



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO:**

"PLAN DE MANTENIMIENTO DE AULAS Y AREAS DE CIRCULACION DEL EDIFICIO 01 EN EL LOCAL CENTRAL DE LA UNJBG"

**UBICACIÓN:**

Departamento : TACNA  
Provincia : TACNA  
Distrito : TACNA

**ELABORADO:**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE  
GROHMANN  
UNIDAD DE EJECUCIÓN DE INVERSIONES  
AREA DE MANTENIMIENTO DE PLANTA FISICA

**FECHA :**

TACNA, AGOSTO 2023





## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 1. INFRAESTRUCTURA

#### 1.1. OBRAS PROVISIONALES

##### 1.1.1. CARTEL DE OBRA DE 2.40X360

#### DESCRIPCION:

Esta partida comprende la construcción y colocación de un panel de material suficientemente fuerte donde se puedan visualizar los datos básicos de la obra en cuanto a entidad ejecutora, fuentes de financiamiento, plazo de ejecución, monto de la obra y otros que tengan la misma finalidad.

Entidad Ejecutora	:	.....
Nombre de Obra	:	.....
Modalidad Ejecución	:	.....
Monto Presupuestal	:	.....
Tiempo de Ejecución	:	.....
Fte. Financiamiento	:	.....

El cartel de la Obra será de 3.60m. de ancho x 2.40m., de alto con un banner según las medidas que se indica en los planos, con refuerzos de madera tornillo. El acabado será con pintura esmalte con tonos y diseños propios de acuerdo como disponga la Entidad Ejecutora. Será instalado en un lugar visible o donde lo sugiera la Supervisión.

#### MEDICIÓN:

Este trabajo será medido por UNIDAD (und), de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, medido en su posición final previa verificación y aprobación del Inspector; y todo ello ejecutado según las presentes especificaciones o de acuerdo a las instrucciones de la supervisión ordenadas por escrito.

#### FORMA DE VALORIZACION

El Cartel de identificación de Obra, medido de acuerdo a lo anteriormente descrito, será valorizado al precio unitario que se encuentra definido en el presupuesto, lo que incluye mano de obra, equipos, materiales, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.

##### 1.1.2. CONST. PROVISIONALES (GUARD, ALMAC)

#### DESCRIPCION:

Esta partida comprende la construcción y colocación de un ambiente para almacén de insumos y control de éstos por parte del Almacenero, Residente o





Inspector de Obra, como también la guardiana y las oficinas Para la Residencia.

### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El Residente y el Inspector de obra acordarán la ubicación de este ambiente, considerando la importancia del mismo, así como la implementación de la distribución de los ambientes; almacén, residencia y inspección de obras, todos estos ambientes deberán contar con una mesa de trabajo, puerta y una ventana; así mismo deberán contar como mínimo 7 tomacorrientes y su tubo fluorescente respectivo, de la misma manera deberá tener un modem ya sea portátil o fijo de internet.

Una vez terminada la obra, este ambiente será desmontado y se entregarán al propietario de obra. Asimismo, se deberá limpiar el terreno ocupado.

El almacenero encargado cumplirá labores durante su jornada, debiendo entregar en forma diaria su cargo de materiales al residente con copia al inspector.

### MEDICIÓN:

Se aceptará como medido ejecutado por METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>) de almacén terminado, cuyo precio unitario se encuentra definido en el presupuesto, lo que incluye mano de obra, equipos, materiales, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.

### FORMA DE VALORIZACION

Esta Partida será valorizada al precio unitario que se encuentra definido en el presupuesto, lo que incluye mano de obra, equipos, materiales, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida

## 1.2. TRABAJOS PRELIMINARES

### 1.2.1. LIMPIEZA DE ÁREA DE TRABAJO (AZOTEA)

#### DESCRIPCIÓN

Será responsabilidad del Ing. Residente dejar limpio y preparado el área de azotea, toda obstrucción mínima por encima de los niveles establecidos en los planos será eliminado fuera de la obra. La preparación del área tiene como objetivo permitir la instalación de pastelería en azotea.

#### MÉTODO DE LIMPIEZA

Se realizará la movilización de todos los desechos orgánicos e inorgánicos existentes en el área de trabajo. Se realizará toda limpieza dejando preparado el terreno para el inicio de la obra.

#### MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).







## FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se hará por metro cuadrado, según precios unitarios del presupuesto, incluyendo equipos, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra.

- 1.2.2. RETIRO DE PUERTAS (INCLUYE MARCO)
- 1.2.3. RETIRO DE VIDRIO INCOLORO
- 1.2.4. RETIRO DE PISO VINILICO
- 1.2.5. RETIRO DE PISO PARQUET
- 1.2.6. RETIRO DE TAPAJUNTA SISMICA EXISTENTE
- 1.2.7. RETIRO DE LADRILLO PASTELERO
- 1.2.8. RETIRO DE LOSETA EXISTENTE
- 1.2.9. RETIRO DE CONTRAZOCALO
- 1.2.10. RETIRO DE TABIQUERÍA DE TRIPLAY

## DESCRIPCIÓN

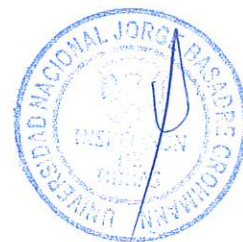
Consiste en los trabajos de desmontaje, retiro y/o demolición manual de pisos vinílico, parquet, tapa juntas, puertas de madera, ladrillo pastelero y otros elementos, teniendo cuidado de no deteriorar la infraestructura existente.

## SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Ingeniero Residente y el Supervisor de Obra deben verificar que los trabajos se realicen escrupulosamente, previendo la protección del personal brindándole las herramientas necesarias como ser guantes de protección, máscaras para el polvo, escobas, etc.

## MEDICION

- Retiro de puertas (incluye marco) (und)
- Retiro de vidrio incoloro (m2)
- Retiro de piso vinílico (m2)
- Retiro de piso parquet (m2)
- Retiro de tapa junta sísmica existente (m2)
- Retiro de ladrillo pastelero (m2)
- Retiro de loseta existente (m2)
- Retiro de contrazocalo (m)
- Retiro de tabiquería de triplay (m2)







### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto de obra.

#### 1.2.11. DESMONTAJE DE CARPINTERÍA METALICA

##### DESCRIPCION:

Se refiere al desmontaje de carpintería metálica existentes en la construcción actual, el desmontaje se hará de manera limpia y con cuidado para no dañar los elementos, serán apilados y reubicados en una zona coordinada con el responsable de la obra en la que se hace la intervención.

##### MEDICION

La unidad de medida es el metro cuadrado (m2).

### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto de obra.

#### 1.2.12. DEMOLICIÓN DE MUROS

##### DESCRIPCIÓN

Consiste en los trabajos de desmontaje, retiro y/o demolición manual de muros y otros elementos existentes, teniendo cuidado de no deteriorar la infraestructura existente.

##### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Ingeniero Residente y el Supervisor de Obra deben verificar que los trabajos se realicen escrupulosamente, previendo la protección del personal brindándole las herramientas necesarias como ser guantes de protección, máscaras para el polvo, escobas, etc.

##### MEDICION

La unidad de medida es metro cuadrado (m2).

### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto de obra.

#### 1.2.13. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. 50M.

##### DESCRIPCIÓN:





Comprende el traslado del material de corte y de material proveniente de las demoliciones, este acarreo se hará con ayuda de carretillas, hasta un lugar apropiado para la eliminación del material excedente.

Esta partida consiste en el traslado del material proveniente de las demoliciones, remociones y retiros las cuales se depositarán en el lugar más accesible para el traslado o eliminación del material, la distancia promedio de traslado para el cálculo de esta partida es de 50 m.

### **SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

El Ingeniero Residente y el Supervisor de Obra deben verificar que los trabajos de acarreo se realicen antes de la eliminación.

### **MEDICION:**

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cubico (m3)

### **FORMA DE VALORIZACIÓN:**

La valorización de esta partida se hará por metro cubico, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo equipos, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra

## **1.2.14. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE DEMOLICION, D=5 KM.**

### **DESCRIPCIÓN:**

Consiste en el carguío, transporte y eliminación del material excedente producto demolición, retiro, con cargador frontal y volquetes a una distancia promedio de 5 Km.; dichos trabajos se realizarán con la finalidad de facilitar los trabajos. Los botaderos estarán autorizados en zonas apropiadas para este trabajo, se usará un camión volquete de 10m3 y un cargador frontal de 2.5m3.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medición a que se refiere esta partida es el metro cúbico (m3).

### **FORMA DE VALORIZACION**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el material, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

## **1.3. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **1.3.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

### **DESCRIPCIÓN**





Esta partida comprende la adquisición de equipo que se instalará para proteger a trabajadores y público en general durante el tiempo de ejecución de obra, el cual consistirá en colocar malla plástica naranja y en todo lugar que se deba delimitar y demarcar como zona de atención y peligro, deberán tener las siguientes dimensiones en rollos de 1 x 50 mts, conos de seguridad y cinta amarilla de señalización de zona de trabajo, además del equipo de respuesta inmediata como el extintor, botiquín, camilla de primeros auxilios.

#### **MEDICIÓN:**

La unidad de medida es Global (Glb).

#### **FORMA DE VALORIZACION**

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb).

### **1.3.2. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD**

#### **DESCRIPCION:**

Comprende todos los trabajos para la señalización con el uso de señales preventivas, señales informativas y señales restrictiva, enmarcando las áreas donde se estarán haciendo los trabajos de obra.

#### **METODO DE MEDICION**

La unidad de medida es Global (Glb).

#### **FORMA DE VALORIZACION**

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto de obra.

### **1.3.3. RECURSOS P/RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende la adquisición de recursos necesarios para respuesta ante emergencia que pueden surgir a los trabajadores y público en general durante el tiempo de ejecución de obra, los recursos a adquirir son extintores, botiquín, camilla de primeros auxilios.

#### **MEDICIÓN:**

La unidad de medida es Global (Glb).

#### **FORMA DE VALORIZACION**

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por Global (Glb).







#### 1.4. REMOCIONES

##### 1.4.1. LIMPIEZA Y RASQUETEADO DE VENTANAS METALICAS

##### 1.4.2. LIMPIEZA Y RASQUETEADO DE BARANDAS (CARPINTERÍA METÁLICA)

##### 1.4.3. LIMPIEZA Y RASQUETEADO DE PASAMANOS (CARPINTERÍA METÁLICA)

##### 1.4.4. LIMPIEZA Y RASQUETEADO EN PUERTAS METALICAS

##### 1.4.5. LIMPIEZA Y RASQUETEADO DE PINTURA EN INTERIORES Y EXTERIORES

#### DESCRIPCIÓN:

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para el lijado, rasqueteo y limpieza de la carpintería metálica (ventanas, barandas, pasamanos, puertas) y muros, de tal manera que estos queden adecuados y libres de impurezas que comprometan el pintado de estos.

#### MEDICION:

La unidad de medición a que se refiere cada partida es:

- Limpieza y rasqueteo de ventanas metálicas, metro cuadrado (m2)
- Limpieza y rasqueteo de barandas (carpintería metálica), metro lineal (ml)
- Limpieza y rasqueteo de pasamanos (carpintería metálica), metro lineal (ml)
- Limpieza y rasqueteo en puertas metálicas, metro cuadrado (m2)
- Limpieza y rasqueteo de pintura en interiores y exteriores, metro cuadrado (m2)

#### FORMA DE VALORIZACIÓN:

La valorización de esta partida se hará por avance, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo equipos, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra.



#### 1.5. MUROS Y TABIQUES

##### 1.5.1. TABIQUERÍA DRYWALL E=10CM.

#### DESCRIPCION

La tabiquería con sistemas Drywall se construye con rieles en el piso y techo, para cada 40 o 60 cm. y láminas de yeso o cemento con juntas invisibles alcanzando una apariencia igual a cualquier pared con un friso liso, se utilizan en divisiones interiores de viviendas, incluso en las colindantes diferentes alturas o combinados con vidrio.

Los Tabiques Drywall permiten la instalación de ventanas, puertas, construcción de baños y acabados con texturas y relieves.

#### MONTAJE DEL TABIQUE





Para el montaje del tabique drywall se llevan a cabo los siguientes pasos:

#### a. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

##### Replanteo y Trazo

Esto permite determinar el número de placas a usar, así como los diferentes tipos de cortes a realizar en las placas, parantes y rieles. Se utilizan para esta labor, herramientas tradicionales de construcción tales como: nivel de mano, hilo marcador, escuadra, lápiz, escalera, etc.

##### Instalación de Rieles y Parantes

Los rieles (perfiles metálicos horizontales) se instalan en las bases de vigas y en las losas, fijándolas con clavos de  $\frac{3}{4}$ " de longitud, lanzados con una pistola de fulminantes; los espaciamientos entre clavos se normalizaron a 30 cm, la razón fue estandarizar los elementos de fijación con el fin de obtener conclusiones futuras. Los parantes (perfiles metálicos verticales) se ensamblan con los 2 rieles cada 16" y se fijan entre sí con tornillos de  $\frac{7}{16}$ " de longitud. Los parantes que van en las columnas se conectan a ellas por medio de clavos de  $\frac{3}{4}$ ", espaciados cada 80 cm. Las herramientas que se usan son: niveles, atornilladora y escuadra.

#### b. MONTAJE DE PLACAS

##### Corte de la Placa.

El corte se hace apoyando la placa sobre una superficie plana, y con la ayuda de una cuchilla se corta el papel. Luego se presiona ligeramente la placa, produciendo la fractura de la misma. Las aristas cortadas se suavizan con una lija.

##### Emplacado

Es importante que la placa se encuentre a unos 10 a 15 mm por encima del suelo, para evitar problemas de humedad. Las placas se fijan a la estructura metálica con tornillos de 1",  $1\frac{1}{4}$ " o  $1\frac{5}{8}$ " @ 16" en el sentido horizontal y 30 cm en el vertical. El tornillo debe quedar rehundido, sin torcerse ni romper el papel; de ocurrir problemas, se retira el tornillo y se coloca otro a pocos centímetros, nunca en el mismo orificio. Las herramientas usadas son un atornillador y una wincha.

#### c. TERMINACIONES

##### Sellado de Juntas y Masillado

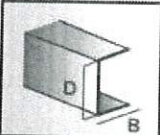
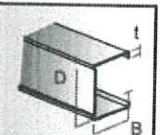
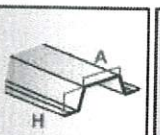
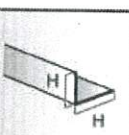
Con una capa fina de masilla se cubren las juntas y las cabezas de los tornillos. Se aplica la masilla en las juntas, para luego pegar una cinta de papel (Foto 3), dejando secar hasta el día siguiente. Luego, con una espátula de 30 cm, se coloca otra capa de masilla. Las herramientas utilizadas son las siguientes: masilla, porta masillas y espátulas.

##### PERFILES ESTANDAR







			
<b>RIEL</b> D: 41,63 y 92 mm B: 25 y 32 mm t: 0,45, 0,5, 0,6 y 0,9 mm	<b>PARANTE</b> D: 40,62 y 91 mm B: 38 y 50 mm t: 0,45, 0,5, 0,6 y 0,9 mm	<b>OMEGA</b> H: 25 mm A: 30 y 50 mm t: 0,5, 0,6 y 0,9 mm	<b>ESQUINERO</b> H: 32 mm t: 0,30, 0,45, 0,6 y 0,9 mm

Esta sección cubre todos los trabajos necesarios para la tabiquería denominada "Drywall", tal como se muestra en el Plano y que aquí se especifica, se cuidará de alcanzar todos los niveles especificados en los detalles.

### MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metro cuadrado, aprobado por el Ingeniero Inspector de acuerdo a lo especificado.

### FORMA DE PAGO:

El pago de esta partida se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

## 1.6. PISOS

### 1.6.1. CONTRAPISO E=48MM, BASE 3.8CM, MEZ 1:5 PASTA 1:2

#### DESCRIPCIÓN:

El contrapiso de concreto, plano, de superficie rugosa en el caso que el piso sea de cerámico, y frotachado para colocar el porcelanato, que apoya directamente sobre el suelo natural o en relleno y sirve de base a los pisos de la planta baja.

Se empleará falso piso en todos los ambientes de la planta baja donde vayan pisos de porcelanato. Se colocarán reglas adecuadas, según el espesor por rellenar en este caso de 48mm, a fin de asegurar una superficie plana y nivelada.

Se someterá a un curado adecuado de 3 a 4 días mínimo. El acabado del falso piso dependerá del tipo de piso a colocarse sobre este: si es porcelanato se puede frotachar.

#### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD:

El Residente de Obra, así como el Inspector deben garantizar el correcto acabado para asegurar la posterior colocación del piso.

#### MEDICIÓN:

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M<sup>2</sup>), aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado.

#### FORMA DE VALORIZACIÓN:







La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (M2), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

## 1.6.2. PISO DE PORCELANATO 60X60cm. ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE S/DISEÑO

### DESCRIPCIÓN

Se procederá al enchape con porcelanato antideslizante de 60X60cm, en los ambientes indicados en los planos, de grado alto tránsito y utilizando pegamento para porcelanato. Los pisos se enchaparán en su totalidad con porcelanato y fragua de color y se mantendrá una pendiente uniforme y ligera del 1% aproximadamente.

### MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará la mezcla a mano y se irá aplicando poco a poco. Se deberá tener cuidado en mantener la horizontalidad del suelo, así como el acabado para evitar la presencia de marcas no deseadas.

### MATERIALES

Los materiales usados en cuanto a porcelanato deberían cumplir con la NORMAS INTERNACIONAL ISO 13006, Porcelanato para pisos expuestos a mayor cantidad de polvos abrasivos. Apropiado para ambientes interiores y exteriores: ingresos, hoteles, cocinas comerciales, comercio y escuela, etc.

### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de la losa de concreto se limpiará eliminando detritus y escombros. Las capas endurecidas de restos de morteros de trabajos anteriores se picarán.

Superficies rígidas (nuevas) a base de cemento (tarrajeos, contrapiso) y concreto: se debe emplear un pegamento a base de cemento

### PEGAMENTO PARA REVESTIMIENTO DE PORCELANATO

Los pegamentos para revestimiento de porcelanato son productos que permite instalar las piezas sobre todo tipo de superficies rígidas flexibles, (tabiques prefabricados).

El trabajo de enchape se realiza en seco, sin remojar las piezas ni humedecer la superficie a revestir, acortando el tiempo de secado y entrega de obra. El sellado de las juntas se realiza también en seco y se recomienda esperar siempre unos días antes de fraguar fin de permitir que el enchape seque completamente.

Cuando se utiliza pegamento en polvo (directamente o sobre un puente de adherencia) se debe fraguar después de 03 días.

El pegamento en polvo, son morteros premezclado a base de cemento, resinas





sintéticas y cargas de granulometría seleccionada que al mezclarse con agua forma una pasta que permite instalar porcelanato sobre todo tipo de superficie rígida a base de cemento, en paredes pisos (tartajeos y contrapisos) y concretos. El consumo de pegamento es según la capa de instalación y es de acuerdo al tamaño de las piezas.

### MEZCLADO

Las cajas o tableros sobre los cuales se ejecute la mezcla estarán libres de material endurecido y contruidos en tal forma que no haya posibilidad de que se escurra el agua del mezclado.

Se deberá mezclar como mínimo durante un minuto hasta conseguir la consistencia deseada, agregando agua si fuese necesario. El amasado de la mezcla se efectuará con las proporciones indicadas. Se utilizará la cantidad mínima de agua necesaria para que la consistencia del mortero quede comprendida entre seca y semiplástica.

### SEPARACIÓN ENTRE LAS PIEZAS

El porcelanato se debe instalar dejando una separación (junta) entre las piezas a fin de absorber la dilatación y la contracción de la base (tarrajeo/contrapiso) y las variaciones normales que existen entre las piezas por proceso de quema a alta temperatura. El vacío que queda entre las piezas posteriormente se llenara con fragua para evitar la filtración de agua.

Cuando se enchapa con una junta muy delgada (menor a 3mm) la aplicación de la fragua se dificulta y cuando la junta es muy gruesa (mayor a 10mm) los bordes de las piezas quedan expuestas al deterioro y, en ambos casos existe mayor probabilidad de filtración de agua.

La junta o separación entre las piezas está en función al tipo y al tamaño del porcelanato.

### FRAGUA

Son morteros coloreados pre- mezclados a base de cemento, resinas y pigmentos que al mezclarse con agua forman una pasta fácil aplicación que se emplea en el sellado de las juntas entre las piezas para evitar la filtración de agua. El consumo de fragua es de acuerdo al tamaño de las piezas y al espesor de la junta.

### MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metro cuadrado (M2).

### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (m2), entendiéndose que dicho precio y VALORIZACION constituirá la compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.







## 1.7. CONTRAZOCALO

### 1.7.1. CONTRAZOCALO DE PORCELANATO H=10CM

#### DESCRIPCION

Serán de porcelanato de 10cm de altura del mismo color que el porcelanato del piso. Las piezas se asentarán sobre el tarrajeo de muros, con pegamento para porcelanato, el espesor mínimo será de 1 cm. No deben quedar vacíos bajo el porcelanato para lograr un asentamiento completo, y evitar que con el uso pierda su adherencia y se desprenda. No se aceptará la colocación de piezas rotas o rajadas; las juntas deberán quedar perfectamente alineadas; el porcelanato colocadas no deben presentar desnivel en los bordes.

#### METODO DE MEDICION:

El contra zócalo de porcelanato, se medirá por unidad de Metro Lineal (ML), considerando la longitud total de la partida, o sumando por partes de la misma para dar un total.

#### FORMA DE PAGO:

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Lineal (ML) del Presupuesto que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

## 1.8. COBERTURAS

### 1.8.1. CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO 25X25 ASENTADO CON BARRO

#### DESCRIPCIÓN:

Esta especificación contiene los requerimientos que se aplicarán a los trabajos relacionados con la colocación de coberturas de ladrillo pastelero.

En general se utilizará como material de cobertura elementos impermeabilizantes, con todos los cuidados necesarios para evitar la filtración de agua de lluvia, para soportar los agentes exteriores y obtener así una cubierta durable y resistente. Serán materiales no conductores de calor.

Las superficies acabadas tendrán un declive, el que se indique en planos.

Se hará una limpieza previa de la superficie donde se colocará la cobertura humedeciéndola y echando una lechada de cemento. Extender la capa de mortero con impermeabilizante y con un espesor mínimo de 1". Luego se procederá a asentar los ladrillos sobre ésta, configurando paños de 3.00 m x 3.00 m. donde se colocarán juntas, en ambos sentidos, según lo indicado en los planos, el espesor de éstas será de 25 mm. Las juntas entre pasteleros dentro de estos paños serán de 10mm.

Las pendientes mínimas serán del 0.5% a fin de evitar el empozamiento del agua







por causa de las lluvias.

Las juntas se fraguarán con el mortero indicado y luego se procederá al curado con agua, procediéndose después con la limpieza final

#### **SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD:**

El Residente de obra tanto como el Inspector deberán verificar la calidad de los materiales a emplear, así como el acabado final del trabajo.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **FORMA DE VALORIZACION:**

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del Presupuesto que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

### **1.9. CARPINTERIA MADERA**

#### **1.9.1. PUERTA CONTRAPLACADA E=45MM TRIPLAY LUPUNA 4 MMM**

##### **DESCRIPCION**

Este acápite se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todos los elementos de carpintería de madera que en los planos aparecen como puertas de madera.

- **Alcances de la partida**

En general salvo que en los planos se especifique otra cosa, toda la carpintería a ejecutarse será hecha con madera cedro de primera calidad, sin nudos grandes o sueltos, rajaduras, paredes blandas, enfermedades comunes o cualquier otra imperfección que afecte su resistencia o apariencia.

En ningún caso se aceptará madera húmeda, el Inspector de obra tendrá la autoridad de rechazar la madera si constata que esta no es cedro, y/o rechazar las carpinterías fabricadas con otro tipo de madera de menor calidad; en el caso que el Residente de obra de obra haya utilizado otra madera de menor calidad deberá cambiar la carpintería rechazada sin generar adicionales en tiempo y costo a la obra.

En las planchas de madera de las puertas laminadas, sólo se admitirá un máximo de 2 nudos pequeños por hoja.

Toda la madera empleada deberá estar completamente seca, protegida del sol y de la lluvia todo el tiempo que sea necesario.

Todos los elementos de carpintería se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas especificados en los planos, entendiéndose que ellos corresponden a





dimensiones de obra terminada y no a madera en bruto.

Las piezas serán acopladas y colocadas perfectamente a fuerte presión, debiéndose siempre obtener un ensamblaje perfectamente rígido y con el menor número de clavos, los cuales serán suprimidos en la mayoría de los casos.

Todo trabajo se entregará cepillado y lijado a fin de que ofrezca una superficie lisa, uniforme y de buena apariencia. El acabado de la carpintería será laqueado, barnizado o pintado de acuerdo a lo que indique el cuadro de acabados.

- **Detalles de vanos**  
***Puerta de madera tipo Contraplacado***

Se ejecutarán según lo indicado en plano, será de madera cedro, el cual tiene un marco de madera 4" x 2", la puerta contraplacada en los extremos se utilizará madera aplica de 1 ½" x 2", juquillo de 10mm x 1 – ½" para la fijación de vidrio templado de 2.75mm y triplay de 4 mm.

- **Equipos**

Los equipos a utilizar deberán tener la conformidad del Inspector; y consistirán como mínimo en una sierra de mesa para corte de madera a fin de sacar los cortes de la madera, así como jambas para puertas sin necesidad de cepillar la madera; y una cepilladora eléctrica de 3 navajas Pot. 3HP con un regulador de velocidad. Todos los equipos eléctricos deben contar con apagador o arrancador para el encendido independiente.

## **MEDICIÓN**

El método de medición será por METROS CUADRADOS (M<sup>2</sup>) de puerta, obtenidos según lo indica en los planos y aprobados por el Inspector de obra.

## **FORMA DE VALORIZACION**

La valorización se efectuará, por metro cuadrado, la puerta deberá estar elaborada e instalada, entendiéndose que dicho precio constituirá la compensación total por mano de obra, materiales (Madera, Clavos, cola sintética, etc.), herramientas e imprevistos que se presenten.



### **1.10. CARPINTERIA METALICA**

#### **1.10.1. PASAMANO EN ESCALERA SEGUN DISEÑO**

## **DESCRIPCION**

Consiste en la elaboración y colocación de baranda de tubo en fierro galvanizado según diseño.

## **CARPINTERÍA DE METÁLICA:** **Soldadura**







La soldadura será de arco eléctrico y/o alambre tubular. El material de los electrodos será del tipo E60 ó E70 con una resistencia mínima a la tensión ( $F_u$ ) de 4,200 kg/cm<sup>2</sup> y 4,900 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

El material de soldadura deberá cumplir con los requerimientos prescritos en las Normas AWS A5.1 ó AWS A5.17 de la American Welding Society, dependiendo de si la soldadura se efectúa por el método de arco metálico protegido ó por el método de arco sumergido, respectivamente.

## FABRICACIÓN

La habilitación y fabricación de las estructuras de acero se efectuará en concordancia a lo indicado en el Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges del AISC, última edición. Todo trabajo de soldadura deberá ser realizado por soldadores calificados.

### Materiales

Todos los materiales serán de primer uso y deberán encontrarse en perfecto estado. La calidad y propiedades mecánicas de los materiales serán los indicados en este documento y en los planos de fabricación de las estructuras, pero en caso de controversia, estas especificaciones tendrán precedencia.

Las propiedades dimensionales de los perfiles serán las indicadas por la designación correspondiente de la Norma ASTM A6, y cualquier variación en las mismas deberá encontrarse dentro de las tolerancias establecidas por la misma Norma para tal efecto.

En caso de que los perfiles llegados al taller presenten encorvaduras, torcimientos u otros defectos en un grado que excede las tolerancias de la Norma ASTM A6, la Supervisión podrá autorizar la ejecución de trabajos correctivos mediante el uso controlado de calor o procedimientos mecánicos de enderezado, los cuales serán de cargo y cuenta del fabricante y/o del Constructor.

## SOLDADURA

El procedimiento y secuencia de soldadura se ajustará a lo indicado en las secciones 4 y 5 de la última edición del Manual de Soldadura de la American Welding Society – AWS.

La soldadura se efectuará por el proceso de arco eléctrico. Los electrodos serán del tipo E60 y/o E70. El tipo de electrodo usado es el indicado en los planos del proyecto, y en todos los casos deberá ser metalúrgicamente compatible con el acero que se va a soldar.

Las superficies que servirán de apoyo a la soldadura deberán estar libres de rebabas y otras imperfecciones.

## METODO DE MEDICIÓN:

La medición de la partida será por metro lineal (ml), aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado.







## FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario por metro lineal (ml), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesario.

### 1.10.2. INSTALACIÓN DE VENTANA DE PERFIL METALICO

#### DESCRIPCIÓN:

Esta especificación comprende la reparación y acondicionamiento de la estructura metálica de la ventana existente en los ambientes indicados en plano, esto debido a que, con el paso de los años, se han deformado, siendo necesario repararlas y acondicionarlas en sus ambientes originales.

#### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD:

El Residente de obra tanto como el Inspector deberán verificar la calidad de los materiales a emplear, así como el acabado final del trabajo.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### FORMA DE VALORIZACION:

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del Presupuesto que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

### 1.11. CERRAJERIA

#### 1.11.1. CERRADURA TIPO 02 GOLPES

#### 1.11.2. CERRADURA TIPO 03 GOLPES

#### DESCRIPCIÓN

En puertas exteriores de una sola hoja, se deberán instalar las cerraduras nacionales pesada de sobreponer de dos golpes en aulas y tres golpes en ambientes administrativos. Los tornillos de los retenes irán sellados o masillados.

La cerrajería será entregada en obra en sus envases originales e instalada según instrucciones del fabricante.

Antes de su colocación irán engrasadas interiormente.

#### PROTECCIÓN DE LAS CERRADURAS

Luego de instalar las cerraduras, y jaladores serán debidamente cubiertos hasta





la terminación de las obras de construcción.

## MEDICIÓN

La unidad de medición es la UNIDAD (UND).

## FORMA DE VALORIZACION

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto por unidad de medida, entendiéndose que dicho precio y VALORIZACION constituirá compensación total por el equipo, material, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

### 1.12. PINTURAS

#### 1.12.1. PINTURA LATEX INTERIOR EN MUROS Y COLUMNAS (02 MANOS)

#### 1.12.2. PINTURA LATEX EXTERIOR EN MUROS Y COLUMNAS (02 MANOS)

#### 1.12.3. PINTURA LATEX EN VIGAS (02 MANOS)

#### 1.12.4. PINTURA LATEX EN CIELO RASO (02 MANOS)

## DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de pintado de los muros, columnas, vigas y cielo raso en interiores y exteriores consideradas en el proyecto. Se utilizará pintura látex satinado o similar, se aplicarán dos manos especialmente para resistir condiciones climáticas adversas.

## MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de comenzar la pintura se procederá a la reparación de todas las superficies, las cuales llevarán una capa de sellador anti-salitre en las zonas necesarias acordadas entre el residente y el inspector, las demás áreas llevarán una capa de común, además de la imprimación a base de tiza-cola o imprimante enlatado, debiendo ser éste de marca conocida.

Se aplicará dos manos de pintura. Sobre la primera mano se harán los resanes y masillados necesarios antes de la segunda mano definitiva. No se aceptarán desmanches, sino más bien otra mano de pintura del paño completo.

Todas las superficies a las que se deba aplicar pintura, deberán estar secas y deberá dejarse el tiempo necesario entre manos o capas sucesivas de pintura, a fin de permitir que éstas sequen convenientemente.

Ningún pintado exterior deberá efectuarse durante horas de lluvias, por menuda que ésta fuera.

Las superficies que no puedan ser terminadas satisfactoriamente, con el número de manos especificadas, podrán llevar manos de pintura adicionales, según como requiera para producir un resultado satisfactorio sin costo adicional alguno para el propietario.







## MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en METROS CUADRADOS (M2), aprobado por el Ingeniero Inspector de acuerdo a lo especificado.

## FORMA DE VALORIZACION

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y la valorización constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos.

### 1.12.5. PINTURA EN PUERTAS DE MADERA, BARNIZ - 2 MANOS

#### DESCRIPCIÓN

Corresponde a las acciones necesarias para garantizar el correcto tratamiento y barnizado de las puertas y marcos de madera.

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintará todas las superficies de marco y puertas. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Según la calidad de la madera, los nudos y contra hebras se recubrirán con una mano de goma laca y se emparejará con aceite de linaza, para finalmente proceder a la aplicación de dos manos de Barniz Marino normal o Barniz T-81 Transparente a base de resinas alquídicas de alta calidad.

Se utilizará preparado de fábrica, de marca o fabricantes conocidos y de calidad comprobada. La selección de colores será hecha en acuerdo a coordinación del residente y el supervisor con el área usuaria y las muestras se realizarán en los lugares donde se va a pintar, en forma tal que se puedan ver con la luz natural del ambiente. Se rechazará la pintura barniz que no cumpla las características y calidad establecidas.



#### MEDICIÓN

La unidad de medición correspondiente a esta partida es el metro cuadrado (m2).

#### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida se hará por metro cuadrado (m2), según precios unitarios que se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra.

### 1.12.6. PINTURA ESMALTE EN CARPINTERIA METALICA (02 MANOS)

#### DESCRIPCIÓN





Corresponde a las acciones necesarias para garantizar el correcto tratamiento y pintado de las diferentes estructuras y/o elementos metálicos con pintura esmalte.

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintará todas las superficies de carpintería metálica.

Se utilizará preparado de fábrica, de marca o fabricantes conocidos y de calidad comprobada. La selección de colores será hecha por los arquitectos y las muestras se realizarán en los lugares donde se va a pintar, en forma tal que se puedan ver con la luz natural del ambiente. Se rechazará la pintura barniz que no cumpla las características y calidad establecidas.

### MEDICIÓN

La unidad de medición correspondiente a esta partida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### FORMA DE VALORIZACION

La valorización de esta partida se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), según precios unitarios que se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra.

#### 1.13. VIDRIOS

##### 1.13.1. VIDRIO SEMIDOBLE PARA VENTANAS e=4mm.

#### DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende el suministro instalación del vidrio traslucido con un espesor de 4 mm, sobre las ventanas metálicas, etc., también incluyen todos los materiales y accesorios para su correcta colocación.

Su colocación será por cuenta de operarios especializados, el cual se responsabilizará por los daños o imperfecciones

El Residente garantizará la integridad de los vidrios hasta la entrega final de la obra

#### MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Los vidrios serán del tipo corredizo y pivotante, con marcos de metal con los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Se verificará que los ángulos de guía o planchas de unión entre los bastidores este libres de obstrucciones y estén adecuadamente ensamblados entre si.

Se cortarán los vidrios con una variación de + / - 2mm. En los cuatro lados.

Se colocará una cinta delgada de material que sirva para sellar las juntas entre el vidrio y los demás elementos para evitar el ingreso de partículas de polvo al interior de los ambientes.







### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida correspondiente a esta partida es el METRO CUADRADO (M2).

### FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se hará por METRO CUADRADO (M2), según precios unitarios que se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra

## 1.13.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAMINA DE PROTECCIÓN PARA VENTANAS

### DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación de laminas de protección en vidrios de ventanas, esta lamina permite brindar mayor seguridad al vidrio ante impactos, permitiendo que la hoja de vidrio se quiebre de forma segura.

### MÉTODO DE EJECUCIÓN

Su colocación será por cuenta de los operarios especializados, no deberá quedar burbujas o lesiones en la lámina adherida.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2)

### FORMA DE VALORIZACIÓN:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo e imprevistos necesario.



## 1.13.3. VENTANA TIPO SISTEMA CON VIDRIO TEMPLADO DE 8MM

### DESCRIPCIÓN

Consiste en la elaboración y colocación de ventanas tipo moduglas con vidrio templado de 8mm, incluido suministro y colocación de accesorios y deberá cumplir la norma E-105 Vidrios y las especificaciones técnicas del fabricante.

### MÉTODO DE EJECUCIÓN

Su colocación será por cuenta de los operarios especializados. Los vidrios serán del tipo corredizo moduglass con los accesorios necesarios. Se verificará que los





ángulos de guía o planchas de unión entre los bastidores este libres de obstrucciones y estén adecuadamente ensamblados entre sí. Se cortarán los vidrios con una variación de  $\pm 2\text{mm}$ . En los cuatro lados.

Se colocará una cinta delgada de material que sirva para sellar las juntas entre el vidrio y los demás elementos para evitar el ingreso de partículas de polvo al interior de los ambientes.

Los elementos de cierre de los vidrios serán colocados respetando las indicaciones de los fabricantes, así como teniendo cuidado en no dañar los vidrios propiamente dichos.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) para ventanas tipo moduglas, aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado.

### FORMA DE VALORIZACIÓN:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesario.

#### 1.14. VARIOS

##### 1.14.1. TAPAJUNTA METALICA DE 1/4" x 12"

### DESCRIPCIÓN

Se usará planchas de fierro negro de superficie estriada de espesor y tamaño indicado en los planos, el marco se incrustará en la losa de la estructura durante la construcción de éste. Las tapas tendrán un mecanismo de seguridad. Las piezas deben estar limpias, sin trazas de óxidos, por lo que se deberá, lijar, según sea necesario antes de pintarlos. Esta pintura se aplicará en obra, después de la colocación de los elementos se le dará una segunda mano del mismo tipo de pintura y aplicada siguiendo las mismas especificaciones señaladas en el capítulo 12.6.

### MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida es por metro (m).

### BASES DE VALORIZACION

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (M), entendiéndose que dicho precio y VALORIZACION constituirá la compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

##### 1.14.2. CANTONERA DE ALUMINIO DE 2" ESTRIADAS P/ESCALERAS







### DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación de cantoneras de aluminio de 2" estriadas en los pasos o encuentros determinados por la residencia y supervisión.

### MÉTODO DE EJECUCIÓN

Su colocación será por cuenta de los operarios especializados. La cantonera será habilitada de acuerdo al ancho necesario y se adherirán con el pegamento del piso que se esté enchapando (porcelanato), debe estar nivelado y alineado a la pieza del enchape.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineal (ML).

### FORMA DE VALORIZACIÓN:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (ML) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesario.

#### 1.14.3. SUM. E INSTALACIÓN DE CORTINAS P/VENTANAS

##### DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende el suministro e instalación de cortinas tipo riel, con paños de tela gruesa que no permita el paso directo del sol, las dimensiones de cada cortina serán de acuerdo a las dimensiones de las ventanas de cada ambiente de aulas y administración, los colores se elegirán previa coordinación entre la residencia, supervisión y área usuaria.

##### MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida es por metro cuadrado (m2).

##### BASES DE VALORIZACION

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y VALORIZACION constituirá la compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios.

#### 1.14.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SAL 2" P/DESFOGUE DE AGUA

##### DESCRIPCIÓN:





Esta partida comprende el suministro, acondicionamiento e instalación de tubería de PVC de 2" la cual permita la evacuación de agua acumulada en la azotea, la ubicación y distribución de esta tubería se dará en acuerdo entre la residencia y la supervisión, siempre previendo que su punto de desfogue no genere daños posteriores a la infraestructura existente.

#### **MEDICION:**

La unidad de medición a que se refiere esta partida es por metro lineal (m)

#### **FORMA DE VALORIZACIÓN:**

La valorización de esta partida se hará por metro lineal, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto, incluyendo equipos, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida de obra.

### **1.14.5. LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

#### **DESCRIPCION**

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse al terminar la obra, y comprende la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos, limpieza en pisos y ventanas, el Residente dispondrá e inspector indicará el personal para que deba realizar una limpieza general para dejar el área de trabajo completamente limpio.

#### **MEDICION**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m2), aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado.

#### **FORMA DE VALORIZACIÓN**

La valorización se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (m2), entendiéndose que dicho precio constituye el costo total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.



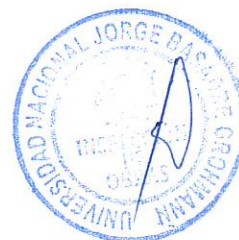
## **2. INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **2.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **2.1.1. CORTE Y REPOSICION DE DE CONCRETO EN MURO Y/O PISO**

#### **DESCRIPCION**

La rotura y reposición de concreto en muro, techo y/o piso se realizará acuerdo a lo indicado en los planos presentados, los materiales, mano de obra y equipo serán indicados en el análisis de costo unitarios.







## PROCESO DE EJECUCION

El trabajo se realizará sólo por personal calificado con experiencia laboral comprobada, a efectos de este proyecto se debe cumplir con la norma de seguridad y salud en el trabajo vigente y se debe tener las siguientes consideraciones en el proceso de instalación.

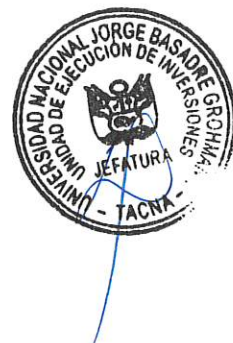
El contratista realizará el suministro de los materiales que intervienen en ésta partida, el corte se realizará de acuerdo a lo indicada en los planos. El trabajo se ejecutará utilizando materiales de calidad, mano de obra calificada y las herramientas y los equipos adecuados.

El corte del muro, techo y/o piso se efectuará con herramientas especificada en análisis de costo unitario, pero podrán ser modificadas por la entidad en caso de considerarlo necesario siempre y cuando obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos con herramientas adecuadas. La rotura del muro, techo y/o piso, deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie, la reposición y el pintado del muro, techo y/o piso debe ser de las mismas características de la edificación existente respetando los alineamientos y niveles existentes.

El desmonte proveniente de la rotura muro y/o piso, deberán ser retirados de la zona de trabajo por seguridad y limpieza de la misma, debiendo efectuarlos antes de continuar con las reposiciones.

Todo el trabajo deberá ser de primera clase y de acuerdo con la mejor práctica, empleándose equipos y herramientas adecuados, de primer uso y de la mejor calidad, aprobado por el área de supervisión.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la supervisión.



## MÉTODO DE MEDICION

La unidad de medida de esta partida será por metro cuadrado ( $m^2$ ), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por metro cuadrado ( $m^2$ ), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.



### 2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS



## 2.2.1. EXCAVACION MANUAL DE HOYO PARA PUESTA A TIERRA

### DESCRIPCION

Las excavaciones de los hoyos para el pozo a tierra se realizarán de las dimensiones serán de 1.00 m de diámetro por 2.90 m de profundidad y la instalación será de acuerdo a la memoria de cálculos y según detalle en los planos, Se omitirán los encofrados laterales cuando la estabilidad del terreno lo permita y no exista riesgo ni peligro de derrumbes.

El fondo de las excavaciones debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto.

### MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>)

### FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cubico y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.

## 2.2.2. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

### DESCRIPCION

Esta partida consiste en el traslado del material proveniente de los cortes y excavaciones, las cuales se depositarán en el lugar más accesible para el traslado o eliminación del material, la distancia promedio de traslado para el cálculo de esta partida es de 30 m.

### MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cubico y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.

## 2.2.3. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

### DESCRIPCION

Esta partida corresponde a retirar material de exceso, producto de la excavación, desmonte y producto de demoliciones en un lugar permitido propuesto por el contratista y aprobado por el supervisor. La distancia de cálculo es de 10Km. La cual se realizará con ayuda de equipo, con la finalidad de facilitar los trabajos de movimiento de tierras.







## MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cúbico (m3)

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cubico y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.

### 2.3. SALIDA PARA CENTRO DE LUZ

#### 2.3.1. CENTRO DE LUZ EN TECHO

## DESCRIPCIÓN

Comprende a los puntos de luz en techo que sirven como salidas de energía para alumbrado y que figuran en los planos, el cual incluye los materiales, mano de obra y equipo indicados en el análisis de precios unitarios.

Serán de tipos de empotramiento y/o adosadas en estructura o pared octogonales, y/o cuadradas como figure en el plano. Las cajas para empotar y/o adosar en techo serán de F°G° 100x55mm, 100x100x80mm, espesor minino será de 1.2mm con agujero para tubo de 20mm, de diámetro con tapa, curva de tubo PVC-P (eléctrica) d=20mm, 25mm tal como se indica en los planos de Instalaciones Eléctricas.

## CARACTERÍSTICAS

Las cajas serán fabricadas en planchas de acero al carbono galvanizada por inmersión en caliente recubiertas con una capa de zinc (galvanizada de origen) que responde al grado ZAR 250 de la norma IRAM IAS U500-214, equivalente al grado 7 de la norma técnica ASTM A-653 CS, con un espesor de G40, G60 (122gr/m2 y 183 gr/m2 respectivamente) de recubrimiento de zinc, la misma que proporciona protección contra la corrosión del medio ambiente.

## PROCESO CONSTRUCTIVO

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas. No se aceptarán más de dos curvas de 90° o su equivalente entre cajas. Para unir las tuberías se emplearán empalmes a presión y pegamentos recomendados por los fabricantes. Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubos-caja de F°G° de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado.

## MÉTODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por Unidad (und).





## FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por costo unitario de cada unidad. Dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.

### 2.3.2. CENTRO DE LUZ PARA LUMINARIA DE EMERGENCIA

#### DESCRIPCIÓN

Comprende a los puntos de luz en pared que sirven como salidas de energía para alumbrado de emergencia y que figuran en los planos, tal que permita una orientación adecuada para una eventual evacuación en caso de emergencia. El cual incluye los materiales, mano de obra y equipo indicados en el análisis de precios unitarios.

Serán de tipos de empotramiento rectangulares, cuadradas como figure en el plano para empotar y/o adosar en el techo de F°G° 100x55x50mm, 130x71x52mm espesor mínimo será de 1.2mm con agujero para tubo de 20, 25mm de diámetro sin tapa, curva curva de tubo PVC-P (eléctrica) d=20, 25mm.

#### CARACTERISTICAS

Las cajas son fabricadas en planchas de acero al carbono galvanizada por inmersión en caliente recubiertas con una capa de zinc (galvanizada de origen) que responde al grado ZAR 250 de la norma IRAM IAS U500-214, equivalente al grado 7 de la norma técnica ASTM A-653 CS, con un espesor de G40, G60 (122gr/m<sup>2</sup> y 183 gr/m<sup>2</sup> respectivamente) de recubrimiento de zinc, la misma que proporciona protección contra la corrosión del medio ambiente.



#### PROCESO CONSTRUCTIVO

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas. No se aceptarán más de dos curvas de 90° o su equivalente entre cajas. Para unir las tuberías se emplearán empalmes a presión y pegamentos recomendados por los fabricantes. Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubo-caja de F°G° de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado.

#### MÉTODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por Unidad (und) instalado



#### FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por costo unitario de cada unidad. Dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.





## 2.4. SALIDA PARA INTERRUPTORES

### 2.4.1. SALIDA PARA INTERRUPTORES CONMUTADOS SIMPLES, DOBLES, TRIPLES

#### DESCRIPCION

Comprende a los puntos de salida de interruptores que sirven para interrumpir energía en alumbrado y que figuran en los planos, el cual incluye los materiales, mano de obra y equipo indicados en el análisis de precios unitarios.

Serán de tipos de empotramiento rectangulares, como figure en el plano para empotar y/o adosar en pared de F°G° 100x55x50mm, espesor mínimo será de 1.2mm con agujero para tubo de 20, 25mm de diámetro sin tapa, curva de tubo PVC-P(eléctrica) d=20, 25mm. y las conexiones a la caja se realizarán en el muro antes del tarrajeo y cubriendo las tuberías con mortero, las salidas serán cubiertas para evitar el ingreso de polvo, mortero.

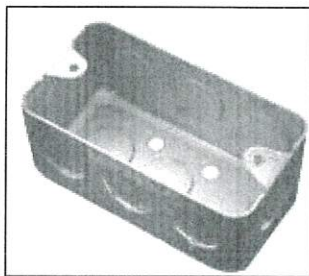


Imagen referencial

#### MÉTODOS DE MEDICIÓN

Los correspondientes a esta partida, se medirán Unidad (und) unidades ya que estos se obtienen listas para su instalación. Obtenidos según lo indica en los planos y aprobados por el ingeniero inspector residente.

#### FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por costo unitario de cada unidad. Dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.

## 2.5. SALIDA PARA TOMACORRIENTES

### 2.5.1. SALIDA P/TOMACORRIENTE DOBLE MIXTO, EMPOTRADO EN MURO A 0.40

### 2.5.2. SALIDA P/TOMACORRIENTE, EMPOTRADO EN MURO A 1.40 m

### 2.5.3. SALIDA P/TOMACORRIENTE, ADOSADO EN CANALETA A 0.40 m

#### DESCRIPCIÓN

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes de tensión normal y estabilizada como figuran en los planos y sus detalles de





instalación, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Serán del tipo para empotrar en pared, instalación de caja rectangular F°G° 100x55x50mm espesor mínimo será de 1.2mm con agujero para tubo de 20mm, 25mm de diámetro sin tapa, conexión a caja F°G° para instalar de tubo 20mm, 25mm curva de tubo PVC-P (Material Libre de Halógenos) D=20 mm, 25mm.

## PROCESO CONSTRUCTIVO

Las salidas se instalarán antes de realizar el tarrajeo, ubicando la salida (caja) y las tuberías de acuerdo a los detalles de los planos, asegurándolos en las cajuelas de los muros y cuidando que no se desplacen, las conexiones a la caja se realizarán en el muro antes del tarrajeo y cubriendo las tuberías con mortero, las salidas serán cubiertas para evitar el ingreso de polvo, mortero, etc. que ocasione su obstrucción, luego proceder la colocación de los conductores.

Los tubos serán de material, no propagador de la llama, cumpliendo perfectamente con exigencia del reglamento de baja tensión, las características que deben destacar en caso de incendios es el excelente comportamiento como son:

Reducida emisión de humos opacos, facilitando mejor visibilidad durante un incendio.

Baja emisión de humos y gases tóxicos, disminuyendo el riesgo de intoxicación por inhalación.

Nula emisión de gases corrosivos, ni emisión de halógenos al arder (concentración máxima de gas ácido halógeno de 0,5%), evitando así la corrosión y deterioro de los equipos eléctricos y electrónicos.

Todas las tuberías serán fabricadas de polímero termoplástico libre de halógenos (PVC-P), de diámetros nominales indicados en los planos, utilizándose tubos de diámetro mínimo de 20 mm; con calibres y espesores mínimos establecidos en el Código Nacional de Electricidad y características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas:

Norma UNE-EN-50267/2- 2 sobre "Material Libre de Halógenos"

- ✓ UNE -EN-61386-1
- ✓ UNE -EN-60423
- ✓ UNE-20324 (EN-60529)
- ✓ Norma UNE-EN-61386-1
- ✓ Norma UNE-EN-61386-21

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas. No se aceptarán más de dos curvas de 90° o su equivalente entre cajas. Para unir las tuberías se emplearán empalmes a presión y pegamentos recomendados por los fabricantes. Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubo-caja de PVC de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado.







Imagen referencial

### MÉTODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por Unidad (und) instalado.

### FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por costo unitario de cada unidad. Dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.

#### 2.5.4. SALIDA PARA TOMACORRIENTE INDUSTRIAL MONOFASICA A 0.60m

### DESCRIPCION

Estas instalaciones están relacionadas con la instalación de la salida de fuerza para la conexión conductores eléctricos de laboratorio de computo., donde estará compuesto por la caja de F<sup>a</sup>G cuadrada de 100x100x55mm, Caja sellada de superficie. Laterales lisos, Sistema de tornillo rápido de ¼ de vuelta, 1 tornillo unido a la tapa, Sello a prueba de manipulaciones.



### PROCESO CONSTRUCTIVO

Las salidas se instalarán antes de realizar el alambrado de conductores eléctricos, ubicando la salida (caja) y las tuberías y/o canaletas de pvc de acuerdo a los detalles de los planos, asegurándolos en las cajuelas de los muros y cuidando que no se desplacen, las conexiones a la caja se realizarán en el muro las salidas serán cubiertas para evitar el ingreso de polvo, mortero, etc. que ocasione su obstrucción, luego proceder la colocación de los conductores.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por Unidad (und) instalado.

### FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.





## 2.6. CAJAS DE PASE

- 2.6.1. CAJA DE PASE METALICO DE F°G° RECTANGULAR ESPESOR 1.2mm DE 100x55x50 mm. PARA adosar EN PARED.
- 2.6.2. CAJA DE PASE DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 100X100X75 mm, C/TAPA P/EMPOTRAR EN PARED

### DESCRIPCION

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de cajas metálicas de fierro galvanizado para salidas de utilización y cajas de paso para el cableado de alimentadores y circuitos derivados. Incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios

Las cajas serán de tipo empotrado y/o adosado como figuran en los planos, los orificios troquelados de fácil remoción para la ubicación de tuberías eléctricas o su fijación con tuercas tipo conector, debe cumplir la función de facilitar la instalación del cable eléctrico y conductores, así como proteger el cableado eléctrico del ambiente exterior, los elementos o de la desconexión accidentado o deliberada.

Las cajas de pase empotrados en muro se instalarán después de haber realizado corte y picado de concreto, antes de realizar el tarrajeo, ubicando la salida (caja) y las tuberías de acuerdo a los detalles de los planos, asegurándolos en las cajuelas de los muros y cuidando que no se desplacen, las conexiones a la caja se realizarán en el muro antes del tarrajeo y cubriendo las tuberías con mortero, las salidas serán cubiertas para evitar el ingreso de polvo, mortero, etc. que ocasione su obstrucción, luego proceder la colocación de los conductores.

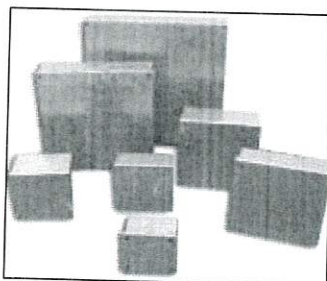


Imagen referencial

### NORMAS

- ✓ El suministro deberá cumplir con las siguientes normas:
- ✓ Código Nacional de Electricidad
- ✓ ASTM A-653 CS (proceso de Inmersión en Caliente (Galvanizadas de origen))
- ✓ Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas ITINTEC 370.040.







## CARACTERÍSTICAS

Las cajas de pase serán fabricadas con plancha de acero al carbono recubierta con una capa de Zinc en ambas caras, mediante un proceso de Inmersión en Caliente (Galvanizadas de origen), con planchas de 0.6mm, 0.9mm, 1.2mm, 1.5mm y 2.0mm de espesor según como figuran en los detalles de los planos de instalaciones eléctricas, serán unidos las planchas con soldadura de punto, con tapa sujeta a la caja por una determinada cantidad de autorroscantes.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por unidad (und).

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.

### 2.7. CANALIZACION Y/O TUBERIAS

- 2.7.1. TUBERIA PVC-P (ELECTRICA) DN=20 mm x 3m
- 2.7.2. TUBERIA PVC-P (ELECTRICA) DN=25 mm x 3m
- 2.7.3. TUBERIA PVC-P (ELECTRICA) DN=35 mm x 3m

## DESCRIPCION

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de Tuberías y accesorios de PVC para el cableado de alimentadores y circuitos. Los trabajos incluirán el diseño, detalles de fabricación y pruebas de la Tubería y accesorios de PVC listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación.

## NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

Código Nacional de Electricidad.

Norma ITINTEC 399.006, 399.07

## TUBERIA

Las tuberías de 20,25,35,40,50,75,90 mm y los accesorios para el cableado de alimentadores y circuitos derivados, será fabricada a base de la resina termoplástico de Policloruro de vinilo "PVC" rígido, clase o tipo pesado "P" no plastificado rígido, resistente al calor, resistente al fuego autoextinguible, con una resistencia de aislamiento mayor de 100 MΩ, resistente a la humedad y a los ambientes químicos, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las



deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y, además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC N° 399.006 y 399.007, de 3 m de largo incluida una campana en un extremo.

La Tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "P" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 20 mm.

Las tuberías tendrán las siguientes características técnicas:

✓ Peso específico	1.44 kg / cm <sup>2</sup>
✓ Resistencia a la tracción	500 kg / cm <sup>2</sup>
✓ Resistencia a la flexión	700 / 900 kg / cm <sup>2</sup>
✓ Resistencia a la compresión	600 / 700 kg / cm <sup>2</sup>

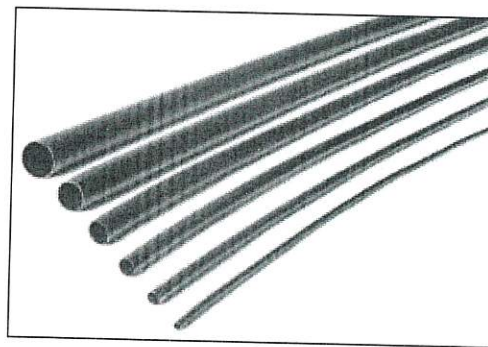


Imagen referencial



## PROCESO DE INSTALACIÓN

En general, las tuberías por las que corren los conductores eléctricos considerados dentro del presente Proyecto, serán instaladas en forma empotrada, apoyada o adosada y alineada a la pared o techo, fijadas con abrazaderas metálicas galvanizadas pesadas con dos orificios mediante tornillos Hilti.

En el proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red del entubado.
- No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15 cm. de distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- No se permitirá instalar más de 4 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- El diámetro mínimo permitido para la tubería pesada será de 20 mm.
- Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0.60 m de profundidad respecto al n.p.t. y protegidas con un dado de concreto de 50 mm de espesor en todo su contorno y longitud.
- Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 mm (1/16





" ) de espesor con dos orificios con tornillos Hilti, distribuidas a 1.50 m como máximo en tramos rectos horizontales y en curvas a 0.10 m del inicio y final.

### ACCESORIOS PARA TUBERÍAS PVC-P

Los accesorios serán del mismo material Coplas plásticas o "Unión tubo a tubo"

La unión entre tubos se realizará en general por medio de la campana a presión propia de cada tubo, pero en la unión de tramos de tubos sin campana se usarán coplas plásticas a presión del tipo pesado, con una campana a cada lado para cada tramo de tubo por unir. Queda absolutamente prohibida la fabricación de campanas en obra.

### CONEXIONES A CAJA

Para unir las tuberías con las cajas metálicas galvanizadas, se utilizará dos piezas de PVC tipo pesado "P" originales de fábrica:

- Una copla "Unión tubo a tubo" en donde se embutirá la tubería que se conecta a la caja metálica.
- Una conexión a caja o "Campana" que se instalará en la entrada precortada "KO" de la caja de fierro galvanizado y se enchufará en el otro extremo de la copla descrita en "a".

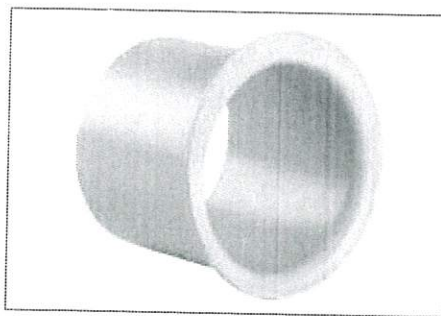


Imagen referencial



### CURVAS

Las curvas de 90° serán originales del mismo fabricante de la tubería. Queda terminantemente prohibida la elaboración de curvas de 90° en la obra.

Para los casos de curvas especiales mayores de 90° deberá emplearse máquinas hidráulicas dobladoras especiales siguiendo el proceso recomendado por los fabricantes, en todo caso el radio de las mismas no deberá ser menor de 10 veces el diámetro de la tubería a curvarse. Se desecharán las curvas con deformaciones.



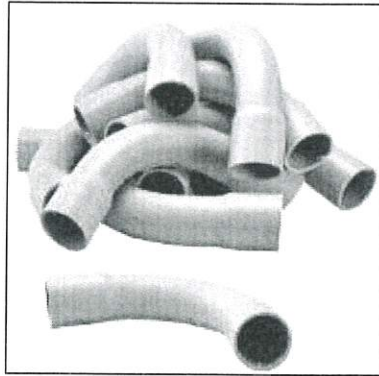


Imagen referencial

- Pegamento

En todas las uniones a presión se usará pegamento del tipo recomendado por el fabricante de tubería para garantizar la hermeticidad de las mismas.

- Juntas de dilatación

Las tuberías que crucen juntas de dilatación estructural, deberán efectuarse mediante tuberías metálica flexible, forradas con PVC "Conduit Liquid Tight", con sus respectivos conectores a cajas de paso en ambos lados de la junta estructural.

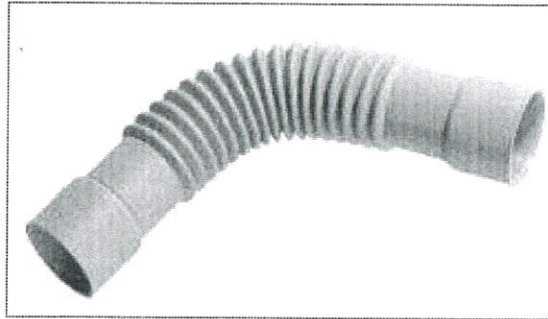


Imagen referencial



## PRUEBAS

Las Tuberías deberán ser sometidas a las pruebas de acuerdo con los procedimientos indicados en las normas aplicables listadas anteriormente.

- ✓ El fabricante o proveedor, deberá ejecutar todas las pruebas de rutina indicadas en las normas o presentar 3 copias de certificación del producto según las normas vigentes, así como, cualquier otra prueba necesaria para asegurar la conformidad con estas especificaciones.
- ✓ El fabricante o proveedor deberá proporcionar junto con su oferta un listado de las pruebas a realizar.
- ✓ El método de prueba deberá ser especificado haciendo referencia a la norma aplicable o dando una descripción del método de prueba.
- ✓ Protocolos y Reporte de Pruebas
- ✓ Después de efectuadas las pruebas, el fabricante o proveedor deberá proporcionar tres (3) copias de cada uno de los Protocolos y Reportes de pruebas firmado por el Ingeniero Especialista y responsable del trabajo, como constancia del cumplimiento con los requerimientos de pruebas señaladas en







estas especificaciones.

## GARANTÍA

El fabricante o proveedor garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de las pruebas han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación.

Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

## MÉTODO DE EJECUCIÓN

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas.

Para unir las tuberías se emplearán empalmes a presión y pegamentos recomendados por los fabricantes. Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubos-caja de PVC de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado, no se aceptarán más de dos curvas de 90° o su equivalente entre cajas.

## MÉTODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por metro lineal (m).

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta ejecución en obra.

### 2.7.4. TUBERIA CONDUIT RIGIDO EMT DN=20mm TUBERIA CONDUIT RIGIDO EMT DN=20mm

#### DESCRIPCIÓN

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de Tuberías y accesorios de Conduit rígido para el cableado de alimentadores y circuitos derivados. En el suministro e instalación de los electroductos conformados por las tuberías Conduit rígido Galvanizadas para adosar en estructura metálica, muros y techo con soportes para la fijación de acuerdo al análisis de precios unitarios.

#### TUBERIA

Las tuberías metálicas conduit rígido de 20, 25, 35, 40, 50, 65mm. Serán del tipo pesado americano, con proceso de fabricación de inmersión en caliente asegurando la protección interior del tubo con una capa de zinc como mínimo de 20µm perfectamente adherida y liza según la norma ASTM B6SHG.



La tubería deberá ser libre de costura o soldadura interior, especialmente fabricada para Instalaciones de los conductores eléctricos, con la sección interna completamente uniforme y lisa sin ningún reborde; deberá ser dúctil al doblarse sin que se rompa la cobertura de zinc ni que se reduzca su diámetro efectivo.

La Tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "EMT", "IMC" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 20 mm. La tubería Conduit metálica conjuntamente con sus accesorios metálicos deberá conformar una sola unidad y deberá estar debidamente conectado al sistema de tierra de protección de conformidad con lo prescrito en el Código Nacional de Electricidad.

Las tuberías instaladas verticalmente en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 mm (1/16 ") de espesor con dos orificios con tornillos Hilti, y de forma suspendida serán fijadas mediante suspensión de lazo del eslabón giratorio o Colgador para servicios estándar, distribuidas a 1.50 m como máximo en tramos rectos y en curvas a 0.10 m del inicio y final de la curva.

Las tuberías instaladas horizontalmente suspendidas en el techo serán fijadas mediante un taco de expansión con barra de esparrago metálico de hilo corrido especiales que se detalla en los planos del proyecto.

### NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- Código Nacional de Electricidad.
- National Electrical Code "NEC"
- National Electrical Manufacturers Association "NEMA" (Certificación ISO 9001-200, ANSI C80.3, ANSI/UL 797)
- Norma de fabricación con ANSI C80.1-3

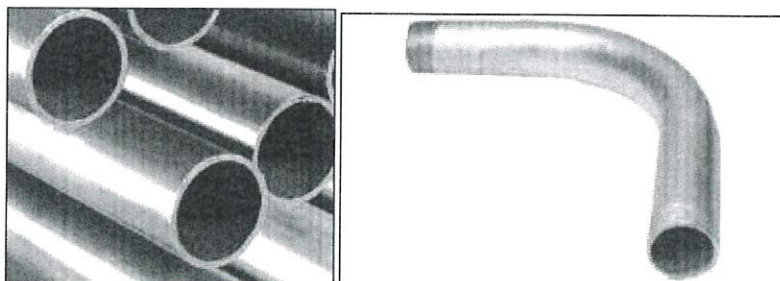


Imagen Referencial





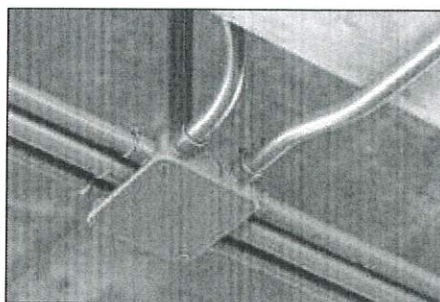


Imagen referencial de instalación

### ACCESORIO PARA TUBERÍA METÁLICA

Para las derivaciones en la distribución de los circuitos, deberá emplearse cajas y accesorios metálicos denominados "Condulet" apropiados según lo considerado en esta especificación.

#### Conectores EMT.

Conectores EMT de Tornillos se utilizan para unir la tubería EMT a la caja de conexión CONDULET



Imagen referencial

#### Uniones EMT.

Uniones EMT de Tornillos se utilizan para empalmar dos tubos EMT o un tubo EMT a una curva EMT.

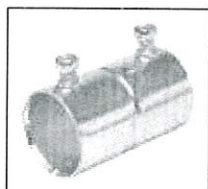


Imagen referencial

#### Curva EMT

Se utilizará para unión de tuberías metálicas EMT en ángulo de 90°. Sistema de unión vía terminales y coplas de unión rápida

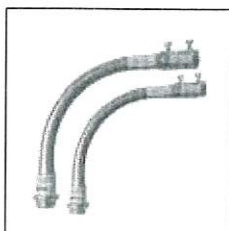


Imagen referencial



**Uniones IMC.**

Uniones EMT roscado se utilizan para empalmar dos tubos IMC o un tubo IMC.



Imagen referencial

**Curva IMC**

Se utilizará para unión de tuberías metálicas IMC en ángulo de 90°. Sistema de unión vía roscado unidos con accesorio de unión IMC.

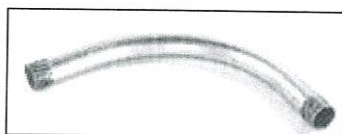


Imagen referencial

**Abrazadera.**

Las abrazaderas metálicas doble oreja de material de plancha de acero galvanizado de 1.588 mm (1/16 ") de espesor con dos orificios.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas.

No se aceptarán más de dos curvas de 90 o su equivalente entre cajas.

Para unir las tuberías se emplearán unión recta conduit EMT con tornillo de ajuste para tubo regido. Los tubos se unirán a las cajas mediante conector recto con tornillo de ajuste y conectores recto Flex unión tubos-caja de tubo conduit EMT regido y flexible respectivamente una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado.

**PRUEBAS Y CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD**

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del proveedor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente la Inspección de Obra, para lo cual el proveedor deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados.

El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

**FORMA DE PAGO**

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será







por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.

#### 2.7.5. CANALETA ZH DN=50x130x2000mm

##### DESCRIPCIÓN:

La fabricación y acabado de canaleta será con materiales libre de halógeno y cumplir con alto nivel de seguridad contra incendios para reducir y minimizar los riesgos para las personas, y debe facilitar su evacuación rápida y proteger la infraestructura y equipos.

**Reducción de la acidez:** disminuye los efectos irritantes del humo, los cuales dañan la visión y las vías respiratorias.

Reduce el riesgo de daño por corrosión en equipamiento electrónico y de alto valor.

**Reducción de la opacidad de los gases:** aumenta la visibilidad de las vías de escape y con ello la evacuación de las personas y la intervención de los servicios de primeros auxilios.

**Reducción de la combustibilidad:** retardante de llama de alta resistencia a la temperatura



##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y NORMAS

- ✓ Cumple con la ANSI TIA/EIA 568A Y 569A
- ✓ Homologado
- ✓ Debe cumplir los estándares para cableado estructurado (ANSI/EIA/TIA).
- ✓ Resistentes a los rayos UV.
- ✓ Inoxidables.
- ✓ Autoextinguibles.
- ✓ Irrompibles.
- ✓ No conductivos.
- ✓ Cumplen con los radios de curvatura
- ✓ Resistencia a los impactos

##### MEDIDAS

Canaletas de PVC 50x1300x2000mm



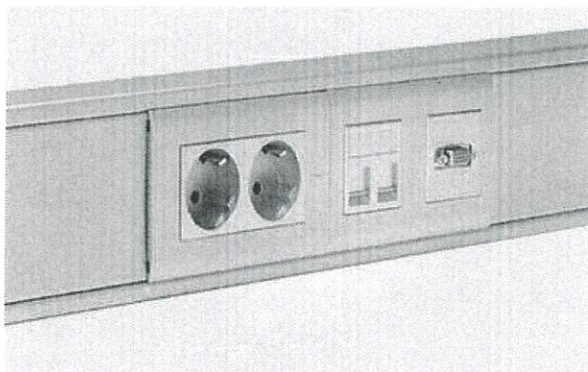
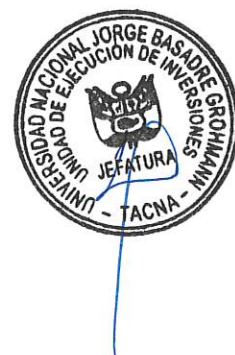


IMAGEN REFERENCIAL

Los sistemas de canales superficiales no deben forzar el cable a radios de curvatura menores de 25mm (1"), bajo condiciones de máximo llenado. Un radio mayor puede ser requerido para ciertos tipos de cables, o cuando se espera fuerza de halado durante la instalación del cable.

Dimensionado de la Canalización: "Para el planeamiento de las canalizaciones perimetrales, el máximo factor de llenado debe ser del 40%. Un factor de llenado del 60% es permitido para acomodar adiciones no planeadas y posteriores a la instalación inicial." El llenado de la canalización se calcula dividiendo la suma de las áreas de la sección transversal de todos los cables, entre el área de sección transversal más restrictiva del sistema.



### INSTALACION DE CANALETA

1. Separar tapa frontal del perfil minicanal
2. El dispositivo minicanal o canaleta para cables se suministra con las dos piezas ensambladas. En primer lugar, para que se pueda fijar en la pared es necesario que extraigamos la tapa del perfil.
3. Presentar perfil de minicanal en pared y/o en piso
4. Lo más recomendable es fijar la canaleta para cables con tornillos. De esta forma quedará bien fijada y no existirá la posibilidad de que se caiga a pesar, incluso, de sufrir algún golpe fortuito. Presentamos el perfil sobre la zona donde tengamos previsto instalar la minicanal para después saber dónde tenemos que realizar la fijación. Si la canaleta para cables no va a estar apoyada sobre el zócalo del suelo, es habitual utilizar un nivel para que no quede torcida.
5. Marcar los colisos en la pared y/o en piso
6. Con la ayuda de un lápiz o de un rotulador marcaremos en la pared los agujeros que vienen en el perfil de la minicanal, llamados colisos.
7. Taladrar el marcaje de los colisos en la pared y/o en piso
8. Después de marcar los colisos de forma clara, llega el momento para agujerear, con una taladradora, en los puntos que hemos señalado antes.







9. Colocar los tacos de fijación de la canaleta en la pared
10. Después de retirar los restos de polvo generados por la taladradora, procedemos a colocar los tacos en la pared con la ayuda de un martillo.
11. Fijación del perfil minicanal en la pared y/o en piso
12. A continuación, presentamos el perfil de la minicanal en la pared, encarando los colisos a los tacos para poder fijar el perfil a la pared con tornillos.
13. Distribución cableado eléctrico en perfil de minicanal y/o en piso
14. Se comienza a distribuir el cable eléctrico por uno de los compartimentos de la canal.
15. Distribución del cableado de voz y datos en la canaleta para cables
16. Después se distribuye el cable de voz y datos por el compartimento de la canal que ha quedado libre. Al utilizar dos compartimentos se evitan posibles interferencias del cable eléctrico sobre el cable de voz y datos.
17. Colocación de la tapa frontal en el minicanal
18. A medida que se va pasando todo el cableado por el perfil de la minicanal, se va colocando la tapa frontal. Presionamos sobre ella hasta oír un "click" que indica que la tapa ha quedado firmemente sujeta
19. Realizar las conexiones eléctricas y de voz/datos
20. Para concluir con la instalación de la canaleta para cables, unimos las conexiones finales del cableado distribuido.



## 2.8. CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS

### 2.8.1. CONDUCTOR ELECTRICO LSOH 2.5 mm2

### 2.8.2. CONDUCTOR ELECTRICO LSOH 4 mm2

#### DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación del cableado eléctrico de los circuitos conformados por conductores LSOH, con aislamiento de compuesto termoplástico alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio, es retardante a la llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos, con una tensión de operación de 450 - 750V.

El conductor eléctrico LSOH libre de halógenos debe cumplir con los ensayos de la Tabla 2 de la NTP 370.264-7 y Tabla 2 de la NTP 370.264-8.

La canalización de los circuitos se efectuará de acuerdo al recorrido indicado en el plano, todo el trabajo deberá ser de primera clase y de acuerdo con la mejor práctica, empleándose equipos y herramientas adecuados, de primer uso y de la mejor calidad.

Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubos-caja de HFT de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el



cableado.

## CONSTRUCCIÓN



Imagen Referencial

## COLOR DE LOS CONDUCTORES

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (2 conductores):

- ✓ 1 conductor negro y 1 conductor rojo; o
- ✓ 1 conductor negro y 1 blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas, en caso de requerirse conductores identificados).

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (3 conductores):

- ✓ 1 conductor negro
- ✓ 1 conductor rojo
- ✓ 1 conductor blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas).

Circuitos trifásicos:

- ✓ 1 conductor rojo (para fase A o fase R)
- ✓ 1 conductor negro (para fase B o fase S)
- ✓ 1 conductor azul (para fase C o fase T)
- ✓ 1 conductor blanco o gris natural (cuando se requiera conductor neutro)

## NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- ✓ Código Nacional de Electricidad.
- ✓ Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM
- ✓ Norma(s) nacionales de Fabricación NTP 370.252, CEI 20-14; NTP-IEC 60228
- ✓ Decreto Supremo N° 013-2016-PRODUCE







- ✓ EN 50525-3-31
- ✓ NTP 370.266-3-31
- ✓ NTP 370.264-8
- ✓ NTP 370.264-7
- ✓ NTP-IEC 60502-1, Cables de energía con aislamiento extruido hasta 3 kV.
- ✓ IEC 60332-1, Retardancia a la llama.
- ✓ IEC 60332-3-24, No propagación del incendio categoría C.
- ✓ IEC 60754-1, Contenido de halógenos.
- ✓ IEC 60754-2, Conductividad y corrosividad de los gases.
- ✓ IEC 61034, Emisión de humos.

Los conductores deberán tener como mínimo y/o mejoras las siguientes características:



TABLA DE DATOS TECNICOS LSOH

CALIBRE CONDUCTOR	N° HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIEN TO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	RE. ELECT. MAX. CC 20°C	AMPERAJE (*)	
								AIRE	DUCTO
mm <sup>2</sup>		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	ohm/km	A	A
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	7.41	37	27
4	7	0.84	2.44	0.8	4	48	4.61	45	34
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	67	3.08	61	44
10	7	1.33	3.99	1.1	6.2	116	1.83	88	62
16	7	1.69	4.67	1.1	6.9	174	1.15	124	85
25	7	2.13	5.88	1.1	8.1	265	0.727	158	107
35	7	2.51	6.92	1.1	9.1	359	0.524	197	135
50	19	1.77	8.15	1.4	11	489	0.387	245	160

## PROCESO DE INSTALACIÓN

En general los sistemas de alambrado deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- ✓ Antes de iniciar el alambrado se procederá a secar y limpiar las tuberías o canalizaciones. Para facilitar el paso de los conductores, solo se podrá emplear talco en polvo o estearina, quedando prohibido el uso de grasas o aceites.
- ✓ Los conductores serán continuos de buzón a buzón o de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- ✓ Todas las conexiones de los conductores de líneas de alimentación a los Tableros, se harán con grapas o con terminales de cobre, debidamente protegidos y aislados con cinta aislante de jebe tipo autovulcanizado de buena calidad en espesor igual al espesor del aislante propio del conductor y terminado con cinta aislante de plástica vinílica de buena calidad para la protección de la primera.
- ✓ En todas las salidas para los accesorios de utilización y equipos, se dejará los conductores enrollados adecuadamente en una longitud suficiente de por lo



menos 0.50 y 1.50 m por cada línea o polo, para las conexiones a los accesorios de utilización o a las cajas de bornes de los equipos respectivos.

### CONECTORES TERMINALES

Los Conectores y terminales serán fabricados con cobre electrolítico de excelente conductividad eléctrica y de fácil instalación mediante el uso de una llave de boca o un desarmador, sin necesidad de requerir herramientas especiales.

### CONECTORES

Para conectar conductores de calibre 10 mm<sup>2</sup> y mayores, se podrá usar conector similar al tipo Split-Bolt (tipo mordaza).

### TERMINALES

Los terminales serán de las siguientes capacidades:

AMPERIOS	CONDUCTORES	(mm <sup>2</sup> )
MAX.	NORMAL	MIN
35	6	4
70	16	10
125	50	25
225	120	70
400	300	150



### CINTA AISLANTE DE JEBE TIPO AUTO VULCANIZADO

Fabricada de caucho sintético de excelentes propiedades dieléctricas y mecánicas.

Resistentes a la humedad, a la corrosión por contacto con el cobre, y a la abrasión, de las siguientes características:

Ancho	: 20 mm
Longitud del rollo	: 10 m
Espesor mínimo	: 0.5 mm
Temperatura de operación	: 80° C
Rigidez dieléctrica	: 13.8 KV/mm.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida será por metro lineal (m).

### FORMA DE PAGO

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición.







- 2.8.3. CONDUCTOR N2XOH: 2-1x10 mm<sup>2</sup>
- 2.8.4. CONDUCTOR N2XOH: 3-1X6 mm<sup>2</sup>(F)
- 2.8.5. CONDUCTOR N2XOH: 3-1X10 mm<sup>2</sup>(F)

### DESCRIPCION

Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados en los cuales, ante un incendio, las emisiones de gases tóxicos, corrosivos y la emisión de humos oscuros, pone en peligro la vida y destruye equipos eléctricos y electrónicos, por ejemplo, edificios residenciales, oficinas, plantas industriales.

Consiste en el suministro e instalación del cableado eléctrico de los circuitos conformados por conductores N2XOH, con aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado HFFR., alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio, es retardante a la llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos. Temperatura de operación 90°C con una tensión de operación de 450-750V.

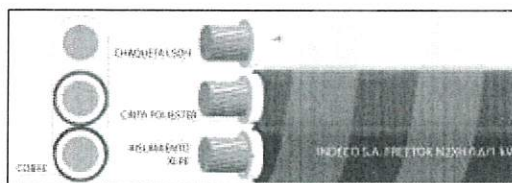


Imagen Referencial



### PRUEBAS Y CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevaran a cabo por cuenta del Contratista, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente la Inspección de Obra, para lo cual el Contratista deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados.

El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas.

### NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- ✓ Código Nacional de Electricidad, Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM
- ✓ International Electrotechnical Commissions (IEC). EN 50525-3-31; IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60332-3-24 Cat.C; IEC 60684-2; IEC 60754-1; IEC 60754-2; IEC 61034
- ✓ Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC)
- ✓ American Society for Testing and Materials (ASTM).
- ✓ IEC 60754-2, IEC 60332-3 CAT. A, NTP-IEC 60502-1 0.6/1 kV 90°C





- ✓ Norma(s) nacionales de Fabricación NTP 370.252, CEI 20-14; NTP-IEC 60228 Conductor de cobre electrónico recocido o cableado aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado, con aislamiento termoplástico.

Conductor de cobre electrónico recocido o cableado aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado, con aislamiento termoplástico N2XOH (TRIPLE).

En la conformación triple, los tres conductores son ensamblados en forma paralela mediante una cinta de sujeción, serán fabricados bajo la Norma ITINTEC 370.050 de tensión de servicio 1 Kv. y una temperatura operación de 90°C.

TABLA DE DATOS TECNICOS N2XOH (TRIPLE)

CALIBRE	N° HILOS	ESPESORES		DIMENSIONES		PESO	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA	ALTO	ANCHO		ENTERRADO	AIRE	DUCTO
N° x mm²		mm	mm	mm	mm	(Kg/Km)	A	A	A
3 - 1 x 6	7	0.7	0.9	6.5	19.2	260	85	65	68
3 - 1 x 10	7	0.7	0.9	7.2	21.3	388	115	90	95
3 - 1 x 16	7	0.7	0.9	8.2	24.2	569	155	125	125
3 - 1 x 25	7	0.9	0.9	9.8	29.1	864	200	160	160
3 - 1 x 35	7	0.9	0.9	10.9	32.3	1154	240	200	195
3 - 1 x 50	19	1	0.9	12.3	36.6	1526	280	240	225
3 - 1 x 70	19	1.1	0.9	14.1	42.1	2143	345	305	275
3 - 1 x 95	19	1.1	1	16.1	48	2932	415	375	330
3 - 1 x 120	37	1.2	1.0	17.8	53	3656	470	435	380
3 - 1 x 240	37	1.7	1.2	24.8	74	7315	690	690	525
3 - 1 x 300	37	1.8	1.3	27.4	81.8	9128	775	790	600



## PROCESO DE INSTALACIÓN

En general los sistemas de alambrado deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

Antes de iniciar el alambrado se procederá a secar y limpiar las tuberías o canalizaciones. Para facilitar el paso de los conductores, solo se podrá emplear talco en polvo o estearina, quedando prohibido el uso de grasas o aceites.

Los conductores serán continuos de buzón a buzón o de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

Todas las conexiones de los conductores de líneas de alimentación a los Tableros, se harán con grapas o con terminales de cobre, debidamente protegidos y aislados con cinta aislante de jebe tipo autovulcanizado de buena calidad en espesor igual al espesor del aislante propio del conductor y terminado con cinta aislante de plástica vinílica de buena calidad para la protección de la primera.

En todas las salidas para los accesorios de utilización y equipos, se dejará los conductores enrollados adecuadamente en una longitud suficiente de por lo menos 0.50 y 1.50 m por cada línea o polo, para las conexiones a los accesorios de utilización o a las cajas de bornes de los equipos respectivos.







## CONECTORES TERMINALES

Los Conectores y terminales serán fabricados con cobre electrolítico de excelente conductividad eléctrica y de fácil instalación mediante el uso de una llave de boca o un desarmador, sin necesidad de requerir herramientas especiales.

## CONECTORES

Para conectar conductores de calibre 10 mm<sup>2</sup> y mayores, se podrá usar conector similar al tipo Split-Bolt (tipo mordaza).

## TERMINALES

Los terminales serán de las siguientes capacidades:

AMPERIOS MAX.	CONDUCTORES NORMAL	(mm <sup>2</sup> ) MIN
35	6	4
70	16	10
125	50	25
225	120	70
400	300	150

## CINTA AISLANTE DE JEBE TIPO AUTO VULCANIZADO

Fabricada de caucho sintético de excelentes propiedades dieléctricas y mecánicas.

Resistentes a la humedad, a la corrosión por contacto con el cobre, y a la abrasión, de las siguientes características:

Ancho	: 20 mm
Longitud del rollo	: 10 m
Espesor mínimo	: 0.5 mm
Temperatura de operación	: 80° C
Rigidez dieléctrica	: 13.8 KV/mm.

## PRUEBAS

Los Conductores deberán ser sometidos a las pruebas de acuerdo con los procedimientos indicados en las normas aplicables listadas anteriormente.

El fabricante o proveedor, deberá ejecutar todas las pruebas de rutina indicadas en las normas, así como, cualquier otra prueba necesaria para asegurar la conformidad con estas especificaciones.

El fabricante o proveedor deberá proporcionar junto con su oferta un listado de las pruebas a realizar.

El método de prueba deberá ser especificado haciendo referencia a la norma aplicable o dando una descripción del método de prueba.





## RESISTENCIA MÍNIMA DE AISLAMIENTO

La resistencia de aislamiento de los tramos de la instalación eléctrica, ubicados entre dos dispositivos de protección contra sobrecorriente, o a partir del último dispositivo de protección, desconectado todos los artefactos que consuman corriente, no deberá ser menor de 1,000 ohms/v (p.e.: 220 K ohms para 220 Voltios). Es decir, la corriente de fuga no deberá ser mayor de 1 mA, a la tensión de 220 V. Si estos tramos tienen una longitud mayor a 100 m, la corriente de fuga se podrá incrementar en 1 mA, por cada 100 m de longitud o fracción adicional.

## PRUEBAS A EFECTUARSE DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Las pruebas a llevarse a cabo, son las siguientes:

- ✓ De Continuidad
- ✓ De Aislamiento entre cada uno de los conductores activos y tierra.
- ✓ De Aislamiento entre fases de los conductores activos.

Estas pruebas se deben ejecutar sólo para los conductores situados entre interruptores, dispositivos de protección y otros puntos en los cuales el circuito puede ser interrumpido.

Durante las pruebas, la instalación deberá ser puesta fuera de servicio, desconectando todos los conductores activos y de tierra.

Las pruebas deberán efectuarse con tensión directa por lo menos igual a la tensión nominal.

Las pruebas deberán ser efectuadas utilizando un Megómetro de magneto de 500 V durante un minuto, también podrá emplearse Megómetro digital, ambos de buena calidad, debidamente contrastados.

Las pruebas deberán ser realizadas para cada circuito alimentador, así como para cada circuito derivado, debiéndose obtener valores por encima de los 100 Megaohms.

Los valores mínimos de resistencia de aislamiento, con todo el elemento de los Tableros, portafusibles, interruptores y dispositivos de seguridad instalados en su sitio, excepto los artefactos de alumbrado, motores y transformadores, serán los siguientes.

CAPACIDAD DEL CIRCUITO	RESISTENCIA EN OHMIOS
15 a 20 A inclusive	1'000,000
21 a 50 A inclusive	250,000
51 a 100 A inclusive	100,000
101 a 200 A inclusive	50,000
201 a 400 A inclusive	25,000

Después de efectuado la primera prueba y aprobada ésta, se procederá a instalar los artefactos de alumbrado, aparatos de utilización, motores y transformadores, ejecutándose una segunda prueba, la que se considerará satisfactoria si se obtiene resultados que no bajen del 50 % de los valores obtenidos en la primera prueba.







## PROTOCOLOS Y REPORTE DE PRUEBAS

Después de efectuadas las pruebas, el fabricante o proveedor deberá proporcionar tres (3) copias de cada uno de los Protocolos y Reportes de pruebas firmado por el Ingeniero Especialista y responsable del trabajo, como constancia del cumplimiento con los requerimientos de pruebas establecidas en estas especificaciones.

## GARANTÍA

El fabricante o proveedor garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de las pruebas han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación.

Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por metro lineal (m).

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por METRO instalado al precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta ejecución en obra, el precio incluye el pago por materiales, mano de obra, equipos, herramientas y cualquier imprevisto necesario para la correcta instalación.

### 2.8.6. CONDUCTOR LSOH: 6 mm<sup>2</sup> (AMARILLO VERDE)

#### DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación del cableado eléctrico de los circuitos conformados por conductores LSOH, con aislamiento de compuesto termoplástico alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio, es retardante a la llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos, con una tensión de operación de 450 - 750V.

El conductor eléctrico LSOH libre de halógenos debe cumplir con los ensayos de la Tabla 2 de la NTP 370.264-7 y Tabla 2 de la NTP 370.264-8.

La canalización de los circuitos se efectuará de acuerdo al recorrido indicado en el plano, todo el trabajo deberá ser de primera clase y de acuerdo con la mejor práctica, empleándose equipos y herramientas adecuados, de primer uso y de la mejor calidad.

Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubos-caja de HFT de una o



dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el cableado.

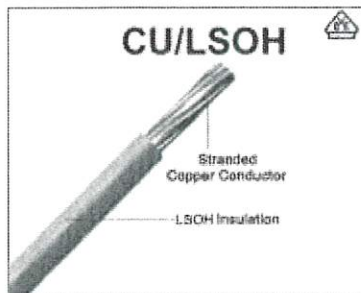


Imagen Referencial

### COLOR DE LOS CONDUCTORES:

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (2 conductores):

- ✓ 1 conductor negro y 1 conductor rojo; o
- ✓ 1 conductor negro y 1 blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas, en caso de requerirse conductores identificados).

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (3 conductores):

- ✓ 1 conductor negro
- ✓ 1 conductor rojo
- ✓ 1 conductor blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas).

Circuitos trifásicos:

- ✓ 1 conductor rojo (para fase A o fase R)
- ✓ 1 conductor negro (para fase B o fase S)
- ✓ 1 conductor azul (para fase C o fase T)
- ✓ 1 conductor blanco o gris natural (cuando se requiera conductor neutro)

### NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- ✓ Código Nacional de Electricidad.
- ✓ Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM
- ✓ Norma(s) nacionales de Fabricación NTP 370.252, CEI 20-14; NTP-IEC 60228
- ✓ Decreto Supremo N° 013-2016-PRODUCE







- ✓ EN 50525-3-31
- ✓ NTP 370.266-3-31
- ✓ NTP 370.264-8
- ✓ NTP 370.264-7
- ✓ NTP-IEC 60502-1, Cables de energía con aislamiento extruido hasta 3 kV.
- ✓ IEC 60332-1, Retardancia a la llama.
- ✓ IEC 60332-3-24, No propagación del incendio categoría C.
- ✓ IEC 60754-1, Contenido de halógenos.
- ✓ IEC 60754-2, Conductividad y corrosividad de los gases.
- ✓ IEC 61034, Emisión de humos.

Los conductores deberán tener como mínimo y/o mejoras las siguientes características:

**TABLA DE DATOS TECNICOS LSOH**

CALIBRE CONDUCTOR	N° HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIEN TO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	RE. ELECT. MAX. CC 20°C	AMPERAJE (*)	
								AIRE	DUCTO
mm²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	ohm/km	A	A
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	7.41	37	27
4	7	0.84	2.44	0.8	4	48	4.61	45	34
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	67	3.08	61	44
10	7	1.33	3.99	1.1	6.2	116	1.83	88	62
16	7	1.69	4.67	1.1	6.9	174	1.15	124	85
25	7	2.13	5.88	1.1	8.1	265	0.727	158	107
35	7	2.51	6.92	1.1	9.1	359	0.524	197	135
50	19	1.77	8.15	1.4	11	489	0.387	245	160



## PROCESO DE INSTALACIÓN

En general los sistemas de alambrado deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

Antes de iniciar el alambrado se procederá a secar y limpiar las tuberías o canalizaciones. Para facilitar el paso de los conductores, solo se podrá emplear talco en polvo o estearina, quedando prohibido el uso de grasas o aceites.

Los conductores serán continuos de buzón a buzón o de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

Todas las conexiones de los conductores de líneas de alimentación a los Tableros, se harán con grapas o con terminales de cobre, debidamente protegidos y aislados con cinta aislante de jebe tipo autovulcanizado de buena calidad en espesor igual al espesor del aislante propio del conductor y terminado con cinta aislante de plástica vinílica de buena calidad para la protección de la primera.

En todas las salidas para los accesorios de utilización y equipos, se dejará los conductores enrollados adecuadamente en una longitud suficiente de por lo menos 0.50 y 1.50 m por cada línea o polo, para las conexiones a los accesorios





de utilización o a las cajas de bornes de los equipos respectivos.

### CONECTORES TERMINALES

Los Conectores y terminales serán fabricados con cobre electrolítico de excelente conductividad eléctrica y de fácil instalación mediante el uso de una llave de boca o un desarmador, sin necesidad de requerir herramientas especiales.

### CONECTORES

Para conectar conductores de calibre 10 mm<sup>2</sup> y mayores, se podrá usar conector similar al tipo Split-Bolt (tipo mordaza).

### TERMINALES

Los terminales serán de las siguientes capacidades:

AMPERIOS	CONDUCTORES	(mm <sup>2</sup> )
MAX.	NORMAL	MIN
35	6	4
70	16	10
125	50	25
225	120	70
400	300	150

### CINTA AISLANTE DE JEBE TIPO AUTO VULCANIZADO

Fabricada de caucho sintético de excelentes propiedades dieléctricas y mecánicas.

Resistentes a la humedad, a la corrosión por contacto con el cobre, y a la abrasión, de las siguientes características:

- ✓ Ancho : 20 mm
- ✓ Longitud del rollo : 10 m
- ✓ Espesor mínimo : 0.5 mm
- ✓ Temperatura de operación: 80° C
- ✓ Rigidez dieléctrica : 13.8 KV/mm.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida será por metro lineal (m).

### FORMA DE PAGO

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición.

#### 2.8.7. CABLE COBRE DESNUDO DE 25 MM<sup>2</sup>







## DESCRIPCION

El conductor que se utilizará será de cobre electrolítico, desnudo, cableado de 7 hilos, de temple suave y de sección de 16 mm<sup>2</sup> para las conexiones a pozo de tierra, consiste en el suministro e instalación del cableado eléctrico de los circuitos conformados por conductores cobre 16 MM2 en tubería de DN= 20mm

Además de la mano de obra para completar la partida.

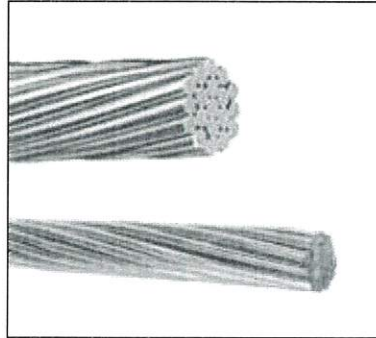


Imagen Referencial

## PROCESO DE INSTALACIÓN

En general los sistemas de alambrado deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- ✓ Antes de iniciar el alambrado se procederá a secar y limpiar las tuberías o canalizaciones. Para facilitar el paso de los conductores, solo se podrá emplear talco en polvo o estearina, quedando prohibido el uso de grasas o aceites.
- ✓ Los conductores serán continuos de buzón a buzón o de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- ✓ Todas las conexiones de los conductores de líneas a tierra a los Tableros, se harán con grapas o con terminales de cobre.

En todas las salidas para los accesorios de utilización y equipos, se dejará los conductores enrollados adecuadamente en una longitud suficiente de por lo menos 0.50 y 1.50 m por cada línea o polo, para las conexiones a los accesorios de utilización o a las cajas de bornes de los equipos respectivos.

## MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en Metros lineales (m).

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta ejecución en obra.

### 2.9. LUMINARIAS EMPOTRADAS Y/O ADOSADA





**2.9.1. LUMINARIA LED TIPO PLAFON 18W . PARA ADOSAR DE Ø225mm. DE  
1530lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥4000K**

**DESCRIPCION**

En esta partida se hace referencia de panel LED circular de Ø 225 mm 18 W para uso interno para adosar y serán de tecnología LED, 1530 lúmenes, factor de potencia (FP ≥0.90) como mínimo y de temperatura de color 6000K, vida útil mínimo 50000 horas y/o mejoras.

Marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino, clips o grapa para suspender con sistema ajustable, grado de protección IP 40.

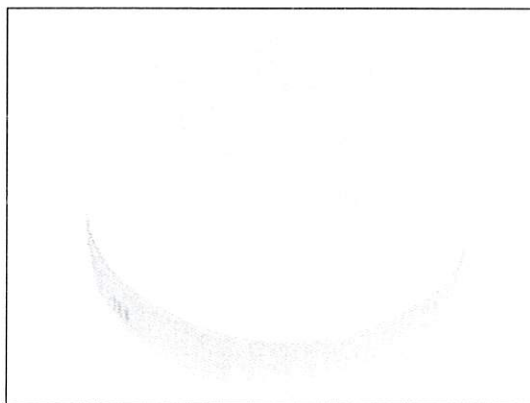


Imagen referencial



**Normas:**

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).
- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).







- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.



#### PARÁMETROS:



- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.

## PROCESO DE INSTALACIÓN

Su instalación y montaje se realizará de acuerdo a lo especificado en los detalles en el plano presentado.

## GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000$  [L80,70] horas para interiores y 100 000 [L80/70] horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura [L80,70] significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.





**2.9.2. LUMINARIA LED TIPO PLAFON 24W . PARA ADOSAR DE Ø300mm. DE 2040lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥4000K**

**DESCRIPCION**

En esta partida se hace referencia de panel LED circular de Ø 300 mm 24 W para uso interno para adosar y serán de tecnología LED, 2040 lúmenes, factor de potencia (FP ≥0.90) como mínimo y de temperatura de color 6000K, vida útil mínimo 50000 horas y/o mejoras.

Marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino, clips o grapa para suspender con sistema ajustable, grado de protección IP 40.

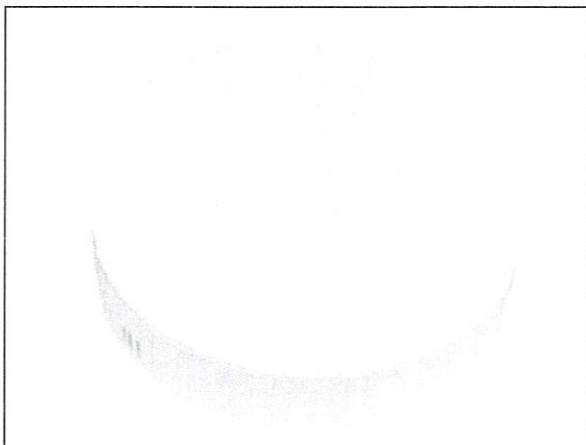


Imagen referencial



**Normas:**

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).





- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).
- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.







### PARÁMETROS:

- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.

### PROCESO DE INSTALACIÓN

Su instalación y montaje se realizará de acuerdo a lo especificado en los detalles en el plano presentado.

### GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000 [L80,70]$  horas para interiores y  $100\ 000 [L80,70]$  horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura  $[L80,70]$  significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá



hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.

**2.9.3. LUMINARIA LED TIPO PANEL 30 W. PARA ADOSAR DE 0.60x0.60x0.074 m DE 3651 lm/CRI  $\geq$  80/FP $\geq$ 0.95/THD= $\leq$  15%/UGR= $\leq$ 17/VIDA UTIL  $\geq$ 50000 HORAS/4000K**

**DESCRIPCION**

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria tipo panel de 0.60 x 0.60 x 0.074 m de 30w para adosar serán de tecnología LED, 3651 lúmenes, factor de potencia (FP  $\geq$ 0.95) como mínimo y de temperatura de color 4000K, vida útil no menor a 50000 horas, y/o mejoras, con equipo driver integrado, versátil, ya que la misma, debe ser apta para adosar en techo de losa aligerada, e incluirá adaptador con marco de aluminio para panel led de 61x61cm para adosar en techo.

Marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino.

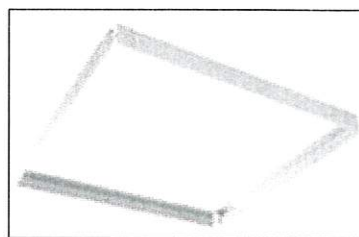
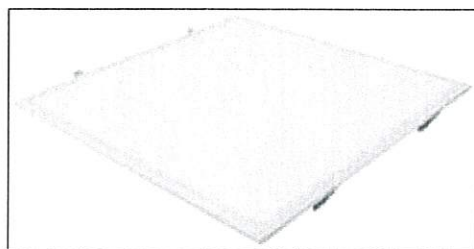


Imagen referencia de luminaria y marco para adosar.

**Normas:**

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).







- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).
- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N° 27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.



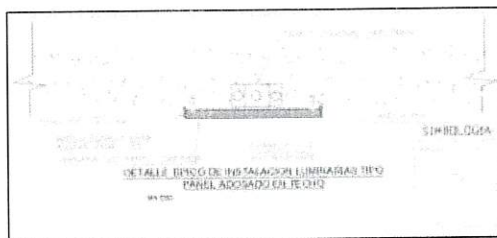


### PARÁMETROS:

- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.

### PROCESO DE INSTALACIÓN

Las luminarias tipo panel adosado, consiste en la instalación de una caja octogonal F°G° empotrado en la losa aligerada, del cual parten tubos de PVC-P, se coloca un adaptador marco de aluminio a través de los tarugos PVC para su adosado, de tal forma que luego de instalar la luminaria puedan tener una mejor unión mecánica segura a la losa aligerada. Luego de instalar la luminaria con marcos adaptadores para panel LED 61x61 cm, puedan tener una mejor unión mecánica segura a la losa aligerada.



### GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000$  [L80,70] horas para interiores y 100 000 [L80/70] horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura [L80,70] significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.





## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.

### 2.9.4. LUMINARIA LED TIPO PANEL 36 W. PARA ADOSAR DE 0.60x0.60x0.074 m DE 4320 lm/CRI $\geq$ 80/FP $\geq$ 0.95/THD= $\leq$ 15%/UGR= $\leq$ 17/VIDA UTIL $\geq$ 50000 HORAS/4000K

## DESCRIPCION

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria tipo panel de 0.60 x 0.60 x 0.074 m de 30w para adosar serán de tecnología LED, 3651 lúmenes, factor de potencia (FP  $\geq$ 0.95) como mínimo y de temperatura de color 4000K, vida útil no menor a 50000 horas, y/o mejoras, con equipo driver integrado, versátil, ya que la misma, debe ser apta para adosar en techo de losa aligerada, e incluirá adaptador con marco de aluminio para panel led de 61x61cm para adosar en techo.

Marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino.

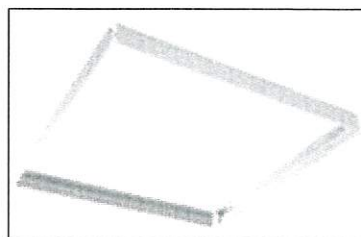
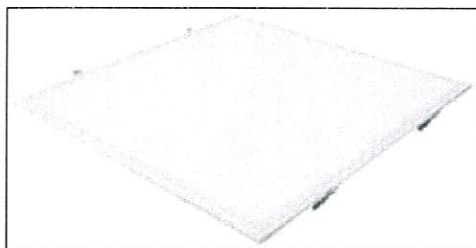


Imagen referencia de luminaria y marco para adosar.

## Normas:

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.





- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).
- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).
- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de







distribución"

- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.

### PARÁMETROS:

- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.



### PROCESO DE INSTALACIÓN

Las luminarias tipo panel adosado, consiste en la instalación de una caja octogonal F°G° empotrado en la losa aligerada, del cual parten tubos de PVC-P, se coloca un adaptador marco de aluminio a través de los tarugos PVC para su adosado, de tal forma que luego de instalar la luminaria puedan tener una mejor unión mecánica segura a la losa aligerada. Luego de instalar la luminaria con marcos adaptadores para panel LED 61x61 cm, puedan tener una mejor unión mecánica segura a la losa aligerada.



### GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida



útil  $\geq 50000$  [L80,70] horas para interiores y 100 000 [L80/70] horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura [L80,70] significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.



#### 2.9.5. LUMINARIA PANEL TIPO LED 30 W, PARA ADOSAR DE 0.30x1.20m DE 3387 lm/CRI $\geq 80$ /FP $\geq 0.90$ /VIDA ÚTIL $\geq 50000$ HORAS/ $\geq 4000$ K

### DESCRIPCION

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria tipo panel de 30W para adosar, serán de tecnología LED, 3387 lúmenes, factor de potencia (FP  $\geq 0.90$ ) como mínimo y de temperatura de color 4000K, vida útil no menor a 50000 horas.

Luminaria tipo panel lineal LED de 1.20x0.30m con equipo driver integrado, versátil, ya que la misma, debe ser apto para adosar debe incluir marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino.

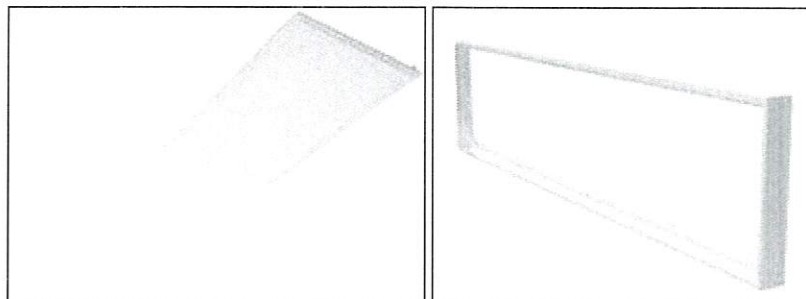


Imagen referencial luminaria y marco para adosar.







### Normas:

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).
- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).
- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"





- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.

#### PARÁMETROS:

- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica (lm/w).
- ✓ características de color cromaticidad.



#### PROCESO DE INSTALACIÓN

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria tipo panel DE 0.40X0.40 m de 40W para adosar será de tecnología LED, 2600 lúmenes, factor de potencia ( $FP \geq 0.90$ ) como mínimo y de temperatura de color 4000K, vida útil no menor a 50000 horas y/o mejoras.

Marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino, clips o grapa para suspender con sistema ajustable, grado de protección IP 40.





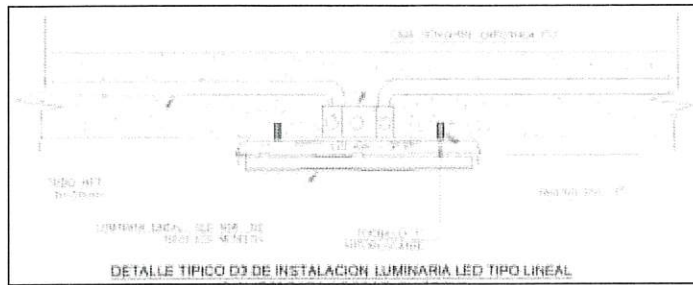


Imagen referencial

## GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000$  [L80,70] horas para interiores y 100 000 [L80/70] horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura [L80,70] significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.

### 2.9.6. LUMINARIA PANEL LED TIPO LINEAL 40W IP 65 PARA ADOSAR DE 1.20x0.86x0.70 m DE 4800 lm/CRI $\geq 80$ /IP65/FP $\geq 0.90$ /VIDA UTIL >50000Horas /4000K

## DESCRIPCION

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria tipo panel de 40W para adosar serán de tecnología LED, 4800 lúmenes, factor de potencia (FP  $\geq 0.90$ ) como mínimo y de temperatura de calor 4000K, vida útil no menor a 50000 horas.

Luminaria tipo panel lineal LED de 1.20x0.86x0.70m con equipo driver integrado, versátil, ya que la misma, debe ser apta para adosar en techo tipo Armstrong, montar en superficie o suspendida.



Para adosado debe incluir marco exterior fabricado en aluminio de fundición, con acabado de aluminio o blanco (blanco bajo pedido), su diseño de la luminaria y su difusor debe ofrecer una alta luminosidad y confort visual evitando los deslumbramientos. Sus características del cuerpo extruido de aluminio acabado pintura poliéster en polvo de aplicación electrostática color blanco, difusor polímero de ingeniería acabado opalino.

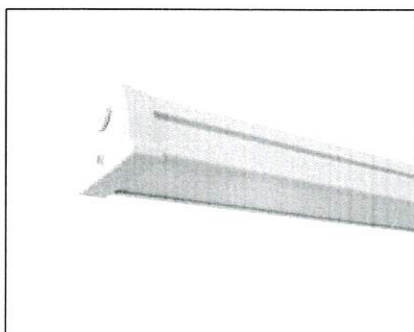


Imagen referencial

#### Normas:

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).
- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de interiores).
- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz"







## LED"

- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.



## PARÁMETROS:

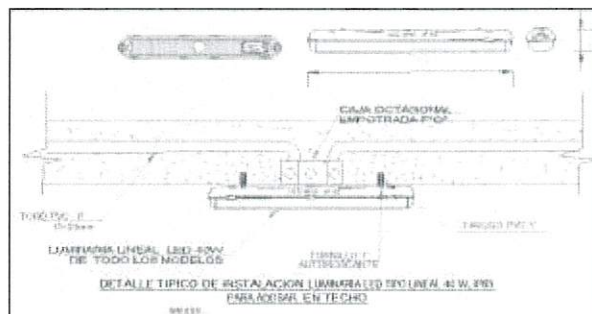
- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexión de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.





## PROCESO DE INSTALACIÓN

Los centros de iluminación consisten en la instalación de una caja ortogonal F°G° empotrada en la losa aligerada, la luminaria led 40W – IP 65 está sujeto por dos tornillos de 1" autoroscantes con tarugos de PVC DE 1" directamente sujeta hacia la losa aligerada. De tal forma que la luminaria queda adosada al techo, con una mejor unión mecánica. Las cajas serán fabricadas en planchas de acero al carbono galvanizada por inmersión en caliente recubiertas con una capa de zinc (galvanizada de origen) que responde al grado ZAR 250 de la norma IRAM IAS U500-214, equivalente al grado 7 de la norma técnica ASTM A-653 CS, con un espesor de G40, G60 (122gr/m<sup>2</sup> y 183 gr/m<sup>2</sup> respectivamente) de recubrimiento de zinc, la misma que proporciona protección contra la corrosión del medio ambiente.



## GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000$  [L80,70] horas para interiores y 100 000 [L80/70] horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura [L80,70] significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por







el contratista deben ser acreditados y verificables mediante un link.

**2.9.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 7.5 W, 300 lm, DURACION AUTONOMA DE 3 HORAS/CRI  $\geq 80$ /FP $\geq 0.90$ /VIDA UTIL  $\geq 50000$  HORAS/ $\geq 50000$ K Y PARA EXTERIORES CON IP 66 Y RESISTENTE A RAYO SOLAR**

**DESCRIPCION**

Este tipo de luminarias se ubicará en las salidas o rutas de evacuación de emergencia según como indica el plano de señalización.

En esta partida se hace referencia al artefacto luminaria de emergencia de 7.5 W para adosar en muro y serán de tecnología LED, fuente de alimentación de 220V, 300 lúmenes, factor de potencia (FP  $\geq 0.90$ ) como mínimo y de temperatura de color 4000K, vida útil no menor a 50000 horas, batería recargable a 12V 7Amperios, duración de autonomía 3 horas como mínimo, y contarán con LED indicador de AC, LED indicador de carga de batería, Botón de testeo, Switch de encendido, Fusible de protección, Pantalla de protección, translúcida de poliestireno, Gabinete material ABS de alto impacto y antifiama, cable conexión a tierra.

El artefacto luminaria de emergencia LED de 327x127x129mm, versátil, ya que la misma debe incluir kit de instalación y/o mejoras.

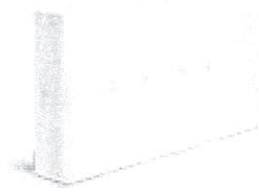


Imagen referencial



**Normas:**

- ✓ La norma NTP 370.101-3:2016 de Eficiencia energética, lámpara LED.
- ✓ La Norma IEC – 60598.
- ✓ La norma IEC-61347.
- ✓ La norma IEC – 60929.
- ✓ La normativa europea EN 50131-2-2:2008
- ✓ La norma NOM-064-SCFI-VIGENTE.
- ✓ La norma EN ISO 17025:2005.
- ✓ IEC y EN 60598-2-22 estándares para luminaria relacionada a emergencia.
- ✓ La norma IEEE-519 y la IEC-61000-3-2 (armónicos).
- ✓ La norma NOM-030-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado de





interiores).

- ✓ La norma NOM-031-ENER-VIGENTE (luminarias led para alumbrado público).

**El proveedor deberá uniformizar las características técnicas de las luminarias, especialmente referidos a los requisitos de Eficiencia energética.**

- IEC 62560 Especificaciones de seguridad - Lámparas LED autobalastadas para iluminación general para voltajes > 50 V
- NTP-IEC 62612: 2015 Lámparas de LED con balasto propio para servicios de iluminación general con tensión de alimentación > 50 V. Requisitos de funcionamiento.
- IES LM79-08 "Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido"
- IES LM-80-08 "Medición del Mantenimiento Lumínico de las Fuentes de Luz LED"
- TM-21:2011 "Predicción del Mantenimiento del flujo luminoso a largo plazo de fuentes de luz LED"
- IEC 62612: Regulaciones tácticas para lámparas con LEDs con controlador LED integrado, de flujo luminoso direccional y omnidireccional para servicios de iluminación general.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED
- IEC 62262:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- IEC 61643 "Dispositivo de protección contra sobretensiones de baja tensión"
- ANSI/NEMA C136.41-2013 "Compatibilidad para sistemas de telegestión" (opcional)
- Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías Públicas en zonas de concesión de distribución"
- Código Nacional de Electricidad y Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Reglamento de la Ley N°27345, aprobado por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM.







### PARÁMETROS:

- ✓ La contratista deberá priorizar el requerimiento de equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética y ahorro de energía.
- ✓ Las luminarias deben contar con conexionado de tierra al led drivers.
- ✓ Todas las luminarias deberán cumplir un índice de deslumbramiento unificado ( $UGR \leq 19$ ).
- ✓ Las luminarias deben deberán cumplir un índice de reproducción cromática ( $CRI \geq 80$ ).
- ✓ Las luminarias deberán presentar una distorsión de armónicos ( $THD \leq 15\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben de cumplir una temperatura de color correlacionada de 4000K.
- ✓ Las luminarias deben de presentar un factor de potencia ( $FP \geq 95\%$ ).
- ✓ Las luminarias deben tener un consumo energético y eficacia lumínica ( $lm/w$ ).
- ✓ características de color cromaticidad.

### PROCESO DE INSTALACIÓN

Su instalación y montaje se realizará de acuerdo a lo especificado en los detalles en el plano presentado.

### GARANTIA

El fabricante o proveedor de la luminaria garantizará mediante un certificado vida útil  $\geq 50000 [L80,70]$  horas para interiores y  $100\ 000 [L80,70]$  horas para luminarias de exteriores. La nomenclatura  $[L80,70]$  significa: Que al menos el 80/70% del flujo luminoso se mantendrá después de cumplir 5 años o 50 000 horas para interiores y 100 000 para exteriores.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El Pago de esta partida se efectuará cuando las luminarias estén correctamente instaladas de acuerdo a los planos y cálculos adjuntos en el expediente técnico, previa presentación de certificaciones descritas en las características técnicas de las luminarias de Eficiencia energética antes mencionadas (protocolo de prueba, iluminancia media y uniformidad); previa aprobación del supervisor quien deberá





hacer cumplir y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional o equivalente, para su correcta ejecución en obra; las certificaciones presentada por el contratista deben ser acreditadas y verificables mediante un link.

## 2.10. INSTALACION DE TOMACORRIENTES

### 2.10.1. TOMACORRIENTE DOBLE UNIVERSAL 16 A, 250 V + L/T PLACA BLANCA DOMINO SENCIA

#### DESCRIPCIÓN:

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes y que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y serán del tipo empotrado en muro en caja 100x50x55mm con agujero para tubo de 20mm de diámetro sin tapa.

placa de cubierta a prueba de intemperie

Cuando los tomacorrientes son instalados en cajas de salida de montaje superficial, las placas de cubierta deben ser mantenidas en su lugar mediante 4 tornillos o algún medio similar y tapa rectangular a prueba de intemperie para contacto duplex horizontal.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS.

Serán del tipo de embutir; las especificaciones técnicas que deberán cumplir son las siguientes:

- Aislación : 250 V
- Capacidad nominal : 16 A
- Tipo : Universal
- Bornes de bronce : Doble conexión a presión con tornillo y aislamiento contra contacto directo
- Fijación : En chasis plástico a presión o en chasis metálico a tornillo
- Tapa : Plástica con fijación a tornillo o a presión.

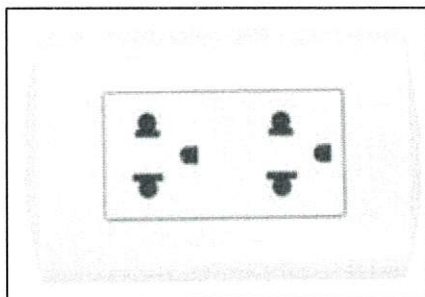


IMAGEN REFERENCIAL

#### NORMAS







El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- ✓ Código Nacional de Electricidad
- ✓ Características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación 399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI).
- ✓ Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM
- ✓ NTP-IEC 60884-1 2007.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida será por UNIDAD (und.).

### FORMA DE PAGO

La valorización de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, según los precios que se estipulan en el presupuesto y que deriven del proceso de adquisición.



## 2.10.2. TOMACORRIENTE DOBLE UNIVERSAL 16 A, 250 V + L/T SISTEMA ESTABILIZADO

### DESCRIPCIÓN

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes y que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

El tomacorriente tipo doble universal serán de 2 Polos más tierra, 16A 250V en corriente alterna, en configuración bipaso. Alvéolos protegidos con contactos laterales de tierra para enchufe universal. Los dados serán de color rojo para tensión estabilizada (T.E.).

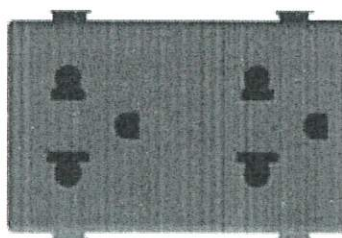


imagen referencial

### NORMA

- ✓ Código Nacional de Electricidad
- ✓ Características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación 399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI).





- ✓ Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM
- ✓ NTP-IEC 60884-1 2007

### PROCESO CONSTRUCTIVO

Las salidas de tomacorrientes serán con puesta a tierra del tipo empotrado dobles, y serán utilizados para tensión estabilizada (T.E.) compuesto por dados de tipo universal de 16 A, 250V, el kit de dado y placa de bakelita serán de color ROJO.

### MÉTODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida estará dada por Unidad (und) instalado.

### BASES DE PAGO

Esta partida se pagará por costo unitario de cada unidad. Dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.

#### 2.10.3. TOMACORRIENTE Y ENCHUFE MONOFASICO TIPO INDUSTRIAL DE 32A, COLOR ROJO

##### DESCRIPCION

Se refiere al suministro e instalación de tomacorriente con puesta a tierra para los equipos, su ubicación se encuentra indicada en los planos.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, CERTIFICACION y NORMAS DE FABRICACION

Comprende la instalación de tomacorriente industrial monofasico tipo menneke en caja cuadradas con medidas estándares según la medida del tomacorriente que serán empotrados en pared los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes trifásicos y que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

##### NORMAS

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

- Características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación 399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI).
- Código Nacional de Electricidad – Utilización
- NTP-IEC 60884-1 2007.
- NORMA TÉCNICA DE SALUD N° 110-MINSA/DGIEM-V.01

### PROCESO CONSTRUCTIVO

Las instalaciones se llevarán a cabo sólo por personal calificado con experiencia







laboral comprobada, a efectos de este proyecto se debe cumplir con la norma de seguridad y salud en el trabajo vigente y se debe tener las siguientes consideraciones en el proceso de instalación.

El contratista suministrará e instalará los materiales para las instalaciones de tomacorrientes, su ubicación y altura será de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las salidas de tomacorrientes serán con puesta a tierra del tipo empotrado tipo menneke industrial, y serán utilizados para tensión normal (T.N.) monofásico.

Todo el trabajo deberá ser de primera clase y de acuerdo con la mejor práctica, empleándose equipos y herramientas adecuados, de primer uso y de la mejor calidad, aprobado por el área de supervisión.



Imagen referencial



## PRUEBAS Y CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Contratista, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente la Supervisión de Obra, para lo cual el Contratista deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados.

El Supervisor está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes

### 2.11. INSTALACION DE INTERRUPTORES

#### 2.11.1. INTERRUPTOR SIMPLE

#### 2.11.2. INTERRUPTOR DOBLE





### 2.11.3. INTERRUPTOR TRIPLE

### 2.11.4. INTERRUPTOR CONMUTADO SIMPLE

#### DESCRIPCION

Serán para empotrar en pared. Estos Interruptores serán de palanca del tipo de empotrar y tendrán el mecanismo encerrado por una cubierta fenólica de composición estable con terminales de tornillo para conexión lateral. La capacidad nominal será de 15 Amp. para 250 V. similares o iguales al tipo BTicino línea Matix y/o similares. Compuesto de soporte, módulos y placa de terminación.

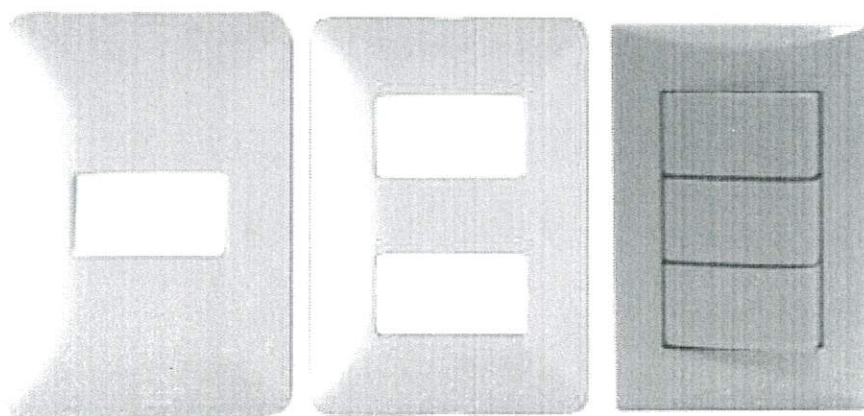


Imagen referencial

Imagen referencial

Imagen referencial



#### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por unidad (und).

#### FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.

### 2.12. TABLEROS E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS

2.12.1. TABLERO GENERAL (TG) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 24 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F

2.12.2. TABLERO GENERAL (TG-01) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 16 POLOS + ESPACIOS PARA 06 ID 1F

2.12.3. TABLERO GENERAL (TG-02) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 16 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F







## DESCRIPCION

Esta partida comprende suministro e instalación de tablero del tipo empotrado como figuran en los detalles de plano presentado, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Dentro del tablero (TG-01 Y TG-02) el interruptor principal será del tipo rail din, indicada en el diagrama unifilar y en los cálculos de selectividad y los termo magnéticos de los circuitos alimentadores serán de tipo rail din. Su aplicación será para el uso de servicio de alimentadores a tablero de distribución. Los tableros (TG-01 Y TG-02) serán empotradas en muro, además, cumplirán las especificaciones fabricación de estándares internacionales.

- ✓ IEC 60529: Grado de protección IP
- ✓ EN 50102: Grado de protección contra impacto mecánico IK
- ✓ Los montajes de los tableros deben ceñirse estrictamente al cumplimiento de IEC 61439-1, IEC 61439-2: Montaje de equipamiento y aparatos de medición de bajo voltaje.

El tablero son BT de sistema con barras de cobre (fase R,S,T,N) que deberán soportar los niveles de corriente según los diagramas unifilares de los tableros eléctricos los que se respetaran en los planos de diseño, además de contar con la barra a tierra, los interruptores termomagnéticos se pueden sacar o poner libremente sin necesidad de cortar la energía. Además, Los tableros llevarán adherida o pintada una lámina de señalización " Peligro de Muerte – Cables expuestos" y "riesgo eléctrico" en letras de color rojo con fondo amarillo.

Estarán formados de dos partes:

Gabinete: consta de caja, marco y tapa con chapa, barras y accesorios.

Interruptores General y de Derivación según diagramas unifilares de los planos adjuntos.



imagen referencial

## GABINETE Y ENVOLVENTES

Para la fabricación de las envolventes de los tableros del proyecto se estandarizará su diseño mediante la última actualización de la norma IEC 61349, así como los ensayos establecidos, para lo cual el fabricante debe de emitir un certificado de conformidad y un sello que asegure su cumplimiento.





La norma IEC 61349, establece los requisitos de construcción orientados a un mayor rendimiento, seguridad y gestión del mantenimiento de los tableros eléctricos. Identifica los parámetros nominales, condiciones ambientales de servicio y requisitos mecánico - eléctricos. Para lo cual se debe atender, según corresponda, a los sub acápite de la citada norma:

- IEC 61439 - 1: Reglas generales.
- IEC 61439 - 2: Conjuntos armados.
- IEC 61439 - 3: Tableros de repartición.
- IEC 61439 - 4: Tableros de faena.
- IEC 61439 - 5: Tableros de distribución.
- IEC 61439 - 6: Canalizaciones prefabricadas.
- IEC 61439 - 7: Vehículos eléctricos.

El fabricante de origen deberá:

- Diseñar la gama de Tableros deseada.
- Probar varios prototipos de Conjuntos pertenecientes a esa gama.
- Superar las pruebas de conformidad y requisitos obligatorios de la Norma.
- De las pruebas, derivar otras configuraciones mediante cálculo u otras evaluaciones y/o mediciones.
- Anadir otras configuraciones obtenidas sin pruebas gracias a normas de diseño adecuadas.
- Recopilar la información anteriormente descrita y ponerla a disposición del cliente mediante catálogos, reglas de cálculo, softwares, de modo que pueda construir el nuevo Conjunto, utilizarlo y mantenerlo de la mejor manera posible según los controles de mantenimiento adecuados.



La lista de verificaciones de diseño requerida por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante de origen es la siguiente:

- Verificación de las características constructivas:
- Resistencia de materiales y partes.
- Grados de protección IP.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descargas eléctricas e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.

La lista de pruebas particulares requeridas por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante del Conjunto es la siguiente:







- Grados de protección IP de la envolvente.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.
- Terminales para conductores externos.
- Funcionamiento mecánico y características relativas al Rendimiento.
- Propiedades dieléctricas a 50/60 Hz
- Tensión soportada a impulsos
- Cableado y rendimiento del Conjunto en servicio.

El hecho de que las verificaciones particulares sean llevadas a cabo por el fabricante del Conjunto no exime al instalador de verificarlos después del transporte e instalación de los equipos.

Los ensayos de tipo definidos por la norma IEC-61439-1, deberán de ser efectuados de manera oficial por organismos internacionales (laboratorios reconocidos: Ej – LOVAG), neutros, sobre conjuntos representativos (envolvente, juegos de barra, unidades funcionales, etc.) con configuraciones habituales de cableado y disposición de equipos.

## DISEÑO Y CONSTRUCCION

Sera del tipo auto soportado y de sobre poner modular, de dimensiones optimas de acuerdo a diagramas unifilares proporcionados, debe poder acoplarse, garantizando su hermeticidad de acuerdo a la norma CEI 60529.

Fabricado con planchas de Acero Galvanizado en caliente y con espesor mínimo de 1.5 mm, acero LAF y con un espesor mínimo de 2mm. Con recubrimiento interno/externo de poliéster 70 micras como mínimo.

Todos los productos deben ser originales, de primer uso y contar con las respectivas certificaciones internacionales de laboratorios de acuerdo a la norma de fabricación del material, así mismo respaldadas por las respectivas cartas de garantía del fabricante, la cual debe ser de 5 años como mínimo.

## Características Mecánicas

- a) Grado de resistencia mecánica IK 08 mínimo, respaldado por ficha técnica del fabricante, de acuerdo a la norma EN 50102.
- b) Las puertas deben ser metálica, intercambiable, con bisagras especiales para apertura de puertas hasta un ángulo de 120°.
- c) Color RAL 7035 (Gris Luminoso) para el caso paredes traseros y laterales, con espesor de la capa de poliéster 50/70 micras.
- d) Como protección deberá montarse un mandil abisagrado para frente muerto.





- e) En la parte frontal de la puerta deberá señalizarse con logotipo normalizado de seguridad eléctrica, además de una placa con los datos del tablero.
- f) El tablero deberá contener en la parte interna de una de las puertas un portaplano de plástico tamaño A4, que incluya dentro de una mica plástica la documentación como el diagrama unifilar, así como el diagrama de control debidamente rotulado y con su leyenda.

### Características Eléctricas

- a) Según norma CEI 61439-1 Y CEI 61439-2 (CEI 60439-1); CEI 61439-3 (60439-3).
- b) Resistencia al fuego: 750°C/5s. (prueba del hilo incandescente).
- c) Corriente asignada de corta duración Icw: hasta 100kA, certificado por un laboratorio internacional externo.
- d) Deberá ser un tablero testeado, ósea que sea un tablero eléctrico diseñado y ensayado, el cual deberá cumplir satisfactoriamente los siguientes ensayos:
- e) Límites de calentamiento: Para garantizar la vida útil de los componentes y prevenga los disparos intempestivos de las protecciones.
- f) Propiedades dieléctricas: Para garantizar que durante el ensamble los componentes de los tableros no sufran algún daño.
- g) Resistencia a los cortocircuitos:
  - 1. Para garantizar una reanudación rápida del servicio después del incidente.
  - 2. Eficacia del circuito de protección.
  - 3. Distancias de aislamiento y líneas de fuga: para garantizar la calidad de los materiales aislantes utilizados en los tableros.
  - 4. (Presentar certificados de fabricación internacional o ensayos de pruebas que sustente lo mencionado, deberá ser emitido por laboratorio externo).



### Protecciones Termo magnéticas

- A. Los interruptores serán tripolares, automático de tipo rail din con operación electromagnética o electrónica y deberán ser adecuados para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea, según norma IEC 60947 y según diagramas unifilares, de diseño integral con una sola palanca de accionamiento.
- B. Los interruptores termomagnéticos con derivación a tableros de distribución serán tripolares, automático de caja rail din con operación electromagnética o electrónica regulable y deberán ser adecuados para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea, según norma IEC 60947-2 y según diagramas unifilares, de diseño integral con una sola palanca de accionamiento. Además, Todos los







interruptores y sus respectivos accesorios han sido realizados en conformidad con la norma IEC 60947-2 y las Directivas CE "Low Voltage Directives" (LVD) y "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC).

- Doble aislamiento (IEC y UL489)
  - Maniobra positiva (IEC 60073 e IEC 60417-2)
  - Aptitud al seccionamiento (IEC 60947-2)
  - Compatibilidad electromagnética (IEC 60947-2 y Directiva Europea N°89/336)
  - Tropicalización según normas (IEC 60068-2-30 e IEC 60721-2-1)
- C. Podrán ser montados sobre panel o riel, en cualquier posición sin que se produzca ningún efecto adverso en su comportamiento y funcionamiento.
- D. Los interruptores serán de conexión y desconexión rápida tanto en su operación automática ó normal y tendrá una característica de tiempo inverso, asegurado por el empleo de un elemento de desconexión bimetálico, complementado por un elemento magnético.
- E. Así mismo la instalación de los interruptores termomagnético se instalarán de acuerdo al estudio de selectividad parcial adjuntados en el (anexo 2) verificando las curvas de disparo de cada interruptor termomagnético según el diagrama unifilar.
- F. Los interruptores tendrán las capacidades de corriente indicadas en los diagramas unifilares.
- G. Deben ser operables a mano (trabajo normal) y disparando automáticamente cuando ocurran sobrecargas o cortocircuito.
- H. El equipamiento será de marca reconocida en una solución monomarca a fin de ofrecer las garantías del equipamiento.
- I. Características técnicas:
- J. Voltaje nominal de operación: 690V
- K. Temperatura de operación: -25°C a 70°C
- L. La fabricación deberá ceñirse estrictamente a lo especificado de la presente especificaciones técnicas, y a los diagramas unifilares que se adjuntan.



Finalmente, el proveedor de los interruptores termomagnéticos deberá adjuntar las fichas técnicas del producto para comprobar la autenticidad del producto.

Resumen de interruptores termomagnéticos para los tableros generales y tableros de distribución se muestra en el metrado presentado.

## BARRAS Y ACCESORIOS

Las barras de cobre (Cu) aisladas en base de montaje con aisladores, soportes fabricados en fenol formaldehído.



## GARANTIA



El fabricante o proveedor de tablero integrado garantizará mediante una certificación externo a la fábrica presentará una garantía por termino de 3 años como minino, si caso resultará o requiera reparación por algún defecto durante ese periodo se hará cargo del reemplazo de dicho artefacto el proveedor.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación y con los detalles presentados en el plano presentado. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.

#### 2.13. TABLEROS Y SUBTABLEROS DE DISTRIBUCION E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS (TENSION NORMAL)

2.13.1. **TABlero DE DISTRIBUCION (TD-1A) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 1F+N+T, 60HZ, 10 POLOS + ESPACIOS PARA 02 ID 1F**

2.13.2. **TABlero DE DISTRIBUCION (TD-2B) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 1F+N+T, 60HZ, 10 POLOS + ESPACIOS PARA 02 ID 1F**

### DESCRIPCION

Esta partida comprende suministro e instalación de tablero tipo empotrar ubicadas en los ambientes que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Dentro del tablero de distribución y sub distribución se instalarán interruptores termomagnéticos de capacidades y tipos indicadas en los planos de diagramas unifilares presentado.

Los tableros serán del tipo empotrar para montaje interior. Cumplirán las especificaciones NEMA IP-54 e IP-55 y IEC-61439 de hermeticidad y protección.

El tablero son BT de sistema con barras de cobre del tipo riel Din (fase R, S, T, N) que deberán soportar los niveles de corriente según los diagramas unifilares de los tableros eléctricos los que se respetaran en los planos de diseño, además de contar con la barra a tierra, los interruptores termomagnéticos se pueden sacar o





poner libremente sin necesidad de cortar la energía.

Además, Los tableros llevarán adherida o pintada una lámina de señalización " Peligro de Muerte – Cables expuestos" y "riesgo eléctrico" en letras de color rojo con fondo amarillo.

Estarán formados de dos partes:

Gabinete: consta de caja, marco, mandil abisagrado y tapa (puerta) con chapa, barras y accesorios.

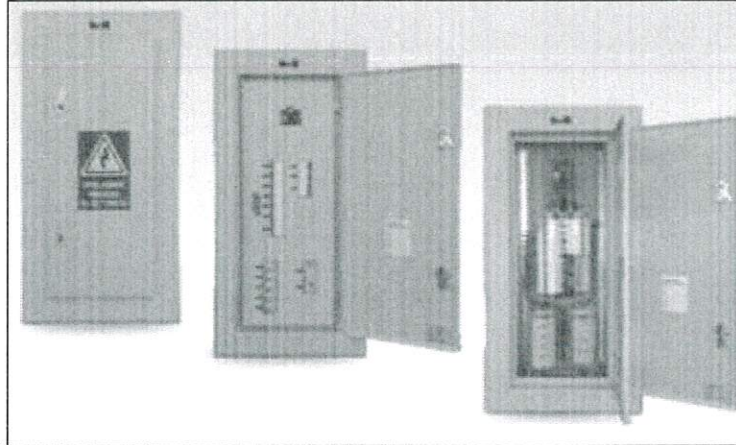


Imagen referencial

### GABINETE Y ENVOLVENTES

Para la fabricación de las envolventes de los tableros del proyecto se estandarizará su diseño mediante la última actualización de la norma IEC 61439, así como los ensayos establecidos, para lo cual el fabricante debe de emitir un certificado de conformidad y un sello que asegure su cumplimiento.

La norma IEC 61439, establece los requisitos de construcción orientados a un mayor rendimiento, seguridad y gestión del mantenimiento de los tableros eléctricos. Identifica los parámetros nominales, condiciones ambientales de servicio y requisitos mecánico-eléctricos. Para lo cual se debe atender, según corresponda, a los sub acápite de la citada norma:

- IEC 61439 - 1: Reglas generales.
- IEC 61439 - 2: Conjuntos armados.
- IEC 61439 - 3: Tableros de repartición.
- IEC 61439 - 4: Tableros de faena.
- IEC 61439 - 5: Tableros de distribución.
- IEC 61439 - 6: Canalizaciones prefabricadas.
- IEC 61439 - 7: Vehículos eléctricos.

El fabricante de origen deberá:

- Diseñar la gama de Tableros deseada.





- Probar varios prototipos de Conjuntos pertenecientes a esa gama.
- Superar las pruebas de conformidad y requisitos obligatorios de la Norma.
- De las pruebas, derivar otras configuraciones mediante cálculo u otras evaluaciones y/o mediciones.
- Anadir otras configuraciones obtenidas sin pruebas gracias a normas de diseño adecuadas.

Recopilar la información anteriormente descrita y ponerla a disposición del cliente mediante catálogos, reglas de cálculo, softwares, de modo que pueda construir el nuevo Conjunto, utilizarlo y mantenerlo de la mejor manera posible según los controles de mantenimiento adecuados.

La lista de verificaciones de diseño requerida por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante de origen es la siguiente:

- Verificación de las características constructivas:
- Resistencia de materiales y partes.
- Grados de protección IP.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descargas eléctricas e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.

La lista de pruebas particulares requeridas por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante del Conjunto es la siguiente:

- Grados de protección IP de la envolvente.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.
- Terminales para conductores externos.
- Funcionamiento mecánico y características relativas al Rendimiento.
- Propiedades dieléctricas a 60 Hz
- Tensión soportada a impulsos
- Cableado y rendimiento del Conjunto en servicio.

El hecho de que las verificaciones particulares sean llevadas a cabo por el fabricante del Conjunto no exime al instalador de verificarlos después del transporte e instalación de los equipos.

Los ensayos de tipo definidos por la norma IEC-61439-1, deberán de ser efectuados de manera oficial por organismos internacionales (laboratorios







reconocidos: Ej – LOVAG), neutros, sobre conjuntos representativos (envolvente, juegos de barra, unidades funcionales, etc.) con configuraciones habituales de cableado y disposición de equipos.

### DISEÑO Y CONSTRUCCION

Sera del tipo empotrados y de sobre poner modular, de dimensiones optimas de acuerdo a diagramas unifilares proporcionados, debe poder acoplarse, garantizando su hermeticidad de acuerdo a la norma CEI 60529.

Fabricado con planchas de Acero Galvanizado en caliente y con espesor mínimo de 1.5 mm, acero LAF y con un espesor mínimo de 2mm. Con recubrimiento interno/externo de poliéster 70 micras como mínimo.

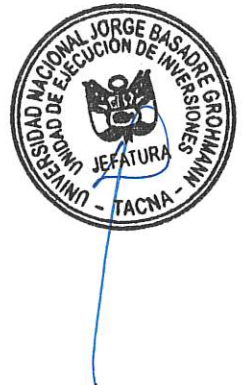
Todos los productos deben ser originales, de primer uso y contar con las respectivas certificaciones internacionales de laboratorios de acuerdo a la norma de fabricación del material, así mismo respaldadas por las respectivas cartas de garantía del fabricante, la cual debe ser de 5 años como mínimo.

### Características Mecánicas

- ✓ Grado de resistencia mecánica IK 08 mínimo, respaldado por ficha técnica del fabricante, de acuerdo a la norma EN 50102.
- ✓ Las puertas deben ser metálica, intercambiable, con bisagras especiales para apertura de puertas hasta un ángulo de 120°.
- ✓ Color RAL 7035 (Gris Luminoso) para el caso paredes traseros y laterales, con espesor de la capa de poliéster 50/70 micras.
- ✓ Como protección deberá montarse un mandil abisagrado para frente muerto.
- ✓ En la parte frontal de la puerta deberá señalizarse con logotipo normalizado de seguridad eléctrica, además de una placa con los datos del tablero.
- ✓ El tablero deberá contener en la parte interna de una de las puertas un portaplano de plástico tamaño A4, que incluya dentro de una mica plástica la documentación como el diagrama unifilar, así como el diagrama de control debidamente rotulado y con su leyenda.

### Características Eléctricas

- ✓ Según norma CEI 61439-1 Y CEI 61439-2 (CEI 60439-1) ; CEI 61439-3 (60439-3)
- ✓ Resistencia al fuego: 750°C/5s. (prueba del hilo incandescente).
- ✓ Corriente asignada de corta duración Icw: hasta 100kA, certificado por un laboratorio internacional externo.
- ✓ Deberá ser un tablero testeado, ósea que sea un tablero eléctrico diseñado y ensayado, el cual deberá cumplir satisfactoriamente los siguientes ensayos:
- ✓ Límites de calentamiento: Para garantizar la vida útil de los componentes y prevenga los disparos intempestivos de las protecciones.
- ✓ Propiedades dieléctricas: Para garantizar que durante el ensamble los componentes de los tableros no sufran algún daño.
- ✓ Resistencia a los cortocircuitos:
  - ✓ Para garantizar una reanudación rápida del servicio después del





incidente.

- ✓ Eficacia del circuito de protección.
- ✓ Distancias de aislamiento y líneas de fuga: para garantizar la calidad de los materiales aislantes utilizados en los tableros.
- ✓ (Presentar certificados de fabricación internacional o ensayos de pruebas que sustente lo mencionado, deberá ser emitido por laboratorio externo).

### Protecciones Termo magnéticas

- ✓ Los interruptores generales de tableros serán tetrapolares - tripolares, con operación magnetotérmicas o electrónicas según indicada en los planos de diagramas unifilares según norma IEC 60947, deberán ser adecuados para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio.
- ✓ Los circuitos de derivación serán con interruptores termomagnéticos de tipo riel din, y los interruptores diferenciales estarán ubicadas en la parte baja de los termomagnéticos en forma horizontal en dos filas o a la paralela de los termomagnético en forma vertical según diagramas unifilares de los planos adjuntos, con una sola palanca de accionamiento. Además, Todos los interruptores y sus respectivos accesorios serán fabricados en conformidad con la norma IEC 60947-2 y las Directivas CE "Low Voltage Directives" (LVD) y "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC).
  - ✓ Doble aislamiento (IEC y UL489)
  - ✓ Maniobra positiva (IEC 60073 e IEC 60417-2)
  - ✓ Aptitud al seccionamiento (IEC 60947-2)
  - ✓ Compatibilidad electromagnética (IEC 60947-2 y Directiva Europea N°89/336)
  - ✓ Tropicalización según normas (IEC 60068-2-30 e IEC 60721-2-1)
- ✓ Podrán ser montados sobre panel o riel, en cualquier posición sin que se produzca ningún efecto adverso en su comportamiento y funcionamiento.
- ✓ Los interruptores serán de conexión y desconexión rápida tanto en su operación automática ó normal y tendrá una característica de tiempo inverso, asegurado por el empleo de un elemento de desconexión bimetálico, complementado por un elemento magnético.
- ✓ Así mismo la instalación de los interruptores termomagnético se instalarán de acuerdo al estudio de selectividad parcial adjuntados en el (anexo 2) verificando las curvas de disparo de cada interruptor termomagnético según el diagrama unifilar.



### Numero de disparos de interruptor termomagnético de tipo RIEL DIN

CARACTERISTICAS ADICIONALES		
GRADO DE PROTECCION (UNE-EN 60529)	DISPOSITIVO UNICAMENTE	IP20





	DISPOSITIVO EN COFRET MODULAR	IP40
ENDURANCIA (APERTURA-CIERRE)	ELECTRICA	10.000 CICLOS
	MECANICA	20.000 CICLOS
CATEGORIA DE SOBRETENSION (UNE-EN 60364)		IV
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO		menos 35°C a +70°C
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO		menos 40°C a +85°C
TROPICALIZACION (UNE-EN 60068-1)		TRATAMIENTO 2 (HUMEDAD RELATIVA 95% A 55°C

- ✓ Los interruptores tendrán las capacidades de corriente indicadas en los diagramas unifilares.
- ✓ Deben ser operables a mano (trabajo normal) y disparando automáticamente cuando ocurran sobrecargas o cortocircuito.
- ✓ El equipamiento será de marca reconocida en una solución monomarca a fin de ofrecer las garantías del equipamiento.
- ✓ Características técnicas:
- ✓ Voltaje nominal de operación: 690V
- ✓ Temperatura de operación: -25°C a 70°C
- ✓ La fabricación deberá ceñirse estrictamente a lo especificado de la presente especificaciones técnicas, y a los diagramas unifilares que se adjuntan.



Finalmente, el proveedor de los interruptores termomagnéticos deberá adjuntar las fichas técnicas del producto para comprobar la autenticidad del producto.

Resumen de interruptores termomagnéticas para los tableros generales y tableros de distribución se muestra en el metrado presentado.

### BARRAS Y ACCESORIOS

En la parte inferior del tablero se instalará una barra para puesta a tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo, de sección equivalente al conductor de tierra calculado para el alimentador del tablero. Estará provista de terminales del tipo para empernar, adecuadas para la conexión del conductor de puesta a tierra externo para el circuito principal y circuitos secundarios; así como, para la estructura metálica del tablero

Las barras de cobre (Cu) aisladas en base de montaje con aisladores, soportes fabricados en fenol formaldehído.

Serán de cobre electrolítico de pureza 99,99%, de sección rectangular, de cantos redondeados, plateadas en los sectores de conexión y estarán protegidas en toda su extensión contra contactos accidentales, debidamente identificadas.

Los soportes de barras o aisladores serán de resina epóxica, sin fisuras, porosidad o escoriaciones, montados sobre soportes de planchas dobladas, no admitiéndose su fijación a los paneles de separación entre compartimientos o a paneles de cerramientos.

### GARANTIA





El fabricante o proveedor de tablero integrado garantizará mediante una certificación externo a la fabricada presentará una garantía por termino de 3 años como minino, si caso resultará o requiera reparación por algún defecto durante ese periodo se hará cargo del reemplazo de dicho artefacto el proveedor.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación y con los detalles presentados en el plano presentado. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### PRUEBAS EN TABLEROS ELÉCTRICOS GENERALES

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

#### Inspección visual:

- Identificación de fases.
- Identificación de circuitos de control.
- Identificación de circuitos de fuerza.
- Identificación de componentes de protección.
- Identificación de conexión de tierra.
- Pintura, limpieza y acabado general.
- Revisión de etiquetas de identificación y ver que coincidan con los diagramas.

#### Inspección mecánica:

- Dimensiones del tablero según plano.
- Dimensiones de la celda según plano.
- Dimensiones de barras según plano.
- Dimensiones de cables según plano.
- Distancia entre fases.
- Distancia entre fases y tierra.
- Ajuste de barras y circuitos a tierra.
- Ajuste de bornes y cableado.
- Ajuste de circuitos de fuerza.
- Ajuste de circuitos de control y mando.
- Apertura y cierre de interruptores.
- Protección contra contactos directos.
- Accionamiento de puertas.
- Funcionamiento de bisagras.

#### Pruebas eléctricas:

- Continuidad de circuitos de fuerza.







- Continuidad de circuitos auxiliares y control.
- Continuidad de circuitos de medición, interruptores, conmutadores y fusibles.
- Continuidad de circuitos generales.
- Funcionamiento de circuitos y equipos.
- Aislamiento en circuitos de fuerza, generales, auxiliares y de control.
- Secuencia de fases trifásicas.

### **Pruebas Realizadas A Tableros Eléctricos (IEC-60439-1)**

#### **Prueba De Asilamiento**

- Se aplica a los conductores que están basadas en la ley de ohm.
- Se puede medir la resistencia del aislamiento.

#### **Prueba De Hermeticidad**

- Esta prueba se realiza para garantizar que agentes externos no afecten nuestras
- instalaciones, así como los elementos de protección.
- Se procede a rociar el tablero con polvo de talco (2Kg. Por metro cubico).
- Al concluir la prueba (dos horas) la distribución de talco debe ser casi uniforme.

#### **Prueba De Esfuerzo De Deformación**

- Se realiza para determinar resistencia al esfuerzo estático.
- Se pone sobre el armario del tablero un peso proporcional al peso del tablero.
- El armario del tablero no deberá presentar daños.
- El funcionamiento de apertura y cierre no debe presentar daño.

#### **Otras Pruebas**

Según la norma EN 60439-1 contempla las siguientes comprobaciones.

- Límites de calentamiento.
- Propiedades dieléctricas.
- Comprobación del funcionamiento mecánico
- Comprobación del grado de protección (IP).
- Resistencia a los cortos circuitos.
- Distancias del funcionamiento mecánico.

#### **Verificaciones Particulares Conforme A IEC 61439**

Las verificaciones particulares suponen la última intervención técnica del tablerista antes de entregar el cuadro completo, de facturarlos y enviarlos al cliente. La norma describe las verificaciones en el siguiente orden:

- Grado de protección IP proporcionado por la envolvente de un cuadro (representa la primera prueba particular requerida por la norma IEC





61439-1). En realidad, se limita a una inspección visual.

- Distancias de aislamiento en aire y superficial (las distancias de aislamiento superficial normalmente son después de una inspección visual bastante más amplias de lo necesario).
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección (Consiste en una inspección visual y en algunas verificaciones aleatorias del correcto apriete mecánico).
- Se verifica la correcta ejecución del circuito de protección (visualmente (comprobando la presencia de dispositivos que garanticen el contacto para la continuidad del conductor de tierra, etc.);
- Mecánicamente (comprobando aleatoriamente el apriete de las conexiones);
- Eléctricamente (verificación de la continuidad del circuito). Las herramientas utilizadas son un multímetro y una llave dinamométrica.
- Instalación de los aparatos y componentes de maniobra (Se comprueba la correspondencia real entre el equipo instalado y aquellos previstos en el diseño del cuadro)
- Circuitos y conexiones eléctricas internas (Es necesario verificar aleatoriamente el correcto apriete de los terminales).
- Terminales para conductores externos (Se comprueba la correspondencia entre los cables y los terminales conforme al diagrama de cableado).
- Funcionamiento mecánico (Se accionan aleatoriamente palancas, pulsadores y otros posibles elementos de maniobra).
- Propiedades dieléctricas.
- Cableado y funcionamiento (Se comprueba la placa de especificaciones y, en caso necesario, se verifican mediante pruebas el funcionamiento eléctrico y cualquier posible bloqueo de seguridad).

Se debe respetar los criterios de selección e instrucciones de montaje indicados en los catálogos correspondientes y que las prestaciones del material utilizado y declarado en dichos catálogos no sean mermadas en modo alguno durante el montaje o mediante modificación.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.







- 2.14. **TABLEROS Y SUBTABLEROS DE DISTRIBUCION E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS (TENSION NORMAL)**
- 2.14.1. **TABLERO GENERAL ESTABILIZADO (TTE-G) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 30 POLOS**
- 2.14.2. **TABLERO DE DISTRIBUCION ESTABILIZADA (TTE-01) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 12 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F S.I.**
- 2.14.3. **TABLERO DE DISTRIBUCION ESTABILIZADA (TTE-02) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 12 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F S.I.**
- 2.14.4. **TABLERO DE DISTRIBUCION ESTABILIZADA (TTE-3) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 12 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F S.I.**
- 2.14.5. **TABLERO DE DISTRIBUCION ESTABILIZADA (TTE-04) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 12 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F S.I.**
- 2.14.6. **TABLERO DE DISTRIBUCION ESTABILIZADA (TTE-05) DEL TIPO EMPOTRADO, 220V, 3F+N+T, 60HZ, 12 POLOS + ESPACIOS PARA 04 ID 1F S.I.**



#### **DESCRIPCION**

Esta partida comprende suministro e instalación de tablero tipo empotrar ubicadas en los ambientes que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Dentro del tablero de distribución se instalarán interruptores termomagnéticos de capacidades y tipos indicadas en los planos de diagramas unifilares presentado.

Los tableros serán del tipo empotrar para montaje interior. Cumplirán las especificaciones NEMA IP-54 e IP-55 y IEC-61439 de hermeticidad y protección.

El tablero son BT de sistema con barras de cobre del tipo riel Din (fase R, S, T, N) que deberán soportar los niveles de corriente según los diagramas unifilares de los tableros eléctricos los que se respetaran en los planos de diseño, además de contar con la barra a tierra, los interruptores termomagnéticos se pueden sacar o poner libremente sin necesidad de cortar la energía.

Además, Los tableros llevarán adherida o pintada una lámina de señalización " Peligro de Muerte – Cables expuestos" y "riesgo eléctrico" en letras de color rojo con fondo amarillo.

Estarán formados de dos partes:

Gabinete: consta de caja, marco, mandil abisagrado y tapa (puerta) con chapa,



barras y accesorios.

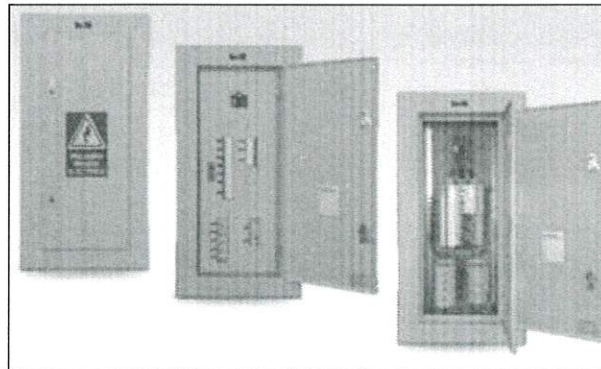


Imagen referencial

### GABINETE Y ENVOLVENTES

Para la fabricación de las envolventes de los tableros del proyecto se estandarizará su diseño mediante la última actualización de la norma IEC 61439, así como los ensayos establecidos, para lo cual el fabricante debe de emitir un certificado de conformidad y un sello que asegure su cumplimiento.

La norma IEC 61439, establece los requisitos de construcción orientados a un mayor rendimiento, seguridad y gestión del mantenimiento de los tableros eléctricos. Identifica los parámetros nominales, condiciones ambientales de servicio y requisitos mecánico-eléctricos. Para lo cual se debe de atender, según corresponda, a los sub acápite de la citada norma:

- IEC 61439 - 1: Reglas generales.
- IEC 61439 - 2: Conjuntos armados.
- IEC 61439 - 3: Tableros de repartición.
- IEC 61439 - 4: Tableros de faena.
- IEC 61439 - 5: Tableros de distribución.
- IEC 61439 - 6: Canalizaciones prefabricadas.
- IEC 61439 - 7: Vehículos eléctricos.

El fabricante de origen deberá:

- Diseñar la gama de Tableros deseada.
- Probar varios prototipos de Conjuntos pertenecientes a esa gama.
- Superar las pruebas de conformidad y requisitos obligatorios de la Norma.
- De las pruebas, derivar otras configuraciones mediante cálculo u otras evaluaciones y/o mediciones.
- Anadir otras configuraciones obtenidas sin pruebas gracias a normas de diseño adecuadas.

Recopilar la información anteriormente descrita y ponerla a disposición del cliente mediante catálogos, reglas de cálculo, softwares, de modo que pueda construir el nuevo Conjunto, utilizarlo y mantenerlo de la mejor manera posible según los controles de mantenimiento adecuados.







La lista de verificaciones de diseño requerida por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante de origen es la siguiente:

- Verificación de las características constructivas:
- Resistencia de materiales y partes.
- Grados de protección IP.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descargas eléctricas e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.

La lista de pruebas particulares requeridas por la Norma bajo la responsabilidad del fabricante del Conjunto es la siguiente:

- Grados de protección IP de la envolvente.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.
- Terminales para conductores externos.
- Funcionamiento mecánico y características relativas al Rendimiento.
- Propiedades dieléctricas a 60 Hz
- Tensión soportada a impulsos
- Cableado y rendimiento del Conjunto en servicio.

El hecho de que las verificaciones particulares sean llevadas a cabo por el fabricante del Conjunto no exime al instalador de verificarlos después del transporte e instalación de los equipos.

Los ensayos de tipo definidos por la norma IEC-61439-1, deberán de ser efectuados de manera oficial por organismos internacionales (laboratorios reconocidos: Ej – LOVAG), neutros, sobre conjuntos representativos (envolvente, juegos de barra, unidades funcionales, etc.) con configuraciones habituales de cableado y disposición de equipos.

### DISEÑO Y CONSTRUCCION

Sera del tipo empotrados y de sobre poner modular, de dimensiones optimas de acuerdo a diagramas unifilares proporcionados, debe poder acoplarse, garantizando su hermeticidad de acuerdo a la norma CEI 60529.

Fabricado con planchas de Acero Galvanizado en caliente y con espesor mínimo de 1.5 mm, acero LAF y con un espesor mínimo de 2mm. Con recubrimiento interno/externo de poliéster 70 micras como mínimo.

Todos los productos deben ser originales, de primer uso y contar con las





respectivas certificaciones internacionales de laboratorios de acuerdo a la norma de fabricación del material, así mismo respaldadas por las respectivas cartas de garantía del fabricante, la cual debe ser de 5 años como mínimo.

### Características Mecánicas

- ✓ Grado de resistencia mecánica IK 08 mínimo, respaldado por ficha técnica del fabricante, de acuerdo a la norma EN 50102.
- ✓ Las puertas deben ser metálica, intercambiable, con bisagras especiales para apertura de puertas hasta un ángulo de 120°.
- ✓ Color RAL 7035 (Gris Luminoso) para el caso paredes traseros y laterales, con espesor de la capa de poliéster 50/70 micras.
- ✓ Como protección deberá montarse un mandil abisagrado para frente muerto.
- ✓ En la parte frontal de la puerta deberá señalizarse con logotipo normalizado de seguridad eléctrica, además de una placa con los datos del tablero.
- ✓ El tablero deberá contener en la parte interna de una de las puertas un portaplano de plástico tamaño A4, que incluya dentro de una mica plástica la documentación como el diagrama unifilar, así como el diagrama de control debidamente rotulado y con su leyenda.

### Características Eléctricas

- ✓ Según norma CEI 61439-1 Y CEI 61439-2 (CEI 60439-1) ; CEI 61439-3 (60439-3)
- ✓ Resistencia al fuego: 750°C/5s. (prueba del hilo incandescente).
- ✓ Corriente asignada de corta duración Icw: hasta 100kA, certificado por un laboratorio internacional externo.
- ✓ Deberá ser un tablero testeado, ósea que sea un tablero eléctrico diseñado y ensayado, el cual deberá cumplir satisfactoriamente los siguientes ensayos:
- ✓ Límites de calentamiento: Para garantizar la vida útil de los componentes y prevenga los disparos intempestivos de las protecciones.
- ✓ Propiedades dieléctricas: Para garantizar que durante el ensamble los componentes de los tableros no sufran algún daño.
- ✓ Resistencia a los cortocircuitos:
  - ✓ Para garantizar una reanudación rápida del servicio después del incidente.
  - ✓ Eficacia del circuito de protección.
  - ✓ Distancias de aislamiento y líneas de fuga: para garantizar la calidad de los materiales aislantes utilizados en los tableros.
- ✓ (Presentar certificados de fabricación internacional o ensayos de pruebas que sustente lo mencionado, deberá ser emitido por laboratorio externo).



### Protecciones Termo magnéticas

- ✓ Los interruptores generales de tableros serán tetrapolares - tripolares , con





operación magnetotérmicas o electrónicas según indicada en los planos de diagramas unifilares según norma IEC 60947, deberán ser adecuados para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio.

- ✓ Los circuitos de derivación serán con interruptores termomagnéticos de tipo riel din, y los interruptores diferenciales estarán ubicadas en la parte baja de los termomagnéticos en forma horizontal en dos filas o a la paralela de los termomagnético en forma vertical según diagramas unifilares de los planos adjuntos, con una sola palanca de accionamiento. Además , Todos los interruptores y sus respectivos accesorios serán fabricados en conformidad con la norma IEC 60947-2 y las Directivas CE "Low Voltage Directives" (LVD) y "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC).
  - ✓ Doble aislamiento (IEC y UL489)
  - ✓ Maniobra positiva (IEC 60073 e IEC 60417-2)
  - ✓ Aptitud al seccionamiento (IEC 60947-2)
  - ✓ Compatibilidad electromagnética (IEC 60947-2 y Directiva Europea N°89/336)
  - ✓ Tropicalización según normas (IEC 60068-2-30 e IEC 60721-2-1)
- ✓ Podrán ser montados sobre panel o riel, en cualquier posición sin que se produzca ningún efecto adverso en su comportamiento y funcionamiento.
- ✓ Los interruptores serán de conexión y desconexión rápida tanto en su operación automática ó normal y tendrá una característica de tiempo inverso, asegurado por el empleo de un elemento de desconexión bimetalico, complementado por un elemento magnético.
- ✓ Así mismo la instalación de los interruptores termomagnético se instalarán de acuerdo al estudio de selectividad parcial adjuntados en el (anexo 2) verificando las curvas de disparo de cada interruptor termomagnético según el diagrama unifilar.



#### Numero de disparos de interruptor termomagnético de tipo RIEL DIN

CARACTERISTICAS ADICIONALES			
GRADO DE PROTECCION (UNE-EN 60529)	DISPOSITIVO UNICAMENTE		IP20
	DISPOSITIVO EN COFRET MODULAR		IP40
ENDURANCIA (APERTURA-CIERRE)	ELECTRICA		10.000 CICLOS
	MECANICA		20.000 CICLOS
CATEGORIA DE SOBRETENSION (UNE-EN 60364)			IV
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO			menos 35°C a +70°C
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO			menos 40°C a +85°C
TROPICALIZACION (UNE-EN 60068-1)			TRATAMIENTO 2 (HUMEDAD RELATIVA 95% A 55°C

- ✓ Los interruptores tendrán las capacidades de corriente indicadas en los diagramas unifilares.
- ✓ Deben ser operables a mano (trabajo normal) y disparando automáticamente cuando ocurran sobrecargas o cortocircuito.
- ✓ El equipamiento será de marca reconocida en una solución monomarca





a fin de ofrecer las garantías del equipamiento.

- ✓ Características técnicas:
- ✓ Voltaje nominal de operación: 690V
- ✓ Temperatura de operación: -25°C a 70°C
- ✓ La fabricación deberá ceñirse estrictamente a lo especificado de la presente especificaciones técnicas, y a los diagramas unifilares que se adjuntan.

Finalmente, el proveedor de los interruptores termomagnéticos deberá adjuntar las fichas técnicas del producto para comprobar la autenticidad del producto.

Resumen de interruptores termomagnéticas para los tableros generales y tableros de distribución se muestra en el metrado presentado.

### **SUPRESORES DE PICO DE VOLTAJE O TRANSITORIOS DE VOLTAJE TVSS**

Se colocará supresor de voltajes transitorios en el tablero general para garantizar el trabajo seguro ante cualquier contingencia de transitorios. Deberá ser alimentado desde un interruptor de 3 polos, con las respectivas protecciones de sobre corriente.

Los dispositivos supresores de picos de voltajes o transitorios de sobrevoltaje deben ser de muy breve duración, menor a un nanosegundo para ubicación en tablero (categoría B, IEEE).

Conexión bidireccional y en paralelo con cables de impulsos de 80 kA por fase. Circuito enteramente encapsulado para disipación de energía.

### **Parámetros generales**

- ✓ Atenuación EMI/RFI, hasta 39 dB en modo normal y 42 dB en modo común.
- ✓ Frecuencia de entrada de 50/420 Hz.
- ✓ Protección: L-L, L-T. Configuración delta y tierra.
- ✓ Voltaje del sistema 380/220 V
- ✓ Gabinete metálico NEMA 4 (IP66) para intemperie.
- ✓ Indicadores led's por cada fase de funcionamiento correcto, interruptor de control
- ✓ Certificación UL 1449 segunda edición u otra certificación similar.
- ✓ Garantía de fabricación por 5 años.
- ✓ Capacidad de cargas máximo de hasta 1600 A
- ✓ Atenuación del nivel de voltaje (B3/CI impulso de onda 6000V, 3000 A y 90° de ángulo de fase): línea-línea y línea-Tierra menor de 700 VCA.

### **Características:**

- ✓ Montaje externo junto a tablero tipo panel. Gabinete estándar NEMA 1, 3R y 12
- ✓ Construcción modular por sistema







- ✓ Modos de supresión individualmente protegidos por fusible interno
- ✓ Cortes térmicos
- ✓ Cerámica de respuesta bidireccional
- ✓ Botón de prueba en el display frontal de monitoreo
- ✓ Interruptor de prueba/silencio para alarma audible
- ✓ LED's indicadoras de pérdida de protección o equipo energizado
- ✓ Diseñado para aplicación B
- ✓ Filtros EMI/RFI con seguimiento de forma de onda, para filtrar hasta 50 dB de 100 kHz a 1000 MHz

Capacidad de supresión	L-N	L-G	N-G
120 kA/Fase	60 kA	60 kA	120 kA
160 kA/Fase	80 kA	80 kA	120 kA
240 kA/Fase	120 kA	120 kA	120 kA

Nivel de tensión: Trifásico en estrella 380/220V.

Tamaño aproximado de la caja de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPO DE CAJA	TAMAÑO DE LA CAJA DE PROTECCION	FUSIBLE CLASE J O INTERRUPTOR DE CIRCUITOS	TAMAÑO MÁXIMO DEL CONDUCTOR
S	8" x 6" x 6"	50 A	10 mm <sup>2</sup>
M	12" x 10" x 6"	100 A	35 mm <sup>2</sup>
R	15" x 15" x 7"	100 A	35 mm <sup>2</sup>
N	20" x 16" x 8"	225 A	95 mm <sup>2</sup>
A	20" x 20" x 8"	225 A	95 mm <sup>2</sup>

VOLTAJE	CAPACIDAD DE SUPRESION	CONFIGURACION	MCOV	In
380-220 V	120 K	3Ø+N, 4 H + T	380 V	55 K
220 V	120 K	3Ø, 3 H + T	220 V	55 K

Las cajas indicadas en el cuadro interior cumplirán NEMA 1

Medio de desconexión: se puede utilizar interruptor termomagnético con corriente nominal de 30 a 60 A, con capacidad interruptiva igual o mayor al máximo cortocircuito esperado en el sistema.

**TVSS**

## BARRAS Y ACCESORIOS





En la parte inferior del tablero se instalará una barra para puesta a tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo, de sección equivalente al conductor de tierra calculado para el alimentador del tablero. Estará provista de terminales del tipo para empernar, adecuadas para la conexión del conductor de puesta a tierra externo para el circuito principal y circuitos secundarios; así como, para la estructura metálica del tablero

Las barras de cobre (Cu) aisladas en base de montaje con aisladores, soportes fabricados en fenol formaldehído.

Serán de cobre electrolítico de pureza 99,99%, de sección rectangular, de cantos redondeados, plateadas en los sectores de conexión y estarán protegidas en toda su extensión contra contactos accidentales, debidamente identificadas.

Los soportes de barras o aisladores serán de resina epóxica, sin fisuras, porosidad o escoriaciones, montados sobre soportes de planchas dobladas, no admitiéndose su fijación a los paneles de separación entre compartimientos o a paneles de cerramientos.

### **GARANTIA**

El fabricante o proveedor de tablero integrado garantizará mediante una certificación externo a la fabricada presentará una garantía por termino de 3 años como minino, si caso resultará o requiera reparación por algún defecto durante ese periodo se hará cargo del reemplazo de dicho artefacto el proveedor.

La mano de obra empleados bajo estas especificaciones y que los resultados de las pruebas deben cumplir con los requerimientos indicados en esta especificación y con los detalles presentados en el plano presentado. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los artefactos encontrados defectuosos en la instalación, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.



### **PRUEBAS EN TABLEROS ELÉCTRICOS GENERALES**

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

#### **Inspección visual:**

- Identificación de fases.
- Identificación de circuitos de control.
- Identificación de circuitos de fuerza.
- Identificación de componentes de protección.
- Identificación de conexión de tierra.
- Pintura, limpieza y acabado general.
- Revisión de etiquetas de identificación y ver que coincidan con los diagramas.

#### **Inspección mecánica:**

- Dimensiones del tablero según plano.
- Dimensiones de la celda según plano.







- Dimensiones de barras según plano.
- Dimensiones de cables según plano.
- Distancia entre fases.
- Distancia entre fases y tierra.
- Ajuste de barras y circuitos a tierra.
- Ajuste de bornes y cableado.
- Ajuste de circuitos de fuerza.
- Ajuste de circuitos de control y mando.
- Apertura y cierre de interruptores.
- Protección contra contactos directos.
- Accionamiento de puertas.
- Funcionamiento de bisagras.

#### Pruebas eléctricas:

- Continuidad de circuitos de fuerza.
- Continuidad de circuitos auxiliares y control.
- Continuidad de circuitos de medición, interruptores, conmutadores y fusibles.
- Continuidad de circuitos generales.
- Funcionamiento de circuitos y equipos.
- Aislamiento en circuitos de fuerza, generales, auxiliares y de control.
- Secuencia de fases trifásicas.



#### Pruebas Realizadas A Tableros Eléctricos (IEC-60439-1)

##### Prueba De Asilamiento

- Se aplica a los conductores que están basadas en la ley de ohm.
- Se puede medir la resistencia del aislamiento.

##### Prueba De Hermeticidad

- Esta prueba se realiza para garantizar que agentes externos no afecten nuestras
- instalaciones, así como los elementos de protección.
- Se procede a rociar el tablero con polvo de talco (2Kg. Por metro cubico).
- Al concluir la prueba (dos horas) la distribución de talco debe ser casi uniforme.

##### Prueba De Esfuerzo De Deformación

- Se realiza para determinar resistencia al esfuerzo estático.
- Se pone sobre el armario del tablero un peso proporcional al peso del





tablero.

- El armario del tablero no deberá presentar daños.
- El funcionamiento de apertura y cierre no debe presentar daño.

### Otras Pruebas

Según la norma EN 60439-1 contempla las siguientes comprobaciones.

- Límites de calentamiento.
- Propiedades dieléctricas.
- Comprobación del funcionamiento mecánico
- Comprobación del grado de protección (IP).
- Resistencia a los cortos circuitos.
- Distancias del funcionamiento mecánico.

### Verificaciones Particulares Conforme A IEC 61439

Las verificaciones particulares suponen la última intervención técnica del tablerista antes de entregar el cuadro completo, de facturarlos y enviarlos al cliente. La norma describe las verificaciones en el siguiente orden:

- Grado de protección IP proporcionado por la envolvente de un cuadro (representa la primera prueba particular requerida por la norma IEC 61439-1). En realidad, se limita a una inspección visual.
- Distancias de aislamiento en aire y superficial (las distancias de aislamiento superficial normalmente son después de una inspección visual bastante más amplias de lo necesario).
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección (Consiste en una inspección visual y en algunas verificaciones aleatorias del correcto apriete mecánico).
- Se verifica la correcta ejecución del circuito de protección (visualmente (comprobando la presencia de dispositivos que garanticen el contacto para la continuidad del conductor de tierra, etc.);
- Mecánicamente (comprobando aleatoriamente el apriete de las conexiones);
- Eléctricamente (verificación de la continuidad del circuito). Las herramientas utilizadas son un multímetro y una llave dinamométrica.
- Instalación de los aparatos y componentes de maniobra (Se comprueba la correspondencia real entre el equipo instalado y aquellos previstos en el diseño del cuadro)
- Circuitos y conexiones eléctricas internas (Es necesario verificar aleatoriamente el correcto apriete de los terminales).
- Terminales para conductores externos (Se comprueba la correspondencia entre los cables y los terminales conforme al diagrama de cableado).
- Funcionamiento mecánico (Se accionan aleatoriamente palancas,







pulsadores y otros posibles elementos de maniobra).

- Propiedades dieléctricas.
- Cableado y funcionamiento (Se comprueba la placa de especificaciones y, en caso necesario, se verifican mediante pruebas el funcionamiento eléctrico y cualquier posible bloqueo de seguridad).

Se debe respetar los criterios de selección e instrucciones de montaje indicados en los catálogos correspondientes y que las prestaciones del material utilizado y declarado en dichos catálogos no sean mermadas en modo alguno durante el montaje o mediante modificación.

### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.

## 2.15. INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

### 2.15.1. POZO DE PUESTA A TIERRA TENSION NORMAL

### 2.15.2. POZO DE PUESTA A TIERRA TENSION ESTABILIZADO

### DESCRIPCION

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para el suministro de los materiales necesarios para la instalación y pruebas de los Sistemas de Puesta a Tierra para protección de masas que forman, parte de tales equipos deben estar puestos a tierra con el fin de impedir en esos materiales la presencia de un potencial con respecto a tierra.

Los trabajos incluirán el suministro de los materiales necesarios para la instalación de los mismos y las pruebas correspondientes de los Sistema. El suministro de las instrucciones para la correcta instalación y manual de mantenimiento. La asistencia técnica durante las pruebas en sitio y puesta en servicio de los sistemas. Todas las puestas a tierra deben ser permanentes y continuas.

Consideraciones para el diseño del sistema de puesta a tierra:

- ✓ Primera etapa: prospección geoelectrica, dado que el terreno donde se va a construir el proyecto tendrá que ser removida en su gran parte, las mediciones de resistividad a ejecutarse anteriormente pueden no ser reales. En estas condiciones con el área del terreno definido se realiza la medida de la resistividad para cálculos posteriores.
- ✓ Segunda etapa: sistema de puesta a tierra, teniendo definido el área del terreno y su resistividad, se define el sistema de puesta a tierra a implementarse (en cálculos justificativos)



✓ Tercera etapa: Obra civil, eléctrica y dopado.

El sistema tradicional de puesta a tierra el que está constituido por un pozo de tierra cuya descripción es la siguiente:

Constituido por un pozo de 1 M. de diámetro por 2.90 m. de profundidad, relleno por capas compactas de tierra vegetal cernida mezclada con sales electrolíticas Higroscópicas de acuerdo a especificaciones del fabricante, en el medio de este pozo se insertará una varilla dispersora de cobre de 5/8" por 2.40 m, helicoidal de conductor desnudo de mm<sup>2</sup> y mezcla de cemento conductor de 04 pulgadas de diámetro alrededor de toda la varilla y helicoidal y en el borde superior se hará un buen contacto entre el conductor de tierra que viene del tablero de general o de barra de cobre ubicados en buzones, el conductor desnudo entubado en tubo PVC y se empalma mediante el conector Anderson.

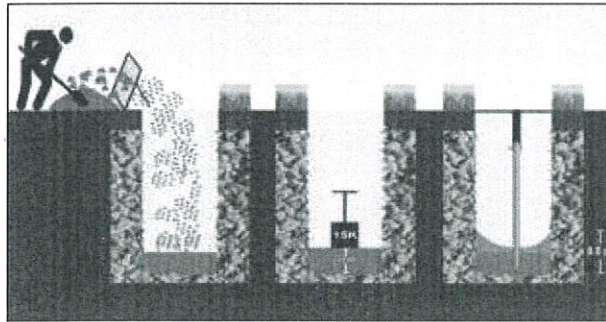


Imagen Referencial

### CAJA Y TAPA

El pozo tendrá una caja de registro con su respectiva tapa construida de concreto, tal como se indica en los planos del proyecto.

### RESISTENCIA DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

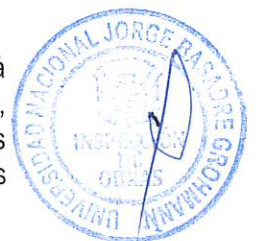
La resistencia del sistema de puesta a tierra para protección estará conformado por el Electrodo vertical, el conductor helicoidal dentro del pozo más el conductor de puesta tierra directamente enterrado, cemento conductor, para obtener la los Ohmios requeridos se utilizará dosis de cemento conductor u otros productos químicos, los Ohmios deberá ser igual o menor a 5 Ohmios para pozo de puesta a tierra tensión estabilizada y deberá ser igual o menor a 5 Ohmios para pozo de puesta a tierra de tensión normal.

En el caso que no se obtenga los valores antes indicados, deberá complementarse con tantos otros pozos de tierra como sea necesario, interconectados en forma paralela mediante conductor de las mismas características que los anteriormente mencionados, pero separados en 5 metros de distancia como lo indica el Código Nacional de Electricidad.

### PRUEBAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se procederá a realizar la verificación de los sistemas a tierra. Las mediciones deberán efectuarse antes de conectar el sistema de puesta a tierra con los elementos que se quiere aterrizar. Se utilizará un telurómetro adecuado para medir el valor de las resistencias de puesta a tierra.

Al concluir el trabajo de instalación, se deberá realizar las pruebas que se detallan a continuación, empleando instrumentos y métodos de trabajo adecuados. El







ejecutor efectuará las correcciones o reparaciones que sean necesarias hasta que el resultado de las pruebas sea satisfactorio.

### Recomendaciones:

Debe estar desenergizado todo el tablero a realizar la medición y desconectados los conductores de pozo a tierra de la barra de llegar este tipo de medición obliga a que el terreno circundante permita el hincado de picas de prueba. En lugares en donde esto no sea posible se recomienda dejarlas instaladas de forma permanente si ello es factible.

Comprobación de ausencia de tensión en todos los circuitos de tierra que se quieran medir, mediante un voltímetro de alta impedancia (mayor de 1 megaohm), tomando como referencia una pica auxiliar hincada en el terreno a una distancia mínima de 6 metros de la instalación. Si el voltímetro señala más de 50 V (tensión máxima de contacto de seguridad), no debe continuarse la medición.

El supervisor de obra en coordinación con el ejecutor dejará constancia de los resultados de las pruebas, mediante un Acta de Medición y Pruebas, en cuaderno de obra.

### GARANTÍA

El Contratista garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de las pruebas han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación y con los planos aprobados.

Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

### IMÁGENES REFERENCIALES PARA POZO A TIERRA

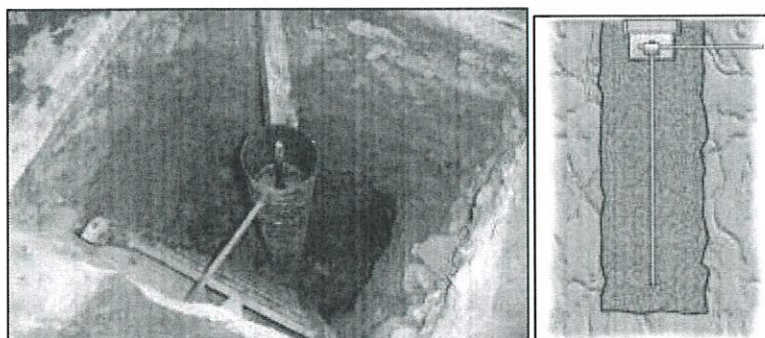
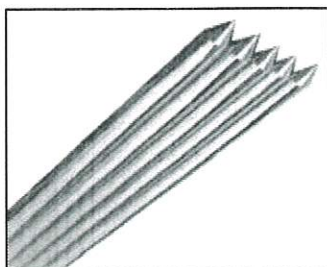


Imagen Referencial, Puesta a tierra

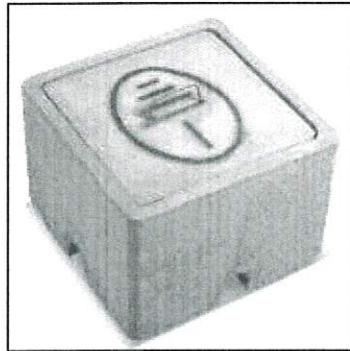


VARILLAS DE COBRE  
PURO



CEMENTO CONDUCTIVO  
IMPORTADOS Y NACIONALES





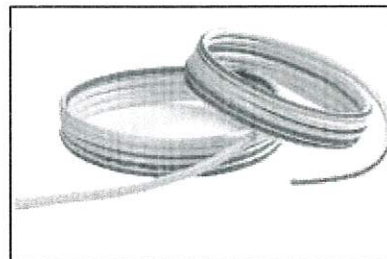
CAJAS DE REGISTRO DE  
CONCRETO  
& POLICARBONATO DE ALTO  
TRÁFICO



TIERRA DE CHACRA  
GRANEL O  
ENVASADA



CONECTORES VARILLA-  
CABLE  
DE TODOS LOS TIPOS Y  
MATERIALES



CABLES PARA  
TIERRA EN MM2 O AWG



### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será por unidad instalada (und), según el avance de obra y siempre que cuente con la aprobación del supervisor.

### FORMA DE PAGO

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo a la unidad de medida que será por unidad (und), al precio unitario del contrato que se encuentra definido en el presupuesto. Dicho pago corresponde a la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten y se realizará mediante las valorizaciones respectivas de acuerdo a la correcta ejecución en la obra, el cual deberá contar con la aprobación de la supervisión basándose en las normativas vigentes.







## 2.16. **PRUEBAS ELÉCTRICAS**

### 2.16.1. **PRUEBAS Y PROTOCOLOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS**

#### **DESCRIPCION**

Finalizadas las obras se harán pruebas de las instalaciones para verificar el correcto funcionamiento del sistema. De detectarse fallas imputables al contratista, este efectuará las correcciones necesarias, a fin de dejar aptas las instalaciones para la recepción oficial.

Durante todo el tiempo que duren las pruebas, se medirá continuamente la tensión y la corriente en las fases, anotando las lecturas cada 15 minutos si no se dispone de instrumentos registradores.

El supervisor de obra en coordinación con el ejecutor dejará constancia de los resultados de las pruebas, mediante un Acta de Medición y Pruebas, en cuaderno de obra.

Las pruebas a llevarse a cabo son las siguientes:

Durante las pruebas, la instalación deberá ser puesta fuera de servicio por la desconexión en el origen de todos los conductores activos.

Prueba de Continuidad. - Para efectuar esta prueba se procederá a poner en cortocircuito los terminales de la red y posteriormente probar, en cada uno de los circuitos que salen del Tablero General, distribución y de ser necesario los circuitos derivados la continuidad de las líneas.

Prueba de Conductividad. - El ejecutor efectuará mediciones de resistencia eléctrica de las líneas, los resultados no deberán diferir en más del 5% del valor de la resistencia total calculada, multiplicando la resistencia (Ohm/km) del conductor), garantizada por el fabricante, por la longitud total de la línea.

Prueba de Aislamiento. - Las pruebas de aislamiento se efectuarán, después de las de continuidad, en los cables de salida del Tablero General, observándose que en este caso los niveles de aislamiento sean los especificados como mínimos en el CNE.

Se deberá medir la resistencia de fase a fase y de fase a tierra; esto requiere tres lecturas para circuito monofásicos y seis lecturas para circuitos trifásicos, de acuerdo a lo siguiente:

Se deberá medir la resistencia de fase a fase y de fase a tierra; esto requiere tres lecturas para circuito monofásicos y seis lecturas para circuitos trifásicos, de acuerdo a lo siguiente:

La resistencia mínima de aislamiento de los tramos de la instalación eléctrica ubicados entre dos dispositivos de protección contra sobrecorriente; o a partir del último dispositivo de protección, deberá ser no menor de 1000 Ohmios/voltio.

En áreas que posean dispositivos y equipos a prueba de lluvia aprobados, la resistencia mínima de aislamiento no deberá ser menor de 500 Ohmios/voltio

#### **Resistencias de Aislamiento**

Los valores mínimos permisibles para las resistencias de aislamiento entre cada 2 fases y entre cada fase y tierra, se muestran en la siguiente tabla:





Tabla Resistencias de Aislamiento	
Sección del Conductor (mm <sup>2</sup> )	Megaohms (Circuitos hasta 600V)
4 ó menos	2.0
6 á 10	0.5
16 á 35	0.4
50 á 95	0.3
120 á 500	0.2

Prueba de Tensión. - Permitirá verificar la rigidez dieléctrica de las instalaciones, de acuerdo a las normas vigentes al efecto.

Las pruebas deberán efectuarse con tensión directa por lo menos igual a la tensión nominal.

Para tensiones nominales menores de 500V., la tensión de prueba debe ser por lo menos de 500 voltios continuos.

Aplicación de Tensión.- Una vez concluida satisfactoriamente las pruebas señaladas en los párrafos anteriores, el supervisor en presencia del ejecutor procederá a aplicar tensión a la red.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por unidad (und).

#### FORMA DE PAGO

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta colocación en obra.



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN  
*[Firma]*  
ING. LUCIO ROBINSON HUARAS  
JEFE  
UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES

