GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	CAT 020		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2028801			
Orden PM04	Sin			
Plano Metro	A2001229			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**MÁSTIL PERFIL HE 160-B x 6,75 Mts**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		
Descripción General y Funcionamiento	Los postes sustentan las ménsulas, las vigas de los pórticos rígidos y los cables de los pórticos flexibles. También sirven para anclar los extremos de los cables sustentadores y de los hilos de contacto que son finales de línea.		
Condiciones de Trabajo	La pieza permanece todo el tiempo a la intemperie, está sometida a esfuerzos de flexión.		
Ambiente de Trabajo	Permanecen a la intemperie		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Ancho de Aleta	160 Mm	160 Mm	**Longitud**	6,75 Mts	6,75 Mts	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A2001229. Estas son de estricto cumplimiento.
Peso (kg/m)	43	43	**Altura**	Ver Plano	Ver Plano	
Espesor Platina Base	30 Mm	31,8 Mm (1-3/8")	**Acabados**	Ver Plano	Ver Plano	

Ensayos Realizados

Liquidos Penetrantes	Partículas Magnéticas	Ultrasonido	R. Impacto	R. Eléctrica	Otros	Normas
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**NA**	
Resultados	Todas las soldaduras deben estar inspeccionadas con líquidos penetrantes, partículas magnéticas y ultrasonido bajo las normas Europeas o similares.					AWS - Europeas o similares

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas

			Norma
Análisis Metalográfico y/o	**Composición química**: C: 0,15%; Mn: 1,0%; S: 0,05%; P: 0,15%; Cu: 0,2%. **Aceptable Norma equivalente DIN 17-100**		ASTM-242/A - 242M-04 o Superior
	Material Original	ASTM A 242 Grado B	NA
	Tto. Térmico	Ninguno	NA

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	CAT 020		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2028801			
Orden PM04	Sin			
Plano Metro	A2001229			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**MÁSTIL PERFIL HE 160-B x 6,75 Mts**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

Composición Química	**Prot. Superficial**	Galvanizado al fuego. Aplicación de pintura tipo Poliuretano - Base y Acabado	ASTM A-123 ASTM A-153
	Color	Gris	NA
	Densidad	NA	NA

Propiedades Mecánicas y Eléctricas

Concepto	Valor Obtenido	Norma	Concepto	Valor Obtenido	Norma
Resistencia a la Tracción	435 MPa	ASTM-242/A 242M-04	**Punto de Fluencia**	290 MPa	ASTM-242/A 242M-04
Elongación en 8"	18%	ASTM-242/A 242M-04	**Elongación en 2"**	18% min	ASTM-242/A 242M-04

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

Proveedor Original	**Consorcio Hispano-Alemán**	NA

Proveedores Locales

			Código
Nombre	**Industrias Ceno**		NA
Material Para Fabricación	**Original**	**ASTM A 242 Grado B**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**El mástil o poste es de Acero ASTM - 572 - G50**	Febrero 2 de 2008
	Observación: El cambio del material debe estar autorizado por el Proceso 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	**No requiere de tratamiento térmico.**				**NA**	**NA**
Color	**Gris**		**Dureza**	**Propia del material**	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Galvanizado en caliente** **Pintura tipo Poliuretano**					
	Espesor	**Espesor capa de galvanizado: superior a 100 µm** **Espesor capa pintura. Base: 50 µm. Acabado: 75 µm** **Espesor total capa de protección y pintura: > 225 µm**			NA	

Condiciones de Entrega

	Cumple

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	CAT 020		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2028801			
Orden PM04	Sin			
Plano Metro	A2001229			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**MÁSTIL PERFIL HE 160-B x 6,75 Mts**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

Suministro	Debe suministrarse en contenedores debidamente amarrados para su transporte. Deben ser almacenados sobre estibas de madera.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Debe ser almacenado de manera individual y en un lugar seco para prevenir la oxidación, cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar deformaciones o rayones superficiales.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marca del fabricante para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje. Debe incluir fecha de fabricación y número del lote.	**SI**	**NO**
Documentos de Calidad Exigidos Para la Recepción	1. Certificado de calidad de la materia prima para los mástiles que incluya constancias de importación legal, certificado del material del que fue elaborado el producto y certificado de propiedades mecánicas.	**SI**	**No**
	2. Certificado de calidad de los electrodos y/o aportes para la soldadura de los mástiles que incluya constancias del fabricante legal y del material.	**SI**	**No**
	3. Certificado del procedimiento de soldadura que se ajuste a los códigos indicados.	**SI**	**No**
	4. Certificado de medición de película y adherencia de recubrimiento para cada tipo de recubrimiento	**SI**	**No**
	5. Certificados concernientes al proceso de soldadura: 5.1. Certificado que el proceso de soldadura se realiza bajo lo indicado en el procedimiento. 5.2. Certificado del inspector de soldadura que indique que el equipo de soldadura utilizado es apropiado para realizar el procedimiento. 5.3. Certificado de calificación del operador de soldadura en el procedimiento y las posiciones en que trabaja, con vigencia inferior a 6 meses.	**SI**	**No**
	6. Certificación del acompañamiento metrológico de calidad durante el proceso de fabricación y de la **"aceptación de la metrología final"** condicionante para la aceptación del elemento; esta debe ser realizada por una entidad acreditada por la SIC. **(Entregar informe escrito y en medio magnético).** **Nota**: Para el cumplimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar al ente certificador, copia del plano y de la ficha de especificaciones técnicas del componente a evaluar.	**SI**	**No**
	7. Certificado de los END Ensayos No destructivos solicitados (20 %).	**SI**	**No**
	Observación: Cualquier solicitud y/o aprobación para la modificación de las propiedades y características técnicas, específicas o generales que se relacionan en la presente ficha de especificaciones técnicas y en el plano correspondientes a la fabricación de este componente, deberán respaldarse con el V°B° emitido por el Proceso de I ngeniería del Metro de Medellín en documento escrito o correo de Internet.		

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	CAT 020		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2028801			
Orden PM04	Sin			
Plano Metro	A2001229			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**	**Nombre**	**MÁSTIL PERFIL HE 160-B x 6,75 Mts**
Subsistema	**Estructura**		
Equipo	**Mástiles y Anclajes**		

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de alta importancia funcional sometida a grandes esfuerzos, se recomienda usar materias primas de alta calidad y procedencia certificada. Los ensayos puede ser realizados en una entidad acreditada por la SIC para evidenciar el cumplimiento de las propiedades aquí mencionadas

Proceso de Fabricación	**Soldadura:** Se aplica conforme al diseño de la junta que se muestra en los planos, el cual fue calculado para el sistema, teniendo las siguientes consideraciones: a. El diseño de la junta propuesto debe ajustarse a un procedimiento de soldadura estándar definido en el código Amercan Welding Society (AWS) o código ASME sección IX o apropiada, o normas Europeas apropiadas. b. El proceso de Soldadura elegido debe ajustarse al procedimiento seleccionado en el literal 2.2 a y estas aceptado por el código Amercan Welding Society (AWS) o código ASME sección IX o apropiada, o normas Europeas apropiadas; como es soldadura con electrodo revestido (SMAW), Soldadura Tungsten inerg Gas (GTAW), Flux Core (FCAW) u otras técnicas. c. El equipo para ejecutar la soldadura debe acogerse a las directrices del procedimiento de soldadura elegido y permitir la realización del mismo. d. El operador de soldadura debe estar calificado para el procedimiento de soldadura seleccionado, para el tipo de proceso de soldadura elegido y en las posiciones que aplicara la soldadura, esta calificación debe ser emitida por una empresa especializada en el Medio en procesos de calificación de soldadores con amplia experiencia y no tener una antigüedad superior a seis (6) meses calendario al momento de efectuar la operación de soldadura. e. El material de aporte bien sea Electrodo revestido o aporte sólido o conjunto de los anteriores, debe ser adecuado para el procedimiento seleccionado, garantizando los valores de resistencia conforme a los parámetros definidos en el código Amercan Welding Society (AWS) o código ASME sección IX o apropiada, o normas Europeas apropiadas.

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar guacales amarrados en alguna estructura para prevenir el desplazamiento de los elementos	NA
Manipulación	Utilizar guantes y botas de seguridad para prevenir caidas que puedan ocasionar lesiones o aplastamiento de las manos o los pies	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 ser utilización como insumo en otras aplicaciones .	NA

Proceso de Homologación

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	CAT 020		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2028801			
Orden PM04	Sin			
Plano Metro	A2001229			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Catenaria Compuesta**		**Nombre**	**MÁSTIL PERFIL HE 160-B x 6,75 Mts**
Subsistema	**Estructura**			
Equipo	**Mástiles y Anclajes**			

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	José Rodrigo Toro Vallejo	Octubre 26 de 2010		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	José Rodrigo Toro Vallejo	Jose Rodrigo Toro	Abril 12 de 2011
	Observaciones	Ninguna	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas		**Fecha**
Area Solicitante	NA	Mes Dia Año
Clase	NA	

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Nombre	Nombre	Mes Dia Año	**V1**

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 A2001229 y el Informe 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 de Ingeniería del Metro de Medellín en el momento que lo estime necesario, para lo cual hará la difusión y actualización respectiva de la información; sin embargo, al momento de la fabricación de los mismos, el Área solicitante deberá entregar al fabricante, la documentación 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.