

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


## INSTALACIONES ELÉCTRICAS

N° EESS-007

00	26-Feb-2021	D. Muchaypiña	Para Revisión Interna de Equipo PCM
REVISIÓN	FECHA	ELABORADO POR	MOTIVO

PETROPERÚ S.A.  
GERENCIA DEPARTAMENTO INGENIERÍA  
JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO



 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

## I. OBJETO

Especificar las actividades, materiales y recursos mínimos requeridos por PETROPERÚ S.A. para actividades de reparaciones en concreto, que se realicen en Estaciones de Servicios (EESS).

## II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TRABAJOS

Las instalaciones eléctricas representan el 10% de las actividades en las EESS necesarias para la alimentación eléctrica de los bienes publicitarios. Estas pasan por una serie de pruebas normalizadas según el CNE (Código Nacional De Electricidad) y por el ente regulador de energía (Osinermin).

Las actividades que requieren de nuevas instalaciones eléctricas serán definidas por el Supervisor de PETROPERÚ en coordinación con la EESS, siendo la prevalencia la seguridad y salud de todas las personas a los que tiene alcance los trabajos.

## III. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN

### 1.00. Sub Tablero Eléctrico

#### 1.01. Sub Tablero Eléctrico de 18 polos

##### Alcance

En caso de identificación de Estaciones de Servicios, cuya conexión se realiza al tablero general.

##### Materiales, Herramientas y Equipos

##### ➤ Tablero Eléctrico

##### Especificaciones:

El tablero deberá ser de **18 polos, para empotrar**, con grado de protección contra el ingreso IP67, con puerta de acceso frontal abisagrada de una sola hoja, con chapa de llave y pulsador, con riel DIN, mandil (caratula) calada y bornera de tierra.

La caja será fabricada de plancha de acero galvanizado de 2.00mm de espesor, con dos (02) pre calados para pasacaños en todas sus caras laterales, uno (01) de  $\phi$  20mm y uno (01) de  $\phi$  25mm. La dimensión de la caja será de 30cm x 30cm x 12cm.

El marco, la tapa y el mandil serán fabricados de plancha laminada en frio de 2.00mm de espesor, y pintado con recubrimiento en polvo (pintura en polvo) tipo epoxi color gris pantone cool gray 5C, previo desengrasado y tratamiento de superficie tipo fosfatado.

La tapa tendrá un marco exterior ligeramente boleado, y en la cara inferior llevará un compartimiento donde se alojará y asegurará firmemente una cartulina blanca con el directorio de circuitos. Este directorio debe ser hecho con letras mayúsculas y ejecutado en imprenta.

El tablero deberá contar con la señal de advertencia "**¡Peligro! Riesgo Eléctrico**" (Código: 141-02-02) de la Sección 14 de la Norma DGE – Símbolos Gráficos de Electricidad, aprobado con Resolución Ministerial N° 091-2002-EM/VME.


##### ➤ Comba

##### ➤ Cíncel

##### ➤ Vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

##### Procedimiento de Ejecución

- Identificar la zona donde se instalará el sub tablero, la cual deberá estar como máximo a dos (02) metros del tablero eléctrico principal existente.
- Realizar un agujero en el muro con las dimensiones de la caja del sub tablero eléctrico.

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- c) Instalar el sub tablero eléctrico.
- d) Rotular las llaves y listar en una leyenda haciendo uso del vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

### 1.02. Sub Tablero Eléctrico de 12 polos

#### Alcance

En caso de identificación de Estaciones de Servicios, cuya conexión se realiza al tablero general.

#### Materiales, Herramientas y Equipos

##### ➤ Tablero Eléctrico

##### Especificaciones:

El tablero deberá ser de 12 polos, para empotrar, con grado de protección contra el ingreso IP67, con puerta de acceso frontal abisagrada de una sola hoja, con chapa de llave y pulsador, con riel DIN, mandil (caratula) calada y bornera de tierra.

La caja será fabricada de plancha de acero galvanizado de 2.00mm de espesor, con dos (02) pre calados para pasacaños en todas sus caras laterales, uno (01) de  $\phi$  20mm y uno (01) de  $\phi$  25mm. La dimensión de la caja será de 30cm x 25 cm x 12cm

El marco, la tapa y el mandil serán fabricados de plancha laminada en frio de 2.00mm de espesor, y pintado con recubrimiento en polvo (pintura en polvo) tipo epoxi color gris pantone cool gray 5C, previo desengrasado y tratamiento de superficie tipo fosfatado.

La tapa tendrá un marco exterior ligeramente boleado, y en la cara inferior llevará un compartimiento donde se alojará y asegurará firmemente una cartulina blanca con el directorio de circuitos. Este directorio debe ser hecho con letras mayúsculas y ejecutado en imprenta.

El tablero deberá contar con la señal de advertencia **"¡Peligro! Riesgo Eléctrico"** (Código: 141-02-02) de la Sección 14 de la Norma DGE – Símbolos Gráficos de Electricidad, aprobado con Resolución Ministerial N° 091-2002-EM/VME.

- Comba
- Cíncel
- Vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

#### Procedimiento de Ejecución

- a) Identificar la zona donde se instalará el sub tablero, la cual deberá estar como máximo a dos (02) metros del tablero eléctrico principal existente.
- b) Realizar un agujero en el muro con las dimensiones de la caja del sub tablero eléctrico.
- c) Instalar el sub tablero eléctrico.
- d) Rotular las llaves y listar en una leyenda haciendo uso del vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

### 1.03. Tablero Eléctrico de distribución de 16 polos

#### Alcance


Tótem Led de 9, 11 o 15 m conectado al sub tablero o tablero eléctrico general de la estación de servicios.

#### Materiales, Herramientas y Equipos

##### ➤ Tablero Eléctrico

##### Especificaciones:

El tablero deberá ser de **16 polos, para empotrar**, con grado de protección contra el ingreso IP66, con puerta de acceso frontal abisagrada de una sola hoja, con chapa de llave y pulsador, con riel DIN, mandil (caratula) calada y bornera de tierra.

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

La caja será fabricada de plancha de acero galvanizado de 2.00mm de espesor, con dos (02) precalados para pasacaños en todas sus caras laterales, uno (01) de  $\phi$  20mm y uno (01) de  $\phi$  25mm.

El marco, la tapa y el mandil serán fabricados de plancha laminada en frío de 2.00mm de espesor, y pintado con recubrimiento en polvo (pintura en polvo) tipo epoxi color gris pantone cool gray 5C, previo desengrasado y tratamiento de superficie tipo fosfatado.

La tapa tendrá un marco exterior ligeramente boleado, y en la cara inferior llevará un compartimiento donde se alojará y asegurará firmemente una cartulina blanca con el directorio de circuitos. Este directorio debe ser hecho con letras mayúsculas y ejecutado en imprenta.

El tablero deberá contar con la señal de advertencia “**¡Peligro! Riesgo Eléctrico**” (Código: 141-02-02) de la Sección 14 de la Norma DGE – Símbolos Gráficos de Electricidad, aprobado con Resolución Ministerial N° 091-2002-EM/VME.

- Comba
- Cíncel
- Vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

#### **Procedimiento de Ejecución**

- a) Realizar un agujero en el muro con las dimensiones de la caja del sub tablero eléctrico.
- b) Instalar el sub tablero eléctrico.
- c) Rotular las llaves y listar en una leyenda haciendo uso del vinil de impresión opaco IJ-180 cv3-10.

#### **1.04. Interruptor Termomagnético C 63A, 2P, 10kA**

El interruptor de 2 x 63A es el interruptor general del sub tablero. De manera excepcional, el supervisor del servicio podrá aprobar otras indicaciones diferentes a las mencionadas por razones técnicas.

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Interruptor termomagnético  
Especificaciones:  
Los interruptores termomagnéticos serán del tipo curva C (según IEC/EN 60898), para riel DIN, para tensión de servicio de 220V y corriente de ruptura de 10 KA. Grado de protección en bornes IP20.
- Atornillador con mango de material aislante

#### **Procedimiento de Ejecución**

Instalar el interruptor termomagnético en el riel DIN del sub tablero eléctrico ubicado cerca del tablero eléctrico principal existente.


#### **1.05. Interruptor Termomagnético C 40A, 2P, 10kA e Interruptor Diferencial de 40A, 2P, 30mA**

#### **1.06. Interruptor Termomagnético C 20A, 2P, 10kA e Interruptor Diferencial de 20A, 2P, 30mA**

Los interruptores de la partida 1.04 corresponden al circuito para la alimentación eléctrica del tótem de 11.00m, 7.00m y paleta.; y los interruptores de la partida 1.05 corresponden al circuito para la alimentación eléctrica de los demás bienes publicitarios. De manera excepcional, el supervisor del servicio podrá aprobar otras indicaciones diferentes a las mencionadas por razones técnicas.

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Interruptor termomagnético  
Especificaciones:

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

Los interruptores termomagnéticos serán del tipo curva C (según IEC/EN 60898), para riel DIN, para tensión de servicio de 220V y corriente de ruptura de 10 KA. Grado de protección en bornes IP20.

- Interruptor diferencial

Especificaciones:

Los interruptores diferenciales serán de disparo instantáneo tipo AC (según IEC/EN 61008/61009), de alta resistencia al disturbio, para riel DIN y para tensión de servicio de 220V. Grado de protección en bornes IP20.

- Atornillador con mango de material aislante

### Procedimiento de Ejecución

Instalar el interruptor termomagnético y diferencial en el riel DIN del sub tablero eléctrico ubicado cerca del tablero eléctrico principal existente.

**Medición:** Unidad (UND), por un (01) interruptor termomagnético + un (01) interruptor diferencial.

### 1.07. Conexión entre tablero eléctrico principal existente y sub tablero eléctrico o del sub tablero al tablero de distribución

#### Alcance

Para conexión de Cables NHX-90 cuyo N° de conductores y calibre son: 2 x 6mm<sup>2</sup>, 2 x 4mm<sup>2</sup> y 2 x 2.5mm<sup>2</sup>

#### Materiales, Herramientas y Equipos

- Cable NHX-90 2 x 6mm<sup>2</sup>, 2 x 4mm<sup>2</sup> y 2 x 2.5mm<sup>2</sup>

Especificaciones:

*Norma de Fabricación: NTP 370.252*

*Tensión de Servicio máx.: 450/750 V*

*Temperatura de Operación máx.: 90 °C*

*Tipo de Servicio: liviano y medio pesado*

*Aislamiento: Material termoestable libre de halógenos*

*Color de Cubierta: blanco, negro, rojo, azul, amarillo, verde, verde - amarillo*

- Cable CPT 4mm<sup>2</sup>

Especificaciones:

*Norma de Fabricación: ASTM B-172*

*Tensión de Servicio máx.: 750 V*

*Temperatura de Operación máx.: 70 °C*

*N° de conductores y calibre: 1 x 4mm<sup>2</sup>*

*Color de Cubierta: amarillo con franja verde*

- Conducto de PVC – SAP  $\phi$ =25mm, incluye conexiones (curvas, uniones y conectores)

Especificaciones:

*Norma de Fabricación del Tubo: NTP 399.006*

*Norma de Fabricación de las Conexiones: NTE009*

- Pegamento líquido para PVC


Especificaciones:

*Normas Técnicas: NTP 399.090 y ASTM D-2564*

- Cemento Portland Tipo I, arena y agua

- Comba y Cíncel

### Procedimiento de Ejecución

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- Determinar la ruta más adecuada y corta para unir los tableros.
- Realizar el picado del tramo del muro que une ambos tableros, instalar el conducto y resanar el muro. Par fijar la unión entre las conexiones y el conducto se deberá usar pegamento líquido para PVC.
- Introducir el conductor en la canalización, para lo se deberá utilizar lubricantes ya sea compuestos expresamente fabricados para el tiro de conductores, como talco o esteatita.

**Medición:** Unidad (UND), contabilizado por cada conexión entre tableros.

## **2.00. Alimentación Eléctrica para Bienes Publicitarios**

### **Instalaciones Fijas en Superficies**

#### **2.01. Conducto metálico rígido (RMC) de $\phi=1"$**

#### **2.02. Conducto metálico rígido (RMC) de $\phi=3/4"$**

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Conducto metálico rígido (RMC)  
Especificaciones:  
*Norma de Fabricación del Tubo:* ANSI C 80.1  
*Norma para Roscado de Tubo:* ANSI B1.20.1  
*Tipo de Rosca:* NPT
- Unión conduit galvanizada con rosca tipo NPS
- Curva Conduit 90°
- Abrazaderas galvanizadas de doble fijación

#### **Procedimiento de Ejecución**

- Determinar la ruta más adecuada y corta, a través de los muros, desde el sub tablero hasta el bien publicitario. La ruta que se determinará **no deberá** pasar por áreas peligrosas definidas en la regla 120-004 del Código Nacional de Electricidad - Utilización.
- Asegurar firmemente los conductos a una superficie solida mediante abrazaderas de doble fijación, cuya separación entre estos no debe exceder 1.50m

El montaje de los conductos debe estar de acuerdo a lo establecido en le Sección 070 del Código Nacional de Electricidad – Utilización.

**Medición:** Metro Lineal (ML), contabilizando las uniones, curvas y abrazaderas.


#### **2.03. Conducto metálico flexible con forro de PVC de $\phi=1"$**

#### **2.04. Conducto metálico flexible con forro de PVC de $\phi=3/4"$**

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Conducto metálico flexible recubierto de PVC (Liquid – Tight)  
Especificaciones:  
Fabricada de una cinta plana de acero al carbono galvanizada electrolíticamente, pre perfilándose y engargolándose en forma helicoidal de sección cuadrada. Exteriormente recubierto de una funda de cloruro de polivinilo.
- Abrazaderas galvanizadas de doble fijación

#### **Procedimiento de Ejecución**

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- Determinar la ruta más adecuada y corta, a través de los muros, desde el sub tablero hasta el bien publicitario. La ruta que se determinará **no deberá** pasar por áreas peligrosas definidas en la regla 120-004 del Código Nacional de Electricidad - Utilización.
- Asegurar firmemente los conductos a una superficie solida mediante abrazaderas de doble fijación, cuya separación entre estos no debe exceder 1.50m

El montaje de los conductos debe estar de acuerdo a lo establecido en le Sección 070 del Código Nacional de Electricidad – Utilización.

**Medición:** Metro Lineal (ML).

#### **2.05. Cable NHX-90 (LSOHX-90) 2x6mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

#### **2.06. Cable NHX-90 (LSOHX-90) 2x4mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

#### **2.07. Cable NHX-90 (LSOHX-90) 2x2.5mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

Se utiliza para las instalaciones del tipo fijas en superficies. El cable de calibre de 6mm<sup>2</sup> se utilizará para la alimentación del tótem paleta, 9.00m, 11.00m y 15 m; el cable de calibre de 4mm<sup>2</sup> se utilizará para el tótem unipolar y lista de precios; y el calibre de 2.5mm<sup>2</sup> se utilizará para los demás bienes publicitarios.

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

##### ➤ Cable NHX-90 (LSOHX-90)

###### Especificaciones:

*Norma de Fabricación:* NTP 370.252

*Tensión de Servicio máx.:* 450/750 V

*Temperatura de Operación máx.:* 90 °C

*Nº de conductores y calibre:* 2 x 6mm<sup>2</sup>, 2 x 4mm<sup>2</sup> y 2 x 2.5mm<sup>2</sup>

*Tipo de Servicio:* liviano y medio pesado

*Aislamiento:* Material termoestable libre de halogenos

*Color de Cubierta:* blanco, negro, rojo, azul, amarillo, verde, verde - amarillo

##### ➤ Cable CPT

###### Especificaciones:

*Norma de Fabricación:* ASTM B-172

*Tensión de Servicio máx.:* 750 V

*Temperatura de Operación máx.:* 70 °C

*Nº de conductores y calibre:* 1 x 2.5mm<sup>2</sup>

*Color de Cubierta:* amarillo con franja verde

#### **Procedimiento de Ejecución**

Realizar la introducción de los conductores en la canalización, para lo se deberá utilizar lubricantes ya sea compuestos expresamente fabricados para el tiro de conductores, como talco o esteatita.


La instalación de los conductos debe estar de acuerdo a lo establecido en le Sección 070 del Código Nacional de Electricidad – Utilización.

**Medición:** Metro Lineal (ML).

#### **2.08. Cable NYY 2x6mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

#### **2.09. Cable NYY 2x4mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

#### **2.010. Cable NYY 2x2.5mm<sup>2</sup> + Cable CPT 2.5mm<sup>2</sup>**

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

Se utiliza para las instalaciones del tipo enterradas. El cable de calibre de 6mm<sup>2</sup> se utilizará para la alimentación del tótem de 11.00m, 7.00m y paleta; el cable de calibre de 4mm<sup>2</sup> se utilizará para el tótem unipolar y lista de precios; y el calibre de 2.5mm<sup>2</sup> se utilizará para los demás bienes publicitarios.

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

##### ➤ Cable NYY

###### Especificaciones:

*Norma de Fabricación:* IEC 60502-1 y/o NTP 370.255-1

*Tensión de Servicio máx.:* 0.6/1 KV

*Temperatura de Operación máx.:* 70 °C

*Nº de conductores y calibre:* 2 x 6mm<sup>2</sup>, 2 x 4mm<sup>2</sup> y 2 x 2.5mm<sup>2</sup>

*Color de Aislamiento:* blanco y negro

*Aislamiento:* blanco

*Color de Cubierta:* negro

##### ➤ Cable CPT

###### Especificaciones:

*Norma de Fabricación:* ASTM B-172

*Tensión de Servicio máx.:* 750 V

*Temperatura de Operación máx.:* 70 °C

*Nº de conductores y calibre:* 1 x 2.5mm<sup>2</sup>

*Color de Cubierta:* amarillo con franja verde

##### ➤ Conducto de PVC – SAP $\phi=35$ mm, incluye conexiones (curvas, uniones y conectores)

###### Especificaciones:

*Norma de Fabricación del Tubo:* NTP 399.006

*Norma de Fabricación de las Conexiones:* NTE009

##### ➤ Pegamento líquido para PVC

###### Especificaciones:

*Normas Técnicas:* NTP 399.090 y ASTM D-2564

#### **Procedimiento de Ejecución**

- Realizar el tendido del conducto de PVC en la primera capa de tierra cernida de la zanja e introducir los conductores dentro del conducto.
- La instalación de los conductos debe estar de acuerdo a lo establecido en la Sección 070 del Código Nacional de Electricidad – Utilización.

**Medición:** Metro Lineal (ML).

#### **2.011. Rotura de Pavimento Flexible con equipo e=0.075m**


#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Cortadoras de Pavimento para profundidad de corte de 150mm
- Martillo demoledor
- Herramientas Manuales

#### **Procedimiento de Ejecución**

- Determinar la ruta más adecuada y corta, a través del piso, desde el sub tablero hasta el bien publicitario, para la alimentación eléctrica de estos últimos. La ruta que se determinará **no deberá** pasar por áreas peligrosas definidas en la regla 120-004 del Código Nacional de Electricidad – Utilización; y tampoco por áreas donde existan tubería de agua, gas, electricidad, entre otros.



 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

2.- Realizar la rotura del pavimento.

**Medición:** Metro Cuadrado (M2).

#### **2.012. Rotura de Pavimento Rígido con equipo e=0.20m**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Cortadoras de Pavimento para profundidad de corte de 200mm
- Martillo demoledor
- Herramientas Manuales

##### **Procedimiento de Ejecución**

- 1.- Determinar la ruta más adecuada y corta, a través del piso, desde el sub tablero hasta el bien publicitario, para la alimentación eléctrica de estos últimos. La ruta que se determinará **no deberá** pasar por áreas peligrosas definidas en la regla 120-004 del Código Nacional de Electricidad – Utilización; y tampoco por áreas donde existan tubería de agua, gas, electricidad, entre otros.
- 2.- Realizar la rotura del pavimento.

#### **2.013. Resane de Pavimento Flexible**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Asfalto

##### **Procedimiento de Ejecución**

Rellenar la zanja con asfalto desde -0.075m hasta el nivel del piso; y compactar.

#### **2.014. Resane de Pavimento Rígido**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Concreto f'c 210 Kg/cm2

##### **Procedimiento de Ejecución**

Rellenar la zanja con concreto desde -0.20m hasta el nivel del piso.

**Medición:** Metro Cuadrado (M2).

#### **2.015. Excavación de Zanja – profundidad=0.70m y ancho=0.30m**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Herramientas para excavación manual


##### **Procedimiento de Ejecución**

- 1.- Realizar la excavación de la zanja.
- 2.- Compactar el fondo de la zanja de tal manera que sea firme y plana para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

#### **2.016. Relleno de zanja**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Tierra o arena cernida con granulación no mayor de 6mm (en adelante, “tierra cernida”)

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- Tierra sin rocas grandes, ni materiales de pavimentación, ni escorias, ni desmontes, ni materiales corrosivos (en adelante, “tierra limpia”)
- Ladrillos Pandereta
- Herramientas manuales

#### **Procedimiento de Ejecución**

- 1.- Realizar una primera capa de tierra cernida de espesor igual a 0.075m, y compactar.
- 2.- Instalar los cables sobre la primera capa.
- 3.- Hacer una segunda capa de tierra cernida de espesor igual a 0.125m, y compactar.
- 4.- Instalar una hilera de ladrillos pandereta a lo largo de la zanja.
- 5.- Realizar una tercera capa de tierra limpia de espesor igual a 0.20m y compactar.
- 6.- Instalar cinta de señalización color amarillo sobre la tercera capa, con texto “*Tendido Eléctrico*”.
- 7.- Realizar las capa necesarias de tierra limpia hasta terminar de rellenar la zanja. Las capas deberán tener un espesor de 0.20m como máximo.

**Medición:** Metro Cubico (M3).

#### **2.017. Eliminación de Excedentes C/Volq., 10 m3, D=25Km**

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Camión Volquete 10m3
- Cargador
- Herramienta Manual
- Tractor

#### **Procedimiento de Ejecución**

- 1.- Llenar el volquete con el material excedente.
- 2.- Transportar al botadero y descargar material excedente.
- 3.- Realizar el extendido de material en botadero.

#### **2.018. Sellos Antiexplosivos de ¾”**

El reglamento de Establecimiento de Venta de GLP para uso automotor Gasocentros *DS-019-97-EM* del Ministerio de Energía y Minas indica lo siguiente:


*“Artículo 30.- En caso se desee techar las zonas adyacentes a los Dispensadores o grupos de Dispensadores donde se detienen los vehículos para su servicio, la altura mínima será de cuatro metros y noventa centímetros (4.90 m.). El techo deberá ser de material resistente al fuego y todas las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosión incluyendo la luminaria utilizada”.*

#### **Alcance**

- Para logotipos luminosos en alto relieve que se instalan en canopys cuya ubicación esté en las islas de despacho de GLP.

##### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Aluminio libre de cobre inyectado (Diecast)
- Compuesto sellador:
  - Aluminato de calcio fundido (30-50%).
  - Yeso ahnidro (5-20%).
  - Arena silica cristalina (Menor de 5%).

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- Cemento Portland (Menor de 10%).
- Acabado: pintura electrostática termoendurecida.

### Procedimiento de Ejecución

El contratista deberá presentar un procedimiento escrito a la Supervisión, el cual deberá ser validado y aprobado en un plazo no mayor a 5 días calendario contabilizados desde su correcta entrega.

## 3.00. Puesta a Tierra

### 3.01. Pozo de Puesta a Tierra Vertical

#### Materiales, Herramientas y Equipos

- Herramientas para excavación manual
- Tierra de cultivo tamizada en malla de ½" (en adelante, "tierra tamizada")
- Pisón de 20 Kg.
- Varilla maciza de cobre electrolítico (cobre puro) de 5/8" x 2.40m (en adelante, "electrodo")
- Barreta de 1.30m de largo
- Sales químicas higroscópicas marca Thor Gel u otra de similares o superiores características
- Recipientes de plástico
- Caja de registro de concreto armado con tapa
- Grapa de puesta a tierra con tornillo de bronce
- Cable CPT 4mm<sup>2</sup>

#### Especificaciones:

*Norma de Fabricación:* ASTM B-172

*Tensión de Servicio máx.:* 750 V

*Temperatura de Operación máx.:* 70 °C

*Nº de conductores y calibre:* 1 x 4mm<sup>2</sup>

*Color de Cubierta:* amarillo con franja verde

- Conducto de PVC – SAP  $\phi=25\text{mm}$ , incluye conexiones (curvas, uniones y conectores)

#### Especificaciones:

*Norma de Fabricación del Tubo:* NTP 399.006

*Norma de Fabricación de las Conexiones:* NTE009

- Pegamento líquido para PVC


#### Especificaciones:

*Normas Técnicas:* NTP 399.090 y ASTM D-2564

- Cemento Portland Tipo I, arena y agua
- Comba y Cíncel

### Procedimiento de Ejecución

- Elegir un lugar cerca del sub tablero "PETROPERU". En lo posible instalar el pozo a tierra en jardines y patios.
- Cavar un pozo de 1.00m de diámetro por una profundidad de 3.00m, desechando todo material de alta resistividad como piedras, hormigón, cascajo, entre otros.
- Rellenar los primeros 0.50m del pozo con tierra tamizada, y compacte con pisón de 20Kg.
- Instalar el electrodo colocando una barreta de 1.30m de longitud en forma transversal a la boca del pozo, el cual sujetará el electrodo mientras se rellena y compacta las capas de tierra tamizada que siguen.

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- e) Llenar de tierra tamizada cada 0.20m, repetir operación hasta completar 0.90m de altura. Luego formar una concavidad alrededor del electrodo para contener las sales químicas higroscópicas en el área del mismo.
- f) Disolver las sales químicas higroscópicas en no menos de 20 litros de agua y verter en la concavidad del pozo. Esperar su total absorción. Repetir el mismo procedimiento para todas las bolsas que forman una dosis. Para disolver las sales en agua utilizar recipientes de plásticos, uno para cada bolsa de la dosis.
- g) Repite la aplicación de dosis a 1.50m y 2.10m, compactando la tierra antes de cada aplicación de cada dosis. En total se aplicaran 03 dosis de sales químicas higroscópicas.
- h) Colocar una caja de registro con tapa, e instalar la grapa de puesta a tierra.
- i) Realizar el picado del tramo del muro y piso que une el sub tablero y el pozo a tierra, instalar el conducto de PVC y resanar el muro. Par fijar la unión entre las conexiones y el conducto se deberá usar pegamento líquido para PVC. Finalmente instalara cable CPT de 4mm<sup>2</sup> dentro del conducto, y conectar el cable al electrodo.

**La resistencia del pozo de puesta a tierra deberá ser necesariamente menor o igual a 20 Ohmios.**


En caso se utilice otra marca diferente a la indicada de sales químicas higroscópicas, seguir las indicaciones de la forma de aplicación dadas por el fabricante.

### **3.01. Pozo de Puesta a Tierra Horizontal**

Este pozo de puesta a tierra debe ser utilizado en lugares donde la adversidad conductiva del terreno este declarada, es decir terrenos arenosos, con contenido de piedra y arcilla, rocosos o pedregales.

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**

- Herramientas para excavación manual
  - Tierra de cultivo tamizada en malla de ½" (en adelante, "tierra tamizada")
  - Pisón de 20 Kg.
  - Varilla de electrodo electrolítico de 5/8" x 2.40m (en adelante, "electrodo")
  - Bentonita
  - Sal
  - Cemento conductivo
  - Caja de registro de concreto armado con tapa
  - Grapa de puesta a tierra con tornillo de bronce
  - Conducto de PVC - SAP de  $\phi=6"$
  - Cable CPT 4mm<sup>2</sup>
- Especificaciones:
- Norma de Fabricación:* ASTM B-172
- Tensión de Servicio máx.:* 750 V
- Temperatura de Operación máx.:* 70 °C
- Nº de conductores y calibre:* 1 x 4mm<sup>2</sup>
- Color de Cubierta:* amarillo con franja verde
- Conducto de PVC – SAP  $\phi=25$ mm, incluye conexiones (curvas, uniones y conectores)
- Especificaciones:
- Norma de Fabricación del Tubo:* NTP 399.006
- Norma de Fabricación de las Conexiones:* NTE009
- Soldadura líquida para PVC
- Especificaciones:
- Normas Técnicas:* NTP 399.090 y ASTM D-2564

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

- Cemento Portland Tipo I, arena y agua
- Comba y Cincel

#### **Procedimiento de Ejecución**

- a) Elegir un lugar cerca del sub tablero "PETROPERU". En lo posible instalar el pozo a tierra en jardines y patios.
- b) Realizar una excavación tipo zanja de 50cm de ancho por una profundidad de 60cm y una longitud de 2.40m.
- c) Doblar el electrodo en L (es decir en 90°) a una distancia de 40cm de la parte superior. La parte superior del electrodo es la que no acaba en punta.
- d) Compactar 10cm de tierra tamizada combinada con sal y bentonita.
- e) Colocar dos listones de triplex de 2.30m de largo y 4.00cm de alto. Luego hechar una capa de cemento conductivo de 2.00cm de espesor y asentar sobre esta mezcla el electrodo, dejando la parte doblada que sobresalga por la caja de registro.
- f) Volver a vaciar 2.00cm más de cemento conductivo sobre la varilla y la capa anterior, haciendo una especie de sándwich con la varilla. Luego retirar los listones de triplex.
- g) Cortar 20cm de largo de tubo de PVC de  $\phi=6"$  y colocarla teniendo cuidado que la parte de electrodo que sobresale quede en el centro exacto. Vaciar cemento conductivo y antes de que endurezca retirar el tubo de PVC. Esperar unos minutos que seque y tome fuerza.
- h) Rellenar la zanja con la mezcla uniforme de tierra tamizada, sal y bentonita. Compactar cada 20cm de espesor.
- i) Realizar el picado del tramo del muro y piso que une el sub tablero y el pozo a tierra, instalar el conducto de PVC y resanar el muro. Par fijar la unión entre las conexiones y el conducto se deberá usar pegamento líquido para PVC. Finalmente instalara cable CPT de 4mm<sup>2</sup> dentro del conducto, e conectar el cable al electrodo.

**La resistencia del pozo de puesta a tierra deberá ser necesariamente menor o igual a 20 Ohmios.**

### **3.02. Mantenimiento de Pozo de Puesta a Tierra Vertical**

#### **Materiales, Herramientas y Equipos**


- Teluometro
- Herramientas para excavación manual
- Lija metálica
- Pisón de 20 Kg.
- Sales químicas higroscópicas marca Thor Gel u otra de similares o superiores características
- Recipientes de plástico
- Grapa de puesta a tierra con tornillo de bronce

#### **Procedimiento de Ejecución**

- a) Realizar una medición de la resistencia del pozo.
- b) Retirar la caja de registro y 2.50m<sup>3</sup> de tierra de cultivo.
- c) Remoción de la sulfatación del electrodo mediante lija metálica.
- d) Seguir los pasos del 3 al 7 del numeral 7.020 para reincorporar la tierra tamizada con tratamiento de tres dosis de sales químicas higroscópicas.
- e) Cambiar la grapa de puesta a tierra con tornillo de bronce
- f) Realizar una medición de la resistencia del pozo.

**La resistencia del pozo de puesta a tierra deberá ser necesariamente menor o igual a 20 Ohmios.**

En caso se utilice otra marca diferente a la indicada de sales químicas higroscópicas, seguir las indicaciones de la forma de aplicación dadas por el fabricante.

 <b>Petroperú</b> Gerencia Dpto. Ingeniería	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>N° EDS-007</b>
	JEFATURA PROYECTOS COMERCIALES Y MANTENIMIENTO	<b>Rev. 0</b>
	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Fecha: 26-Feb-21

### 3.03. Conexión de estructura de bienes publicitarios y/o sub tablero a tierra

#### Materiales, Herramientas y Equipos

- Terminales de compresión para cables 14 AWG y 12 AWG  
Especificaciones:  
Fabricados en base a un barril para la compresión, recubiertos en vinilo o nylon para su aislación eléctrica. El material de barril es cobre electrolítico y esta recubierto con estaño para prevenir su oxidación. Terminal tipo ojo.
- Alicata multiuso (tiene área de compresión para terminales y conectores con o sin aislamiento de 22 – 10 AWG, cortador de alambres de cobre, cortador de tornillos blandos)

#### Procedimiento de Ejecución

- a) Retirar el aislamiento de cable CPT.
- b) Seleccionar el tipo de terminal de compresión a utilizar de acuerdo al calibre del cable CPT.
- c) Introducir el cable sin aislamiento en el barril del terminal, y con el alicate comprimir hasta que quede fijo.

### 4.00. Pruebas Eléctricas

#### 4.01. Pruebas Eléctricas

Deberá realizarse las pruebas eléctricas de continuidad de los conductores, resistencia de aislamiento y resistencia de la puesta a tierra, según lo establecido en la NTP 370.304 (Numeral 7 para las pruebas de aislamiento entre las fases y continuidad de las fases, y el Anexo A para la resistencia del pozo a tierra) y el Código Nacional de Electricidad - Tomo Utilización Sección 040-100 y 060-712.

Los métodos de prueba descritos en la NTP mencionada en el párrafo anterior son dados como métodos de referencia; los otros métodos no son excluidos, siempre que den resultados no menos válidos

Los instrumentos de medición, equipos de monitoreo y los métodos deben ser seleccionados de conformidad con las partes correspondientes de la Norma IEC 61557. Si otro equipo de medición es usado, este debe proporcionar un grado de desempeño y seguridad no menor

Las pruebas solicitadas deben ser efectuadas preferentemente en el orden siguiente:

- Continuidad de los conductores.
- Resistencia de aislamiento
- Resistencia de la puesta a tierra.

#### Materiales, Herramientas y Equipos

- Ohmímetro
- Megómetro
- Telurómetro
- Voltímetro
- Amperímetro

#### Procedimiento de Ejecución

Seguir los procedimientos establecidos en las normas y códigos mencionados anteriormente. **Los informes de los resultados de las pruebas serán entregados en los formatos otorgados por el supervisor del servicio.**