


EMISIÓN	ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
PRIMERA	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
SEGUNDA				
FINAL	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
FIRMA				

Derechos reservados sobre este documento. Queda prohibida la reproducción y/o distribución de este documento por personas o entidades ajenas al proyecto para el cual fue elaborado.

<b>PROYECTO:</b>	"SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD"		
<b>DOCUMENTO:</b>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES		
<b>CÓDIGO:</b>	SE-SU-23-ESP-02-08	<b>N° HOJA:</b>	1/9

<b>REV. ENGYWORK:</b>


<b>REV. CLIENTE</b>


## Contenido

1.	ALCANCE.....	3
2.	CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO .....	3
2.1.	Condiciones Ambientales .....	3
2.2.	Normas .....	3
2.3.	Características Constructivas .....	4
2.3.1.	General .....	4
2.4.	Características particulares de las bandejas portaconductores .....	5
2.4.1.	Fabricación del acero.....	5
2.4.2.	Limpieza y Galvanizado.....	6
2.4.3.	Pernos, tuercas y arandelas .....	6
2.5.	Marcas, Embalaje y Transporte .....	7
2.6.	Pruebas .....	7
2.7.	Diseño y datos a suministrarse.....	8
2.8.	Medidas y Pagos .....	9

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES

### 1. ALCANCE

Estas Especificaciones Técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje, transporte, almacenamiento, pruebas en sitio, etc. de bandejas porta conductores a ser utilizadas en las subestaciones homologadas de la CNEL EP.

Los tipos y características de las bandejas porta conductores que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Bandejas Porta conductores.
- Accesorios de Montaje (ménsulas, pernos, placas de unión, canales de anclaje, etc.).

### 2. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

#### 2.1. Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
<b>1.</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.</b>		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	50
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedia	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,5 / 0,3



#### 2.2. Normas

Se emplearán las siguientes normas para las bandejas portaconductores de acero galvanizado:

- a) Para acero standard: A36
- b) Para pernos y tuercas galvanizadas: A394
- c) Para galvanizado: A123 y B6-77

Además, en lo que sean aplicables, regirán las siguientes normas:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission IEC): Publicaciones Nos. 173, 183, 227, 228, 230, 287, 304, 332, 502.
- ICEA: S 61 402; S 66 524; P 46 426; S 32 382
- NEMA: WC5, WC30

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	<b>SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</b>	

- ASTM: B3
- JIS: C3401; C3606; C3102; C3005

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la Convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, addenda o revisiones.

## 2.3. Características Constructivas

### 2.3.1. General

El Contratista debe suministrar las bandejas para cables a instalarse en la Casa de Control y en las canaletas de cables de los Patios de Maniobra.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y su calidad será de acuerdo con las normas especificadas por la CNEL EP.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación previa de la CNEL EP podrá ser rechazado y en consecuencia todos aquellos miembros fabricados con este tipo de material.



Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones y se observará las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aun cuando estas técnicas no estén mencionadas en estas especificaciones.

El precio unitario de los brazos soportes para bandejas incluirán los pernos de cabeza con resorte y las platinas para sujeción de las bandejas con los pernos y tuercas correspondientes.

El precio unitario de las secciones rectas de bandejas incluirá las uniones entre tramos o de tramos a piezas especiales, incluso los pernos y tuercas correspondientes.

### Detalles Estructurales

1. Las bandejas para cables incluyen secciones rectas, derivaciones en T, curvas horizontales y verticales de varios tamaños, soportes y accesorios requeridos para conformar un sistema completo de bandejas para cables.
2. Las bandejas serán del tipo escalera consistente de una estructura metálica prefabricada, provista de soportes espaciados en los perfiles longitudinales.
3. Las bandejas deben satisfacer lo establecido en la última edición de la norma NEMA Tipo 1.
4. La máxima deflexión permitida para un vano simple (con los extremos no fijos) será de 7 mm con una carga uniformemente distribuida de 100 kg/m con los soportes separados 2,4 m.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD	

5. Los soportes de las bandejas deben proveer una resistencia y capacidad de trabajo suficiente de acuerdo a las cargas mencionadas antes y adicionalmente una carga concentrada de 80 kg en la mitad del vano.
6. Las bandejas de cables deberán tener una profundidad interior de 75 mm y una altura total de 100 mm. El ancho de ella será no menor de 40 cm para patios y para la casa de control y el espacio entre escalones será de 450 mm.
7. El interior de las bandejas de cables no debe presentar filos bordes o proyecciones que puedan dañar la aislación de los cables. La resistencia eléctrica entre secciones adyacentes de las bandejas de cables y sus accesorios no deben exceder de 0,33 mili ohms.
8. Todas las estructuras serán de acero perfectamente galvanizado, apropiado para instalación en fundaciones de concreto mediante canales de sujeción.
9. Las estructuras y soportes deberán tener perforaciones para la correcta conexión de la puesta a tierra.
10. Adicionalmente a los detalles de los diseños constantes en este concurso, el Contratista podrá proponer soluciones alternativas, para que sean consideradas por la CNEL EP.
11. Las estructuras se proveerán con pernos de anclaje, placas de unión, tuercas y arandelas adecuadas para el montaje sobre fundaciones de concreto de acuerdo con los planos y diseños entregados por la CNEL EP.

## **2.4. Características particulares de las bandejas portaconductores**

### **2.4.1. Fabricación del acero**



El acero estructural será fabricado de acuerdo a las siguientes estipulaciones.

#### **a) Requisitos del Material**

Cualquier material estructural será nuevo y rectilíneo, limpio de moho y suciedad. De ser necesario someter al material a esfuerzos mecánicos, esto deberá ser hecho por métodos que no fisuren las piezas y no alteren o perjudiquen las características del material.

#### **b) Cortado**

El cortado de las piezas debe realizarse cuidadosamente con herramientas apropiadas, en buen estado, para evitar la formación de fisuras, rebordes y rebabas. No se aceptará el empleo de antorchas de oxi-acetileno guiadas manualmente.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	<b>SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</b>	

#### c) Agujeros

Todos los agujeros deberán ser limpiamente punzonados para el diámetro completo y no se permitirán rebabas o imperfecciones; todos los agujeros serán cilíndricos y perpendiculares a la superficie del miembro.

El diámetro del punzón será 1,5 mm mayor que el diámetro nominal del perno respectivo y el diámetro del dado no deberá ser mayor que 1,5 mm del diámetro del punzón. Para un subpunzonado, el diámetro del punzón será 5 mm menor que el diámetro nominal del perno y el diámetro del dado no será mayor que 2,5 mm que el diámetro del punzón.

#### d) Precisión de los Agujeros

El espaciamiento entre los agujeros será el indicado en los respectivos planos, con una tolerancia máxima de 1 mm debiendo los agujeros estar localizados en los ejes indicados en los planos.

### 2.4.2. Limpieza y Galvanizado

#### a) Limpieza

Una vez terminado el trabajo de fábrica, todos los materiales antes de ser galvanizados, serán limpiados del moho, escamas, suciedad, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña.

#### b) Galvanizado



Todas las piezas serán galvanizadas de acuerdo con la norma ASTM A 123 y llevarán una capa de zinc de extra galvanizado con el peso promedio de 825 g/m<sup>2</sup>. No se aceptarán daños ni deformaciones en el material durante el proceso de galvanizado. Reparaciones en el galvanizado se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, por medio de la aplicación de una capa de pintura galvanizada.

Cualquier pieza en la que el galvanizado se desprenda o se dañe después de dos inmersiones será rechazada. Todos los agujeros deberán estar libres de cualquier escoria, luego del galvanizado.

### 2.4.3. Pernos, tuercas y arandelas

#### a) Pernos de Conexión

Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en la longitud adecuada del perno.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	<b>SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</b>	

#### b) Tuercas

Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

#### c) Hilos

Los hilos serán de acuerdo a la American National Standard Institute o International Standard Organization. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado; las tuercas pueden ser maquinadas después del galvanizado para asegurar su limpieza interior.

#### d) Arandelas (Ring filler)

Se suministrarán arandelas chaflanadas para todas aquellas conexiones donde se requieran.

#### e) Exceso

Todos los pernos, tuercas y arandelas se suministrarán con un 3% de exceso con respecto al total requerido, para compensar las pérdidas normales durante el montaje.

### 2.5. Marcas, Embalaje y Transporte

#### MARCAS

Los bordes de cada pieza componente se pintarán después del galvanizado, utilizando código de colores.

#### EMBALAJE



El embalaje de todo el suministro deberá resistir cualquier condición adversa durante el transporte y manipuleo hasta el sitio de las obras y deberá ser hecho utilizando materiales nuevos y sin uso anterior.

#### TRANSPORTE

El Contratista entregará todo el suministro en las bodegas que la CNEL EP indique o en el sitio de la obra, debiendo entregar clasificadas de acuerdo a la posición constante en el inventario respectivo y deberán ser colocados las bandejas portaconductores sobre maderos.

### 2.6. Pruebas

A más de las pruebas de rutina en cada estructura, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	<b>SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</b>	

pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

## Ensayos

La CNEL EP realizará ensayos sobre el acero, los accesorios y el galvanizado, a costo del Contratista. En caso de encontrarse defectos, el Contratista deberá a su costo, reemplazar los elementos defectuosos, o repararlos, según lo decida la CNEL EP.

## 2.7. Diseño y datos a suministrarse

### Información a ser incluida en la oferta.

- Planos del embalaje propuesto para el despacho de las bandejas portaconductores.
- Certificados de pruebas realizadas en estructuras bandejas portaconductores.
- Datos informativos y garantizados que se señalen en los Formularios para la presentación de ofertas.



### Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- Lista de diseños y datos para información.  
Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP, para información, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.
- Planos y demás información para información.  
Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP, para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.
- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de las bandejas portaconductores, con indicación precisa de los tipos y características de las que se suministrarán.
- Otras características mecánicas.



	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES</b>	
	SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD	

## 2.8. Medidas y Pagos

Las medidas para el pago de las bandejas portaconductores serán hechas de acuerdo al número real de unidades o medidas del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.

Los precios unitarios de la Tabla de Cantidades y Precios, incluirán todos los costos relacionados con los materiales, la fabricación incluido el galvanizado, accesorios de fijación, pruebas, embalaje, carga, transporte, descarga, ensayos del acero, ensayos de los pernos, ensayos del galvanizado y todas las labores adicionales relacionadas.