el suceso de Fuerza Mayor, haya causado una demora en la culminación de la fabricación, entonces PROMELSA, tendrá derecho a una prórroga equivalente a la prórroga en el plazo de duración de los trabajos de fabricación que hubiera sido reconocida previamente en forma expresa por EL CLIENTE.

##### 14.3 AVISO DE SUCESO DE FUERZA MAYOR

En caso que alguna de las partes considere que alguna circunstancia de Fuerza Mayor ha acontecido y que pudiera afectar la ejecución de los trabajos de fabricación, notificará a la otra parte dentro de los tres (3) días de que dicha parte tomara conocimiento de la situación descrita.

##### 14.4 EVENTOS QUE NO SERAN CONSIDERADOS FUERZA MAYOR

En ningún caso, serán considerados como causales de Fuerza Mayor ninguno de los siguientes eventos:

- a) Desperfecto o fallas en los equipos o maquinaria de PROMELSA, ya sea por su normal desgaste o falta de adecuado mantenimiento.
- b) Demoras o interrupciones motivadas por falta de supervisión de PROMELSA.
- c) Disturbios laborales, huelgas o cualquier evento similar confinado al lugar de ejecución de los trabajos de fabricación o la fuerza laboral de PROMELSA o cualquiera de sus sub contratistas.

##### 15. EXTINCION POR FUERZA MAYOR PROLONGADA

Si la ejecución de los trabajos de fabricación se hubiera visto interrumpida por un período continuo de doce (12) meses como consecuencia de un suceso de Fuerza Mayor, cualquiera de las partes tendrá derecho a dar por concluida la proforma.

#### 16. CESION

PROMELSA no podrá ceder la Orden de Compra de EL CLIENTE a ninguna otra parte sin la aprobación previa por escrito por éste último.

#### 17. LEY APLICABLE

La Ley que gobierna la Proforma será la Ley de la República del Perú, sin referencia alguna a los conflictos en los principios legales del mismo.

#### 18. RESOLUCION DE CONFLICTOS

Todo desacuerdo, conflicto, deferencia o reclamo que surja entre EL CLIENTE y PROMELSA relacionado a cualquier asunto referente a la Proforma, de la cual, son parte vinculante del presente documento; y, que haya sido notificado por una de las partes a la otra, haciendo referencia a la presente cláusula en dicho aviso, se someterá a las máximas autoridades, tanto de EL CLIENTE como de PROMELSA, los cuales, se reunirán e intentarán, por un plazo de treinta

(30) días, resolver el conflicto de buena fe. En caso que alguna de las partes rehusará reunirse, la otra parte podrá inmediatamente referir el asunto al proceso judicial.

Las partes se someterán a la jurisdicción de los tribunales del domicilio de PROMELSA, Av. Nicolás Arriola N° 899, Urb. Santa Catalina, Distrito de La Victoria.

La Victoria, 28 de Octubre de 2020

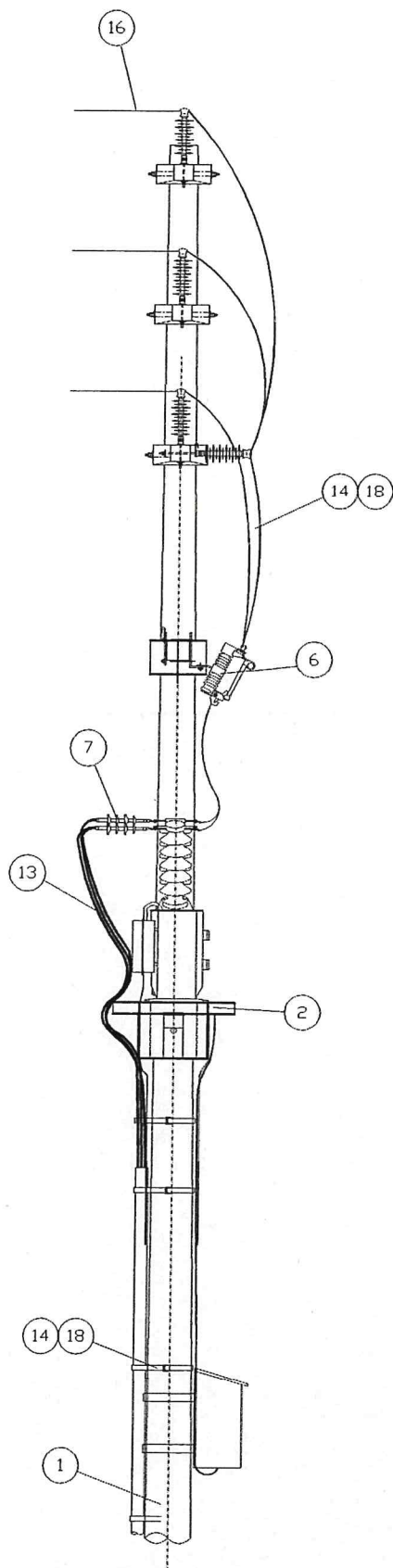
*[Firma manuscrita]*  
F. Carlos Enrique Arriola Nima  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.T. N° 129043



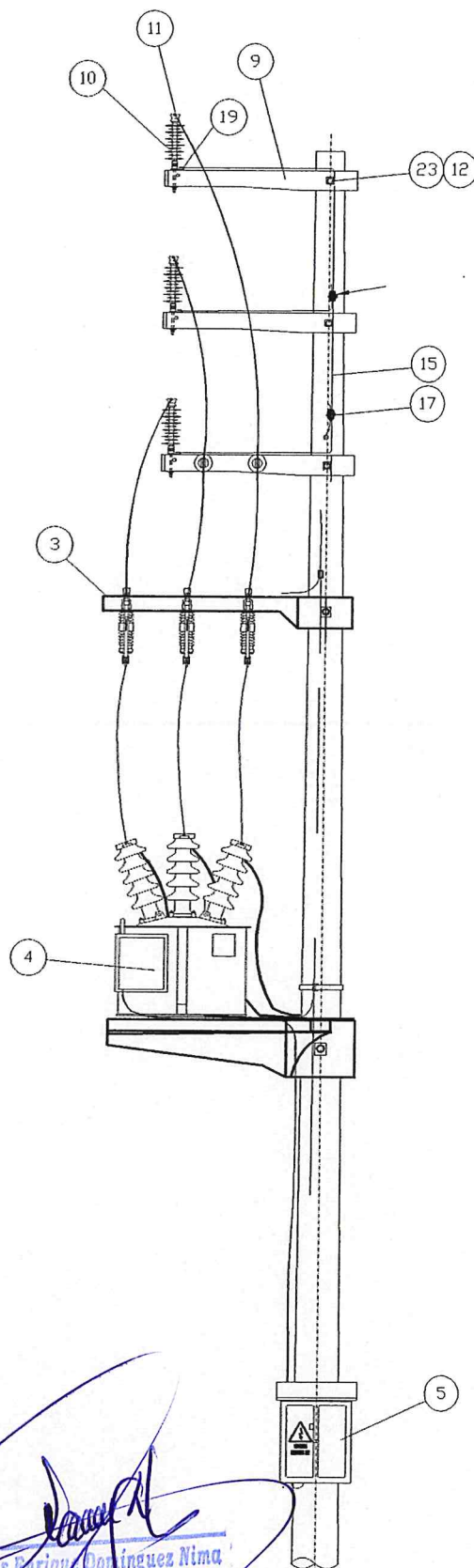
## VIII. DETALLE DE ARMADOS



Handwritten signature and blue official stamp of Carlos Enrique Dominguez Nima, Electricista, with ID number 129043.



**VISTA DE PERFIL**




**VISTA FRONTAL**

*Carlos Enrique Domínguez Nima*  
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
 C.I.P. N° 129043

Diseño		<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA</b>	Revisado		
Dibujo			Aprobado		
<b>PROYECTISTA :</b> <b>CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA</b> <small>INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA C.I.P. 129043</small>		REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO (PMI)	Rev. 01	<b>LAMINA N°:</b> <b>ARM-02</b> <b>1/2</b>	
		SOPORTE DE MEDICION ACTUAL EN POSTE DE C.A.C.	Esc. S/E		
			Fecha. OCT.-2020		

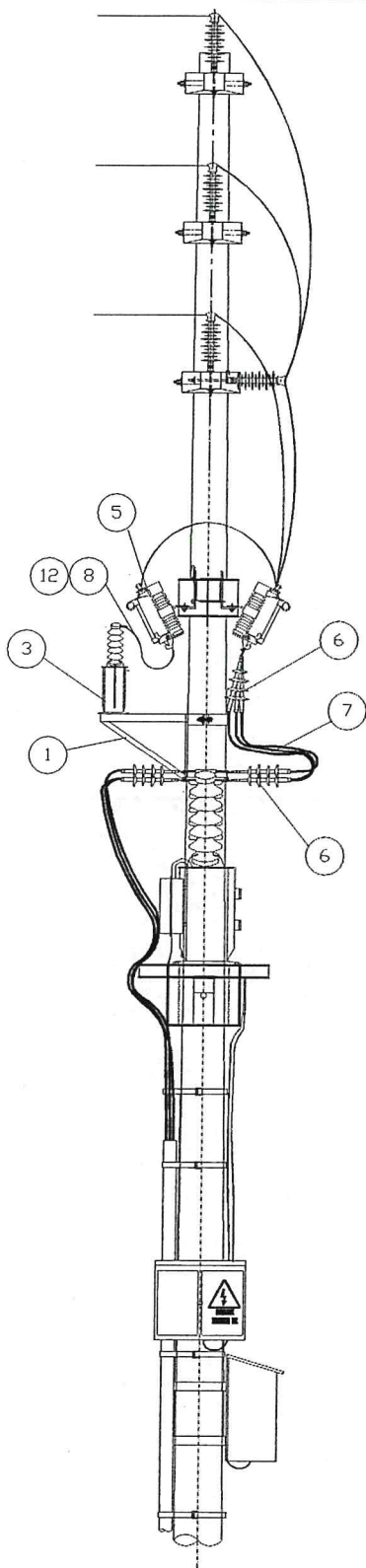


23	PERNO MAQUINADO DE A.G., 16mm $\phi$ x 406mm LONG.; 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
22	CABLE DE CONTROL 6X2.5mm <sup>2</sup> MULTIFAMILIAR EXTRAFLEXIBLE	-
21	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	4
20	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, ESPESOR 0.8 mm	6.0m
19	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
18	COBERTOR PARA 25KV PARA CONDUCTOR DE 35mm <sup>2</sup> .	9m
17	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	4
16	CONDUCTOR DE ALUMINO AAAC 50mm <sup>2</sup>	-
15	CONDUCTOR DE Cu, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	9m
14	CONDUCTOR DE Cu, TEMPLE DURO CABLEADO DE 35 mm <sup>2</sup>	6m
13	CABLE DE ENERGIA TIPO N2XS/Y 18/30 KV, UNIPOLAR 1X50 mm <sup>2</sup>	33m
12	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.G., 57x57x5mm, 18mm $\phi$ DE AGUJERO	10
11	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16mm <sup>2</sup>	4
10	AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 27 KV	6
9	MENSULA DE C.A.V. 1.0m	6
8	TERMINALES TERMOCONTRAIBLES 18/30 KV PARA CABLE SECO TIPO N2SXY 50mm <sup>2</sup>	18
7	AI SLADOR EXTENSOR 27 KV SEGUN REQUERIMIENTO	3
6	SECCIONADOR FUSIBLE CUT OUT TIPO EXPULSION 27 KV	5
5	TABLERO METALICO DE 720x450x200mm TECHO INCLINADO PARA MEDIDOR ELECTRONICO	1
4	TRAFOMIX 10/0.23 KV	1
3	PALOMILLA DE C.A.V. P/1.50/300	2
2	MEDIA LOZA DE C.A.V MI/1.30/750	1
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C 13m/600daN/210mm $\phi$ /405mm $\phi$	1

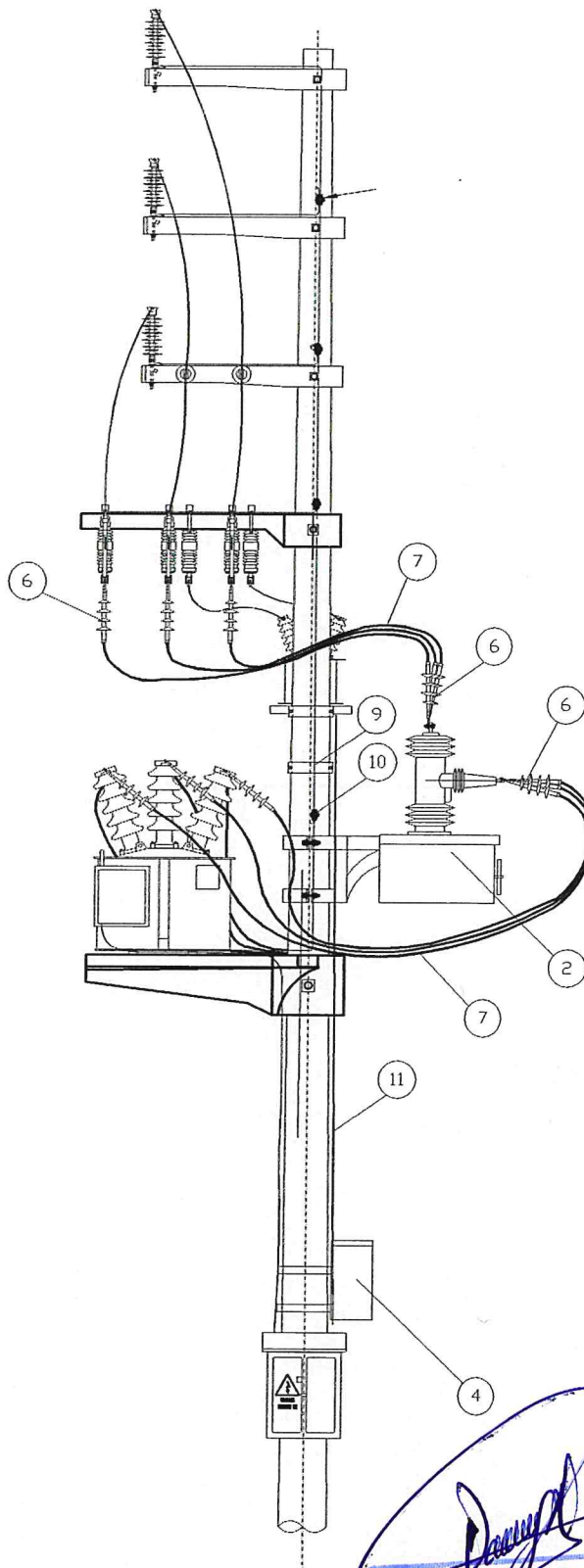


Carlos E. Dominguez Nima  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP. 129043

Diseño	PROYECTO:	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo			Aprobado		
PROYECTISTA :		REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO (PMI)	Rev. 01	LAMINA N°:	
CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA			Esc. S/E	ARM-02	
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043		SOPORTE DE MEDICION ACTUAL EN POSTE DE C.A.C.	Fecha. OCT.-2020	2/2	



VISTA DE PERFIL

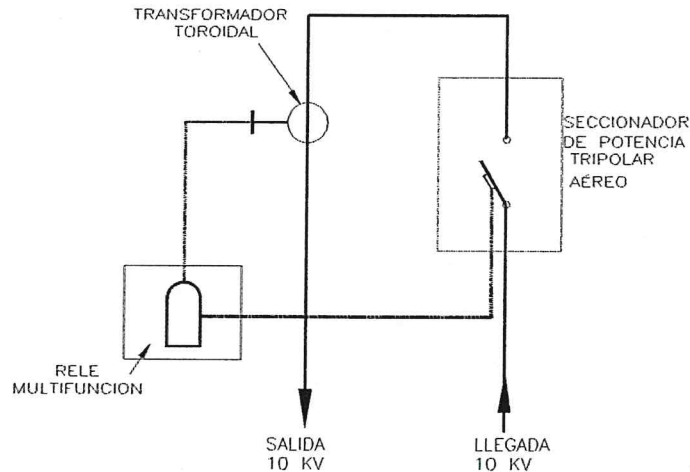


VISTA FRONTAL

*Carlos E. Domínguez Nima*  
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
 C.R.P. S.R.L. N° 129043

Diseño		SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo			Aprobado		
PROYECTISTA : CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043		REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO (PSEC-3) - (PMI)	Rev. 01	LAMINA N°:	
		SOPORTE DE MEDICION Y PROTECCION AUTOMATICA PROYECTADO EN POSTE DE C.A.C.	Esc. S/E	ARM-02	
			Fecha. OCT.-2020	1/2	





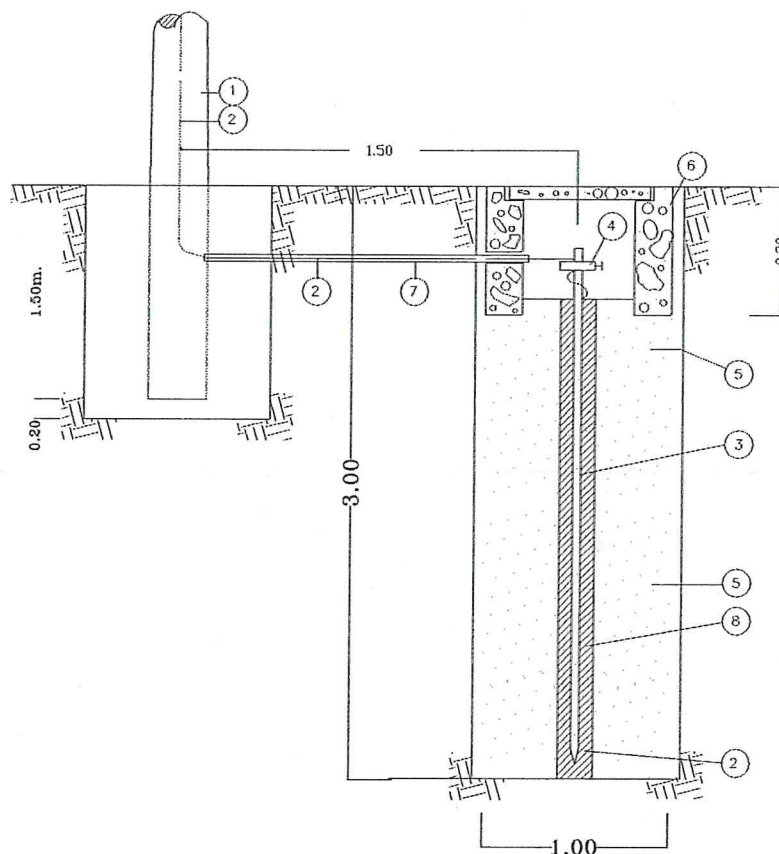
ESQUEMA DE PRINCIPIO

NOTAS

- 1.- DISTANCIA MINIMA PARA 10 KV  
ENTRE FASE Y TIERRA = 200mm  
ENTRE FASES = 250mm
  - 2.- TODAS LAS PARTES METALICAS, INCLUYENDO LA CUBIERTA METALICA DE LOS CABLES MT, ESTARAN SOLIDAMENTE CONECTADAS A UN POZO DE TIERRA
  - 3.- TODOS LOS CABLES SERAN ENCINTADOS Y LAS BARRAS PINTADAS CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES A SUS RESPECTIVAS FASES: COLOR VERDE = FASE R o U
  - 4.- SE ROTULARA EN LOS POSTES EL NUMERO DE PDS, EL CIRCUITO AL CUAL PERTENECEN, Y EL TEXTO "PELIGRO TENSION DE RETORNO", CON LETRA DE COLOR ROJO DE 6.00cm. Y FONDO BLANCO. EN LA PUERTA DEL GABINETE SE ROTULARA CON EL NUMERO DE CEPS. LAS LETRAS Y NUMEROS SERAN DE COLOR ROJO DE 8.00cm.
- LA ALTURA MINIMA DEL POSTE SERA 13.0m CIMENTADO

12	COBERTOR PARA 25KV PARA CONDUCTOR DE 35mm <sup>2</sup> .	6m
11	CABLE DE CONTROL 6X2.5mm <sup>2</sup> MULTIFAMILIAR EXTRAFLEXIBLE	3
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 35 mm <sup>2</sup>	3
9	CONDUCTOR DE Cu, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	9m
8	CONDUCTOR DE Cu, TEMPLE DURO CABLEADO DE 35 mm <sup>2</sup>	10m
7	CABLE DE ENERGIA TIPO N2XSY 8.7/15 KV, UNIPOLAR 1X35 mm <sup>2</sup>	12m
6	TERMINALES TERMOCONTRAIBLES 8.7/15 KV PARA CABLE SECO TIPO N2SKY 35mm <sup>2</sup>	2
5	SECCIONADOR FUSIBLE CUT OUT TIPO EXPULSION 27 KV	1
4	RELE SEC. MULTIF. PROTECC. 50, 51, 50N, 51N (16-270)VDC/VAC, 1 FASE 2A, PROTEC. COMUNIC	1
3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TOROIDAL	1
2	SECCIONADOR BAJO CARGA 10KV, DE 400A	1
1	PLATAFORMA DE ANGULO DE F'G SOPORTE DE TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	1
<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA</b>		
Diseño		
Dibujo		
<b>PROYECTISTA :</b> CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA <small>INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043</small>		Revisado Aprobado Rev. 01 Esc. S/E Fecha. OCT.-2020
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO (PSEC-3) - (PMI)</b> <b>SOPORTE DE MEDICION Y PROTECCION AUTOMATICA PROYECTADO EN POSTE DE C.A.C.</b>		LAMINA N°: <b>ARM-02</b> <b>2/2</b>

# TIPO PAT-1 (PARA ESTRUCTURAS)



## NOTAS

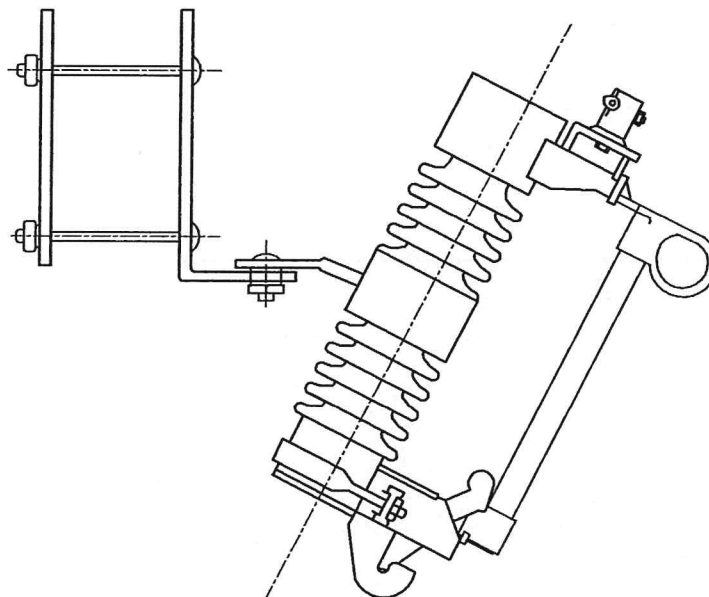
- LAS GRAPAS EN U ESTARAN SEPARADAS A 600mm EXCEPTO DENTRO DE LA DISTANCIA DE 2.5m SOBRE EL SUELO Y 2.5 m DESDE LA PUNTA DEL POSTE, DONDE SE INSTALARAN A 150mm DE SEPARACION
- LAS DISTANCIAS SE EXPRESAN EN METROS

*Carlos E. Dominguez Nima*  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP. 129043

	7	Pzo.	TUBO DE PVC DE Ø 1/2"		8	1dosis	CEMENTO CONDUCTIVO
	5	2.0 m3	TIERRA AGRICOLA CERNIDA		6	1	CAJA DE C.A. 3950 x 300h mm, (CON TAPA )DE 3400 X 28h mm
	3	1	VARILLA COOPERWELD 5/8"x2.40 m.		4	1	GRAMPA TIPO AB P' PUESTA A TIERRA
	1	1	POSTE DE C.A.C. DE 13 m		2	1	CONDUCTOR COOPERWELD DESNUDO,PUESTA TIERRA 25mm2
	POS.	CANT	DESCRIPCION	CODIGO	POS.	CANT	DESCRIPCION
Diseño			SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA				Revisado
Dibujo							Aprobado
PROYECTISTA : CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043			REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PAT-1			Rev. 01	LAMINA N°:
			DETALLE DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA			Esc. S/E	ARM-03
						Fecha. OCT.-2020	

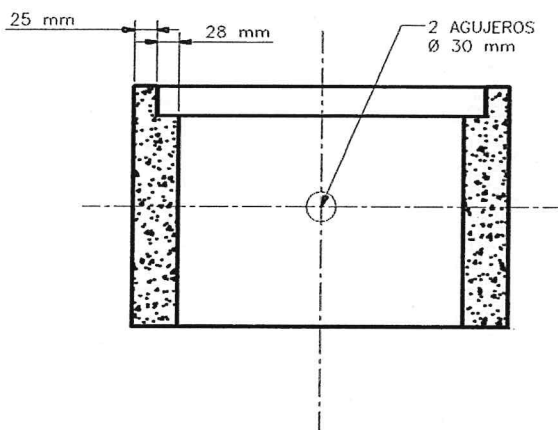


TENSION NOMINAL DE LA RED	22.9 KV	
AISLADOR EXTENSOR	CLASE 25 KV	
LINEA DE FUGA	> 1000 mm	
CUT OUT	CLASE 27 KV	CLASE 36 KV

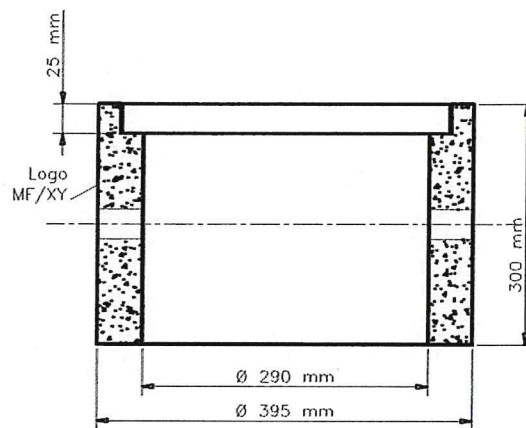


*Carlos E. Dominguez Nima*  
 INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
 CIP. N° 129043

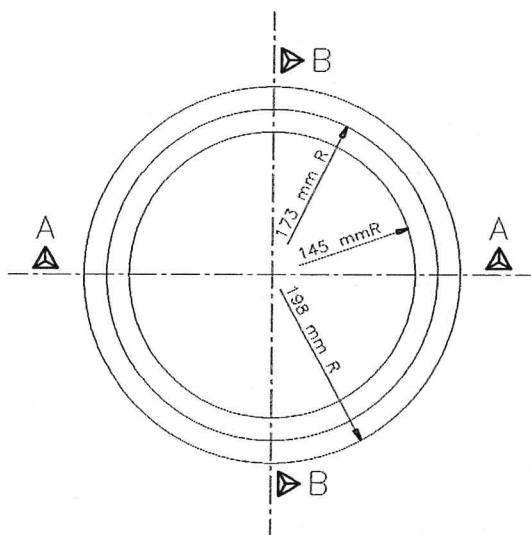
Diseño			SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo				Aprobado		
PROYECTISTA :			REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA	Rev. 01	LAMINA N°:  ARM-05	
CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA			AISLADOR EXTENSOR DE CUT OUT PARA ZONAS DE ALTA CONTAMINACION EN RED DE 22.9 KV	Esc. S/E		
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043				Fecha. OCT.-2020		



SECCION A-A



SECCION B-B



PLANTA

*[Handwritten Signature]*  
 CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA  
 INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
 REG. C.I.P. N° 129043

## CAJA DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA

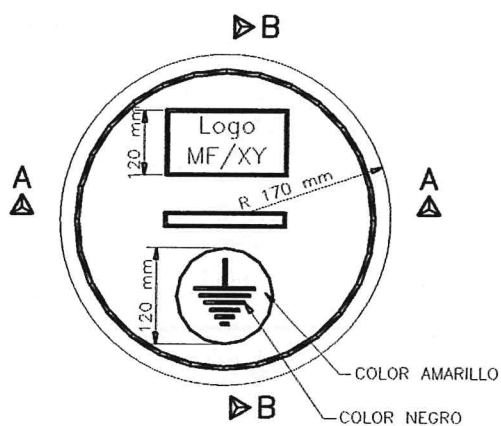
Diseño			SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo				Aprobado		
PROYECTISTA : CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA C.I.P. 129043			REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA	Rev. 01	LAMINA N°: <b>ARM-07</b>	
			ELEMENTOS DE FERRETERIA PARA PUESTA A TIERRA	Esc. S/E		
				Fecha. OCT.-2020		



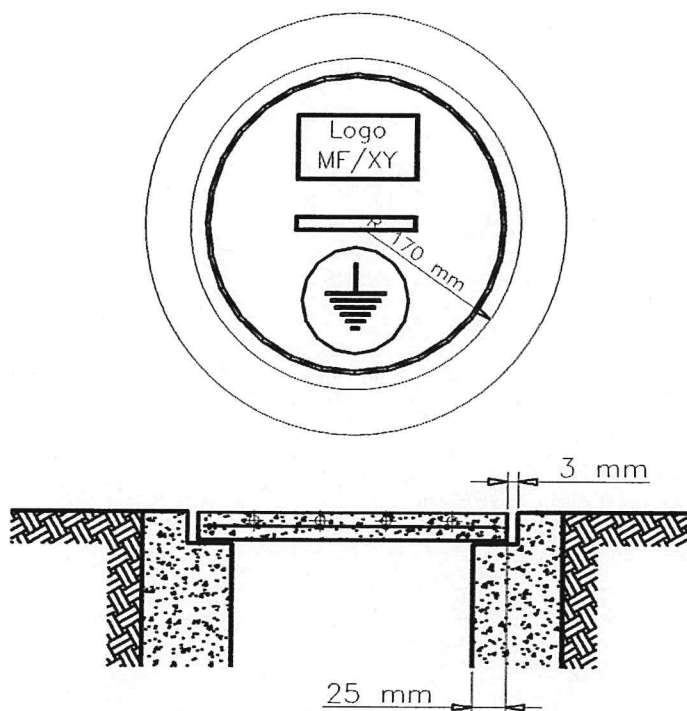


SECCION A-A

SECCION B-B



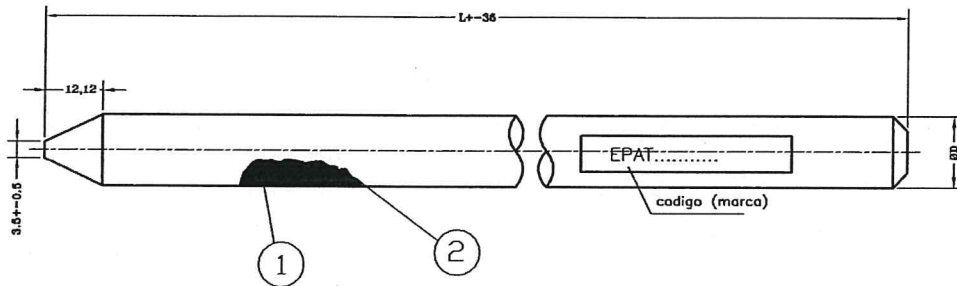
PLANTA



TAPA DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA

*Carlos E. Dominguez Nima*  
 Carlos E. DOMINGUEZ NIMA  
 INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
 Reg. C.R.P. N° 129043

Diseño			SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo				Aprobado		
PROYECTISTA : CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043			REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA	Rev. 01	LAMINA N°:  ARM-07	
			ELEMENTOS DE FERRETERIA PARA PUESTA A TIERRA	Esc. S/E		
				Fecha. OCT.-2020		

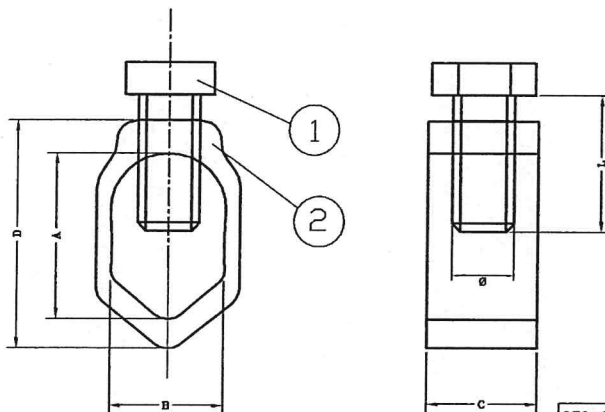


Material	Acero SAE 1020/Recubierto con cobre
Norma de fabricacion	ANSI C 33.8
Acabado	x
Recubrimiento	254 micras (miniomo)
Peso	Ver Tabla
ESPECIFICACIONES TECNICAS	

Codigo N°	Dimensiones (mm)		Masa (Kg)
	L1	L2	
EPAT-ACu-58.24	2400	14.9	3.75
EPAT-ACu-58.21	2100	14.9	
EPAT-ACu-58.18	1800	14.9	
EPAT-ACu-58.15	1500	14.9	

2	Recubrimiento	Cobre electrolitico 99.9% puro	1
1	Nucleo	Acero SAE 1020	1
N°	Descripcion	Material	Cant.

## ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA



Aplicacion:  
Para union del cable de tierra al electrodo de tierra, en lineas electricas de baja, media y alta tension.

CEC-58 Rango conductor 16-50mm-Rango de varilla: 1/2"-5/8 de diametro  
CEC-58 Rango conductor 35-50mm-Rango de varilla: 3/4" de diametro

Material	Bronce
Norma de galvanizado	ANSI C 119.4/UNE 21-159
Acabado	x
Carga de trabajo minima	x
Peso	Ver Tabla
ESPECIFICACIONES TECNICAS	

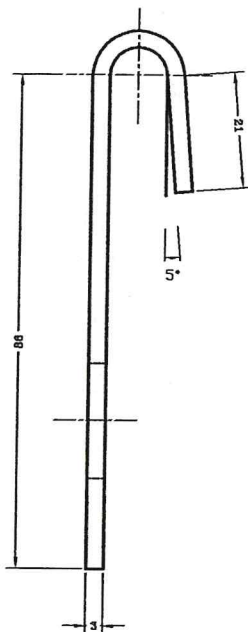
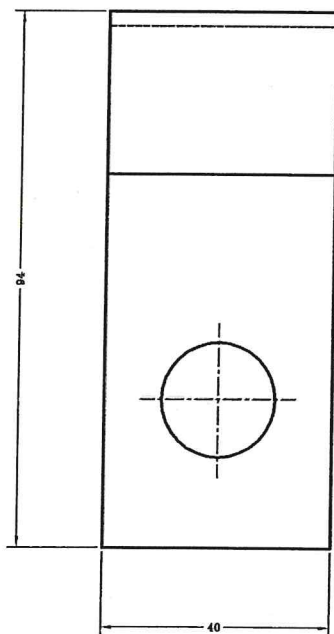
Codigo N°	Dimensiones (mm)					Perno Ø	Masa (Kg)
	A	B	C	D	L		
CEC-58	25.5	17.5	17	35	21	3/8"-16UNC	0.05
17.8	30.5	20.2	19	42	25	1/2"-13UNC	0.07

2	Perno	Bronce	1
1	Cuerpo	Bronce	1
N°	Descripcion	Material	Cant.

## CONECTOR ELECTRODO CONDUCTOR

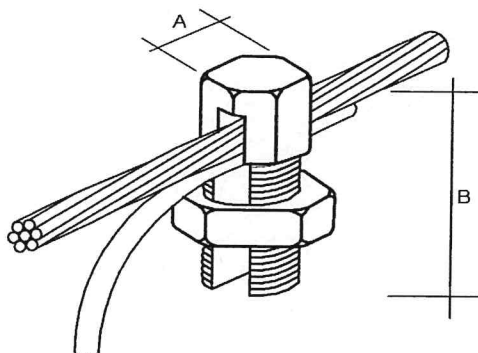
Diseño		SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo			Aprobado		
PROYECTISTA :  CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA  INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CIP. 129043		REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA	Rev. 01	LAMINA N°:	
		ELEMENTOS DE FERRETERIA PARA PUESTA A TIERRA	Esc. S/E	ARM-08	
			Fecha. OCT.-2020		





Material	Cobre Electrolítico 99.9%
Norma de fabricacion y Ensayo	xx
Norma de galvanizado	xx
Acabado	Natural
Norma de inspeccion	xx
Composicion	99.9% de Pureza
Conductividad Electrica	45-50m/ohm mm2
Resistencia al deslizamiento	90% CRC, utilizado
Densidad	8.89 gr/cm3
Masa por unidad	0.12 Kg.
ESPECIFICACIONES TECNICAS	

## PLANCHA DE COBRE TIPO J



MATERIAL : COBRE  
ACABADO : NATURAL ESTAÑADO

## DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS

DIMENSIONES MINIMAS				CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTORES (SECCIONES)	
A		B			
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm2	AWG
10	3/8	20	13/16	10	8
14	9/16	25	1	16	6
14	9/16	30	1 3/16	25	4
16	5/8	30	1 3/16	35	2
19	3/4	40	1 5/8	50	1/0
22	7/8	45	1 13/16	70	2/0

## PERNO PARTIDO SPLIT BOLT

*Carlos E. Dominguez Nima*  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
Reg. C.I.B. N° 129043

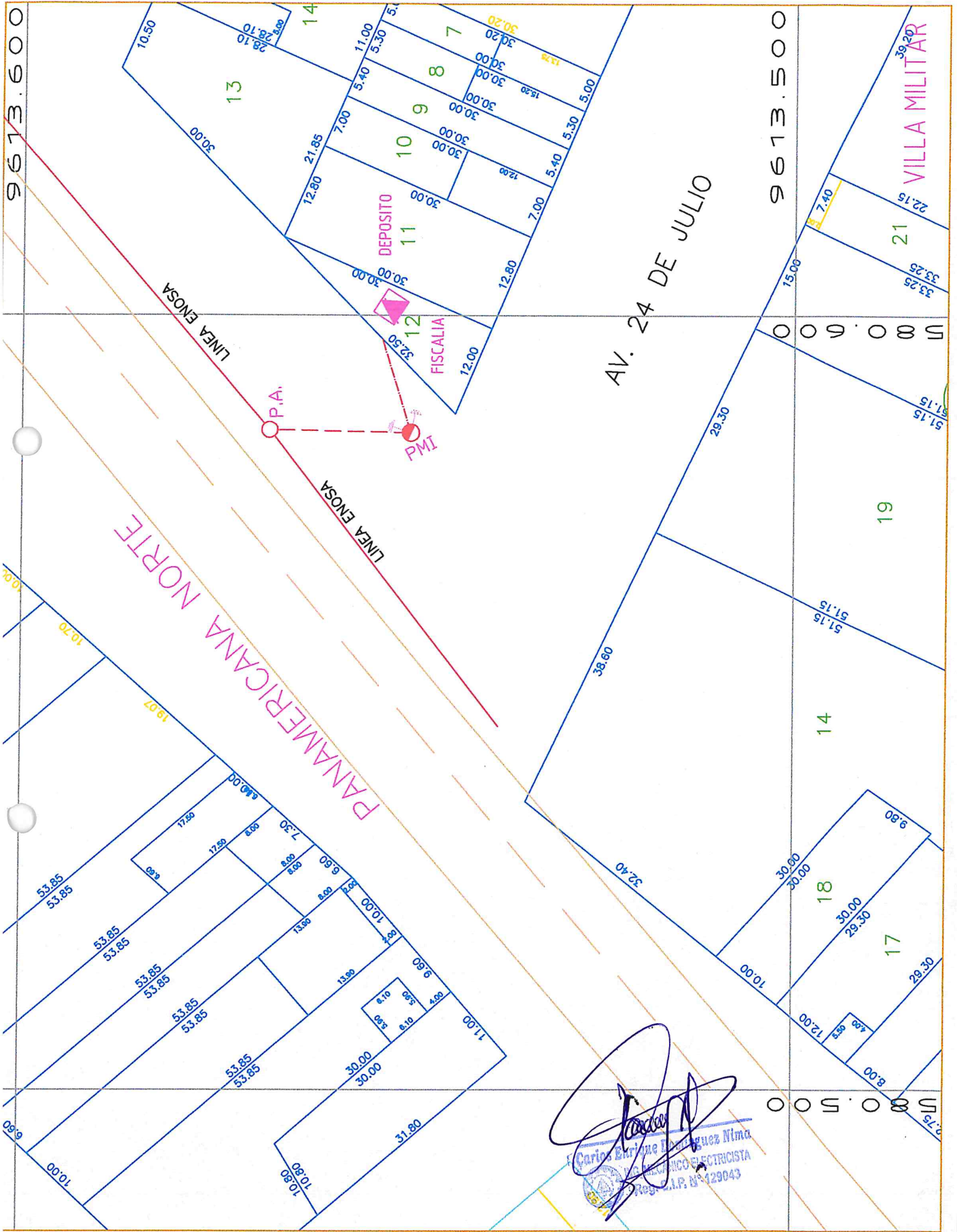
Diseño			SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA LA SEDE FISCAL DE ZARUMILLA	Revisado		
Dibujo				Aprobado		
PROYECTISTA :  CARLOS E. DOMINGUEZ NIMA  INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA CIP. 129043			REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA	Rev. 01	LAMINA N°:	
			ELEMENTOS DE FERRETERIA PARA PUESTA A TIERRA	Esc. S/E	ARM-08	
				Fecha. OCT.-2020		

## IX. PLANO



Handwritten signature in blue ink over a blue circular stamp. The stamp contains the text: "Carlos Antonio Santiago Nima", "ELECTRICISTA", and "C.I.P. N° 429043".





*[Signature]*  
Carlos Enrique Rodríguez Nino  
INGENIERO ELECTRICISTA  
Reg. C.A.P. N° 129043