GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N°Ficha		CAT 013		VERSIÓN	
				V2	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2025578		
Orden PM04			33004134		
Plano Metro			A3000896-3de3		
Inf. Caract			2006-41		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**Soporte Fijación Pararrayos Poliméricos. Abrazadera Corta (Conjuto A36)**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		
Descripción General y Funcionamiento	Elemento metálico compuesto por 3 elementos: 1. Una abrazadera entorchada Ver **CAT 014** 2. Una abrazadera corta y 3. Dos tornillos hexagonales para acople. Su función principal es la fijación del pararrayos al aislador polimérico		
Condiciones de Trabajo	Sometida a esfuerzos de tracción y tensión		
Ambiente de Trabajo	Permanece todo el tiempo sometida a condiciones ambientales de intemperie, polvo y suciedad		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Agujeros	NA	(2x)11 Mm	**Radio Int Curvatura**	NA	15 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano Metro de Medellín Ref: A4000896-3de3. Estas son de estricto cumplimiento
Dist. Entre Centros	NA	64 Mm	**Ancho**	NA	31.8 Mm (1-1/4")	
Espesor	NA	4.8 (3/16")	**Longitud**	NA	90 Mm	

Ensayos Realizados - Resultados

FTIR	DSC	Dureza	R. Impacto	R. Eléctrica	Otros	Normas
Compre/ Set	TGA	R. Tracción	R. a la Flexión	Aislamiento	Densidad	
Resultados	**Dureza: 145 HV**					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas.			Normas
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química:** C: 0.127%, Si: 0.124%, Mn: 0.505%, S: 0.044%, P: 0.015%, Ni: 0.129%, Cr: 0.106%, Mo: 0.019%, Al: 0.001%, Cu: 0.312%, Pb: 0.005%, Sn: 0.024%, Ti: 0.002%, V: 0.001%, Sb: 0.003%. **Metalografía:** **Sin ataque químico:** Inclusiones de silicatos serie fina, nivel de severidad 1 a 2. **Con ataque químico:** (reactivo nital al 3%). Microestructura de granos equiaxiales de ferrita (aprox 85%) con un 15% de perlita fina, adicionalmente se ve una capa superficial que corresponde a un recubrimiento de Zinc de unos 50 µm, realizado sumergiendo el acero en un baño de Zinc fundido.		ASTM E3-01 ASTM E 407-97 ASTM E45-97.
	Material Original	AISI 1012 en estado bruto de laminación en caliente	NA
	Tto. Térmico	No requiere de tratamiento térmico - Estado de entrega.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N°Ficha		CAT 013		VERSIÓN	
				V2	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2025578		
Orden PM04			33004134		
Plano Metro			A3000896-3de3		
Inf. Caract			2006-41		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**Soporte Fijación Pararrayos Poliméricos. Abrazadera Corta (Conjuto A36)**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

	Prot. Superficial	Galvanizado en caliente. Espesor 50 micrones. **Ver Observación 1** en proceso de fabricación.	NA
	Color	Gris por la capa de protección. No es determinante	NA

Propiedades Mecánicas y/o Eléctricas

Concepto	Valor Obtenido	Norma	Concepto	Valor Obtenido	Norma
Resistencia Eléctrica	NA	NA	**Aislamiento Eléctrico**	NA	NA

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

		Código
Proveedor Original	Desconocido	NA

Proveedores Locales

		Código
Nombre	**CAMU. Industria Metalmecánica. Calle 6 N°50 B 8. M edellín. Telefax: 3619459 - 3146307977. industrias_camu@hotmail.com**	NA
Nombre	**MAGESA. Carrera. 54 N°29C-69. Medellín. Teléfonos: 2357495 - 3168169603. magesacnc@yahoo.com**	NA
Nombre	**SORTEINCO. Metalmecánica LTDA. Marcos Angulo**	NA
Nombre	**RECUMETAL LTDA.** Teléfonos 3713441-43/3176475079. Bogotá. gerenciacomercial@recumetal.com	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**AISI 1012**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**Ninguno**	Sep 4 de 2006
	Observación: El cambio del material debe estar autorizado por el Área de Ingeniería 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	**Ninguno**		
Color	**No es determinante**	**Dureza**	**145 ± 10 HV**

Capa de Protección o Recubrimiento	**Recubrimiento ORGANO METÁLICO DELTA-PROTEKT KL 100 y V11 a base de Zinc y Aluminio. Ver observación 1** en proceso de fabricación.	
	Espesor	**Garantizar un espesor entre 20 y 60 Pm (ASTM F 1136-04)**

Condiciones de Entrega

		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en empaques individuales para protegerlo contra golpes, rayas y humedad.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Debe ser almacenado de manera individual y en un lugar seco para prevenir oxidación, cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que ocasionen rayas superficiales.	**SI**	**NO**

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N°Ficha		CAT 013		VERSIÓN	
				V2	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2025578		
Orden PM04			33004134		
Plano Metro			A3000896-3de3		
Inf. Caract			2006-41		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**Soporte Fijación Pararrayos Poliméricos. Abrazadera Corta (Conjuto A36)**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

Marcación - Identificación	En bajo relieve con **NÚMERO DE PEDIDO** de la Solicitud del Metro de Medellín, para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje.	**SI**	**NO**
Documentos de Calidad Exigidos Para la Recepción	1. Certificación de procedencia y autenticidad del material utilizado como materia prima en la fabricación del elemento.	**SI**	**NO**
	2. Certificación del tratamiento térmico realizado por una empresa de reconocido prestigio en el medio.	**NA**	**NA**
	3. Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa.	**SI**	**NO**
	4. Certificación de los siguientes ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas: 4.1. Dureza 4.2. Corrosión. (240-720 horas) en cámara salina 4.3. Adherencia capa recubrimiento: **SST Tape Test** (Ensayo de cuadrícula)	**SI**	**NO**
	5 - Certificación del acompañamiento metrológico de calidad durante el proceso de fabricación y **"aceptación de la metrología final"** realizada por una entidad acreditada por la SIC. **(Entregar informe en medio magnético).** Nota: Para el cumpliimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar al ente certificador, copias del plano y ficha de especificaciones técnicas.	**SI**	**NO**
	6 - Certificados dimensionales según tamaño del lote del 20 % Norma NTC-ISO 2859-1. Ensayo destructivo de cámara salina y adherencia en al menos 1 elemento	**SI**	**NO**
	Observación: Cualquier solicitud para modificar las propiedades y características técnicas, específicas o generales relacionadas en la presente ficha de especificaciones técnicas y plano correspondientes a la fabricación de este componente, deberá ser aprobada y respaldada con el V°B° del Área de Ingeniería de l Metro de Medellín en documento escrito o correo de Internet.		

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de importancia funcional sometida a esfuerzos mecánicos e intemperie, se recomienda usar materias primas de calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados por una universidad o un ente externo que tenga equipos de laboratorio y personal idóneo para estas actividades
Proceso de Fabricación	Selección del material. Laminado y posteriormente conformado de la geometría por doblado, taladrado de los agujeros, protección final. **Observación 1:** Debido a las condiciones ambientales de la zona geográfica donde se ubica este elemento, y los problemas de oxidación encontrados en algunos previamente protegidos con el proceso de galvanizado en caliente, el Área de Ingeniería sugiere reemplazar esta protección por un proceso **ORGANO METÁLICO DELTA-PROTEKT KL 100 y V11,** Recubrimiento órgano – metálico a base de Zinc y Aluminio, por micro capas, **Norma ASTM F 1136-04 o DIN EN ISO 10683** para todos los elementos que hacen parte de este conjunto con el fín de incrementar su vida útil.			

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar guacales amarrados en alguna estructura para prevenir desplazamiento de los elementos	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N°Ficha		CAT 013		VERSIÓN	
				V2	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2025578		
Orden PM04			33004134		
Plano Metro			A3000896-3de3		
Inf. Caract			2006-41		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**Soporte Fijación Pararrayos Poliméricos. Abrazadera Corta (Conjuto A36)**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

Manipulación	Utilizar guantes y botas de seguridad para prevenir lesiones o aplastamiento de los dedos de las manos o los pies por caida de los elementos.	NA
Protección Sobre el Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento MSA 186 para la gestión integral de residuos	NA
Disposición de Deshechos	Remisión a talleres de fundición y/o reciclaje para su utilización como insumo en otras aplicaciones.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Agosto 27 de 2006		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Mauricio E Palacio	Septiembre 18 de 2006
	Observaciones		

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

Area Solicitante	OSI (CAT). E Manrique O	**Fecha**
Clase	Cambio en el material de los tornillos de fijación por acero inox. **R/** No se recomienda acero inox para los tornillos por el par galvanico que se generaría. Se especifica un nuevo proceso de recubrimiento superficial. Se cambia formato **(V2)** y actualiza nombre del elemento	Mayo 2 de 2013

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Víctor A Galeano H	Carlos A Salgado D	Mayo 9 de 2013	**V2**

Nota: Cuando un campo no se vaya a utilizar debe llenarse el espacio con NA. Si necesita ampliar información utilice anexos.
Los espacios resaltados son de estricto cumplimiento.
Se incluyen como complemento para la presente ficha de especificaciones técnicas: Plano METRO DE MEDELLÍN Referencia A4000896-3de3 y el Informe de 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 de Ingeniería del Metro de Medellín cuando lo estime necesario, y sin la obligación de actualizar documentos que existan en poder de proveedores externos; La fabricación posterior de los mismos, obliga al proveedor seleccionado, la solicitud de actualización de la información vigente al momento de la adjudicación.
Este formato es propiedad del Metro de Medellín y para su uso exclusivo. No puede ser utilizado sin su autorización.