GERENCIA DE PLANEACIÓN
PROCESO (I+D+i)

Ficha de Especificaciones Técnicas para la Fabricación y Homologación de Prototipos

ID 002					VERSIÓN
N° Ficha		059			V3
TRV	OB	OS	OCA	INF	T
Código SAP		1013072			
Orden PM03		32012348			
Plano Metro		A3000783 H1 a H5			
I. Caracterizac		088 - 2018			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria**	**Nombre**	**Aislador de apoyo 3KV. Seccionador catenaria Fijo**
Subsistema	**Alimentación Eléctrica**		
Equipo	**Estructura seccionador catenaria**		
Descrip. General y Funcionamiento	El elemento original, corresponde a un aislador para uso exterior fabricado en porcelana. El elemento sustituto fue fabricado reemplazando la porcelana por resina cicloalifática. Está compuesto por 3 elementos: Dos bases metálicas para los extremos fabricadas en aleación de aluminio fundido (AA 356 T6) con tratamiento térmico de temple y envejecido, tiene una dureza HV 111 +/- 2 estas dos bases están unidas por el aislador en resina Cicloalifática. Tiene una distancia de 120 mm entre sus componentes los cuales se someten a altos voltajes.		
Condiciones de Trabajo	Su función principal es soportar y aislar los contactos fijos y móviles del seccionador de la catenaria. Debe estar en capacidad de soportar una tensión nominal de 1500 VDC.		
Ambiente de Trabajo	Esta sometido a esfuerzos mecánicos de tracción y compresión, además trabaja a altas tensiones eléctricas a la intemperie. Recibe radiación solar (UV), lluvia, polvo de ambiente y sobretensiones por descargas atmosféricas.		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

Fabricante Original	**SIEMENS 8WL6121-5**

Dimensiones Principales (Normas ISO 286 - ISO 2768-1)

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior resina	NA	136 mm	**Diámetro Interior resina**	NA	63 mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias para la fabricación de este elemento se pueden consultar en plano **Metro de Medellín** Ref: A3000783 H1 a H5
Longitud resina	NA	216 mm	**Diámetro Exterior Base**	NA	104 mm	
Diámetro Interior Base	NA	79 mm	**Altura Base**	NA	150 mm	
Diámetro Perforaciones	NA	17,5 mm	**Resist. a la Tracción resina**	NA	60 KN	
Resist a la Compres resina	NA	235 KN	**Resist. a la Flexión resina**	NA	25 KN	
Dureza Base	NA	111 +/- 2 HV.	**Voltaje**	NA	1500 VDC	

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas. | Normas

GERENCIA DE PLANEACIÓN PROCESO (I+D+i)

Ficha de Especificaciones Técnicas para la Fabricación y Homologación de Prototipos

ID 002					VERSIÓN
N° Ficha		059			V3
TRV	OB	OS	OCA	INF	T
Código SAP		1013072			
Orden PM03		32012348			
Plano Metro		A3000783 H1 a H5			
I. Caracterizac		088 - 2018			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria**	**Nombre**	**Aislador de apoyo 3KV. Seccionador catenaria Fijo**
Subsistema	**Alimentación Eléctrica**		
Equipo	**Estructura seccionador catenaria**		

Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química:** **Base metálica**: Al: 90,984 %; Si: 8,642 %; Mn: 0,206 %; Fe: 0,091 %; Ni: 0,010 %; Pb: 0,017 %; Sn: 0,035 %; Zn: 0,007 %; Cu: 0,003 % ; Ti: 0,003 % ; V: 0,003 %. **Metalografía.** En la metalografía se observa claramente una fase eutéctica que corresponde al sistema Al - Si. **Observación: Aislador** - Resina Epoxi de uso exterior Cicloalifática - material aislante que posee muy buenas propiedades eléctricas y mecánicas, resistente a esfuerzos de compresión y flexión, a golpes, vibraciones y abrasión. No es atacable por la mayoría de ácidos ni solventes, puede eventualmente mecanizarse. Desde el punto de vista dieléctrico posee un elevado valor de perforación y muy alta resistividad volumétrica, que permite su utilización en baja, media y alta tensión.		NTC 2685
	Material Original	Aislador Original: porcelana dieléctrica. **Ver observación en análisis metalográfico** y proceso de fabricación para la sustitución del material. Base Metálica: AA 356-T6. Aleación de aluminio fundida, aleada con silicio y modificada con sodio	NA
	Tto. Térmico	Elemento metálico (Bases): temple y envejecimiento. Elemento aislante: Post-curado entre 135 -150°C durante 12 horas	NA
	Prot. Superficial	Base metálica: galvanizado en caliente teniendo en cuenta que sobre este elemento se adhiere la resina cicloalifática.	NA
	Espesor Capa	25 - 30 µm	NA
	Color	Base metálica: Gris por la capa de protección. Aislador: Café	NA

Resultados Sobre Ensayos - Propiedades Electromecánicas.

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Compresión**	**R. Eléctrica**	**Corriente**	**Normas**
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**Densidad**	
Resultados	Dureza de la base 111 +/- 2 HV. Dureza del Aislador N/A					NA
Ensayo 1	Tensión alterna húmeda: 30 KV+/- 10 % (manteniéndose 1minuto)					NA
Ensayo 2	Tensión de choque por rayo: positivo 91 KV, negativo 102 KV					NA
Ensayo 3	Tensión a frecuencia industrial: 25 KV bajo lluvia					NA

FABRICACIÓN y ENTREGA de PROTOTIPOS y HOMOLOGADOS NACIONALES

GERENCIA DE PLANEACIÓN
PROCESO (I+D+i)

Ficha de Especificaciones Técnicas para la Fabricación y Homologación de Prototipos

ID 002				VERSIÓN	
N° Ficha		059		V3	
TRV	OB	OS	OCA	INF	T
Código SAP			1013072		
Orden PM03			32012348		
Plano Metro			A3000783 H1 a H5		
I. Caracterizac			088 - 2018		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria**	**Nombre**	**Aislador de apoyo 3KV. Seccionador catenaria Fijo**
Subsistema	**Alimentación Eléctrica**		
Equipo	**Estructura seccionador catenaria**		

Proveedor	**MATRIMOL S.A.S** Cra 20 # 166 - 24 Bogotá - Colombia. PBX: +57 (1) 6724324 Cel 3165221379 correo ventas@matrimol.com		
Material	**Base Metálica:** Aleación de aluminio AA 356-T6. **Aislador:** Resina Epoxi de uso exterior Cicloalifática	**Autoriza I+D+i**	Agosto 06 2019
Observación: El cambio del material debe estar autorizado por el **Área de I+D+i** mediante documento escrito o correo de Internet, previa solicitud del fabricante. Este debe cumplir con especificaciones y obtener propiedades iguales o mejores a las del elemento original			
Tto. Térmico	Elemento metálico (Bases): Temple y Envejecimiento. Elemento aislante: Post-curado entre 135 -150°C durante 12 horas		
Dureza	Dureza de la base 111 +/- 2 HV. Dureza del Aislador N/A	**Color**	Base metálica: Gris Aislador: Café

Condiciones de Entrega		Exige	
Suministro	Debe ser suministrado empacado en cajas de cartón debidamente protegidos de golpes para proteger la resina epóxica de desprendimiento de material. Deben ser almacenados preferiblemente en las mismas cajas de recepción y/o de manera individual cuidando de no colocar sobre ellos, objetos pesados que puedan causar deterioro	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marcación en bajo relieve con **NÚMERO DE PEDIDO** de la Solicitud del **Metro de Medellín y NOMBRE DEL PROVEEDOR** para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje.	**SI**	**NO**
Documentos de Calidad a Entregar para la Recepción	1. Certificación de procedencia del material utilizado en la fabricación del elemento.	**SI**	**NO**
	2. Certificación del tratamiento térmico realizado.	**SI**	**NO**
	3. Certificación del proceso de protección superficial.	**SI**	**NO**
	4. Certificación de los siguientes ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas: 4.1. Tensión alterna, húmeda 4.2. Tensión de choque por rayo 4.3. Tensión a frecuencia industrial: 25 KV bajo lluvia 4,4 Ensayo de Dureza 4,5 Ensayo de Tracción.	**SI**	**NO**
	5. Certificación del acompañamiento por parte un ente externo que posea instrumentos, equipos y personal idóneo para la garantía de la calidad durante el proceso de fabricación. **Entregar informe en medio magnético** de la aceptación final. **Nota:** Para el cumplimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar copia del plano y ficha de especificaciones técnicas del componente a evaluar.	**SI**	**NO**
	6. Pruebas dimensionales del 30% del lote solicitado Norma NTC-ISO 2859-1	**SI**	**NO**

GERENCIA DE PLANEACIÓN
PROCESO (I+D+i)

Ficha de Especificaciones Técnicas para la Fabricación y Homologación de Prototipos

ID 002					VERSIÓN
N° Ficha		059			V3
TRV	OB	OS	OCA	INF	T
Código SAP		1013072			
Orden PM03		32012348			
Plano Metro		A3000783 H1 a H5			
I. Caracterizac		088 - 2018			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria**	**Nombre**	**Aislador de apoyo 3KV. Seccionador catenaria Fijo**
Subsistema	**Alimentación Eléctrica**		
Equipo	**Estructura seccionador catenaria**		

	Observación: Cualquier solicitud para modificar las características técnicas de la ficha de especificaciones técnicas y plano correspondientes a la fabricación de este componente, debe ser aprobada por el Área de **I+D+i** del **Metro de Medellín** en correo de Internet.			
Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de importancia funcional y expuesta a la intemperie, se recomienda usar materias primas de procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en una universidad o ente externo que tenga equipos de laboratorio y personal idóneo para esta actividad.
Proceso de Fabricación	**Base Metálica**: proceso de fundición. El Metro puede suministrar las bases metálicas recuperadas de elementos originales por daño. **Aislador:** Primero, se fabrica el molde acuerdo a muestra suministrada por el cliente. La preparación de la mezcla se hace en un reactor donde se ingresan todos los componentes de resina, endurecedor, relleno, colorante, acelerantes y aditivos antiflama bajo vacío. Esto para garantizar un compuesto sin microburbujas. Esta agitación bajo vacío dura 1 hora. Después de este proceso, se aplica presión al tanque y a través de una manguera con una válvula, se hace el proceso de llenado a los moldes para producir las piezas finales. Luego pasa a un proceso de alistamiento que consiste en el post-curado y pulido. Posteriormente se lleva al ensamble de las partes metálicas con el cuerpo del aislador. Luego se someten a ensayos dimensionales y pruebas tipo a frecuencia industrial en seco por 1 minuto. Después de inspección del aislador por parte de calidad y aprobación del departamento técnico, se libera el material para empaque y despacho.			

Información Ambiental y de Seguridad

Producción	Generación de residuos de tipo no reciclable.
Transporte	Utilizar bolsas plásticas o cajas de cartón.
Manipulación	Utilizar guantes y botas de seguridad para prevenir lesiones o aplastamiento de los dedos de las manos o los pies por caída de los elementos.
Protección Sobre el Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento del **Metro de Medellín** para la gestión integral de residuos
Disposición de Deshechos	Remisión a talleres de fundición y/o reciclaje para su utilización como insumo en otras aplicaciones, teniendo en cuenta que su incineración puede producir vapores tóxicos

Proceso de Homologación

Levantam/ Especifica/	**Elaboró**	**Fecha**	**Homologa/ Final**	**Elaboró**	**Fecha**
	Ivan Dario Alvarez T	Agosto 06 2019		Diego Alejandro Velez	Agosto 06 2019
Observaciones	Ninguna				

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

Área	Nombre Solicitante	Fecha	Tipo	Descripción

GERENCIA DE PLANEACIÓN
PROCESO (I+D+i)

Ficha de Especificaciones Técnicas para la Fabricación y Homologación de Prototipos

ID 002					VERSIÓN
N° Ficha		059			V3
TRV	OB	OS	OCA	INF	T
Código SAP		1013072			
Orden PM03		32012348			
Plano Metro		A3000783 H1 a H5			
I. Caracterizac		088 - 2018			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria**	**Nombre**	**Aislador de apoyo 3KV. Seccionador catenaria Fijo**
Subsistema	**Alimentación Eléctrica**		
Equipo	**Estructura seccionador catenaria**		

A1	N1	Mes Día Año	**1**	D1
A2	N2	Mes Día Año	**2**	D2

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Nombre	Nombre	Mes Dia Año	**V3**

Nota: Cuando un campo no se vaya a utilizar se llena el espacio con **NA. Se resaltan espacios de cumplimiento**.
Se pueden incluir como complemento a esta ficha de especificaciones técnicas: Plano **Metro de Medellín** Referencia A3000783 H1 a H5 y los Informes sobre la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia.
La presente ficha de especificaciones técnicas, documentos y planos para la fabricación de este elemento, puede ser modificada por el Área **I+D+i** del **Metro de Medellín** cuando lo estime necesario, haciendo la difusión y actualización respectiva de la información. Al momento de la fabricación, el Área solicitante debe entregar al fabricante, la documentación vigente a la fecha.
Dependiendo de su aplicación, esta ficha puede ser modificada en algunos de sus apartes.
Formato propiedad del **Metro de Medellín**. No puede ser utilizado sin su autorización.