GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MC 018	
Hoja	1	de	1
Código SAP Orden PM04		2017274 33006028	
Plano Metro		A3001078	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Garaje Metro Cable**	**Nombre**	**Diente de Arrastre Cadena Salida Garaje**
Subsistema	**Sistema de Arrastre**		
Equipo	**Cadena Principal de Garaje**		
Descripción General y Funcionamiento	Elemento metálico que hace parte de un conjunto de arrastre mediante el cual se transportan las cabinas dentro del garaje del estacionamiento de cabinas de Metro Cable, por la acción de un motor eléctrico con el cual acopla para imprimir el movimiento.		
Condiciones de Trabajo	Los elementos del conjunto están sometidos a esfuerzos de tracción, siendo el esfuerzo de fricción por el arrastre de la cadena del garaje, el que más contribuye en el deterioro de los dientes interiores de cada elemento. La cadena que es arrastrada se encuentra lubricada y en su funcionamiento se pueden presentar sobrecalentamientos por fricción. Trabaja a la intemperie		

Nombre del Proveedor

Local	**SICSA. Soluciones de Ingeniería.** Diagonal 75B N° 32 B 95. Teléfono: 4111042 **Taller Jaramillo**. Carrera 64 Nº 35 - 30. Teléfonos: 3146203230 3779872 - 3736048 - 3739324 Fax. tallerjaramillo@epm.net.co	**Certificación de Calidad**	NA

Cumplimiento de Propiedades Físicas y Químicas

			Norma	Cumple	
Material	**Acero AISI 1016 o AISI 1012**. Con base en los resultados de análisis obtenidos en la U de A. **Sustituto: ASTM A36**		NA	**Si**	**No**
Protección y Recubrimiento	**Galvanizado en caliente** con una profundidad por encima de 20 µm aproximadamente.		NA	**Si**	**No**
Tratamiento Térmico	**1.** Endurecimiento para la zona de contacto de los dientes interiores. **Teniferado** hasta lograr una dureza de 57 - 60 HRC. **2**. Recocido para las soldaduras		NA	**Si**	**No**
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Original.** **Parte Exterior**	**Composición química** : C: 0,102 %; Mn: 0,691 %; P: 0,026 %; Sn: 0,017 %; Cu: 0,383 %; Si: 0,215 %; S: 0,038 %; Ni: 0,102 %; Cr: 0,086 %; Mo: 0,031 %; Pb: 0,002 %; Ti: 0,001 %; V: 0,001 %; Sb: 0,003 %; Ca: 0,001 %. **Metalografía:** **Con ataque químico**:(Nital al 3%). Se observa una estructura de granos equiaxiales de ferrita(80%) y perlita.Tamaño de grano entre número 7 y 8 ASTM E112. **Sin ataque químico**: Se observan inclusiones de silicatos serie fina, nivel de severidad 1 a 2 (comparación ASTM E45).	ASTM E3-01 - ASTM E407-97 ASTM E45-97 - ASTM E112.	**Si**	**No**

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MC 018	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP / **Orden PM04**		2017274 / 33006028	
Plano Metro		A3001078	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Garaje Metro Cable**		**Nombre**	**Diente de Arrastre Cadena Salida Garaje**	
Subsistema	**Sistema de Arrastre**				
Equipo	**Cadena Principal de Garaje**				
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Original Parte Interior**	**Composición química**: C: 0,046 %; Si: 0,253 %; Mn: 0,435 %; S: 0,06 %; P: 0,012 %; Ni: 0,183 %; Cr: 0,108 %; Mo: 0,044 %; Al: 0,016 %; Cu: 0,390 %; Pb: 0,002 %; Sn: 0,044 %; Ti: 0,001 %; V: 0,001 %; Sb: 0,005 %; Ca: 0,002 %. **Metalografía** **Con ataque químico:** (Nital al 3%). Se observan granos de ferrita (aprox 85%) con trazas de perlita fina segregada (alargada, oscura) granos de ferrita casi equiaxiales y su tamaño está en número 6 y 7 de la ASTM E112. **Sin ataque químico:** Se observa material limpio con algunas inclusiones de óxidos globulares serie fina, nivel de severidad 1 (comparación ASTM E45).	ASTM E3-01 - ASTM E407-97 ASTM E45-97 - ASTM E112.	**Si**	**No**
	Sustituto	**Acero ASTM A36** laminado en caliente. (AISI 1045). **Ver observación en proceso de fabricación.** **Observación**: el cambio del material debe estar autorizado por el Proceso de Ingeniería mediante documento escrito o correo de Internet, previa solicitud del fabricante.	NA	**Si**	**No**

Ensayos y Propiedades Mecánicas y Eléctricas

	Valor de Referencia	Valor Obtenido		Valor de Referencia	Valor Obtenido
Dureza parte Exterior	140 ± 2 HV	NA	**Dureza parte Interior**	215 HV. (55 - 60 HRC). Extremo dientes interiores	NA

Características Dimensionales Principales

	Ref.	Obtenido	Observaciones
Ancho	90	90	Consultar otras medidas complementarias sobre tolerancias, acabados, etc. en plano ASMECON Referencia: A3001078. Estas son de estricto cumplimiento.
Longitud	204	204	
Altura	88	88	
Espesor Platina Ext	10	3/8"	
Espesor Diente	6,35	1/4"	

Cumplimiento Otros Ensayos

	Específico	Cumple	
Ensayo 1	Metalografía	**Si**	**No**
Ensayo 2	Análisis de dureza HV	**Si**	**No**
Otros Ensayos	NA	**Si**	**No**

Condiciones de Suministro

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MC 018	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP / **Orden PM04**		2017274 / 33006028	
Plano Metro		A3001078	

Identificación y Ubicación			
Sistema	**Garaje Metro Cable**	**Nombre**	**Diente de Arrastre Cadena Salida Garaje**
Subsistema	**Sistema de Arrastre**		
Equipo	**Cadena Principal de Garaje**		

Suministro, Almacenamiento y Embalaje	El proveedor deberá suministrar el elemento en empaques individuales para facilitar su almacenamiento y así protegerlo de golpes y rayaduras. Debe ser almacenado de manera individual cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar alguna deformación o deterioro en la capa de protección.		
Marcación - Identificación	1 - Marca del fabricante para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje.	**Si**	**No**
	2 - Fecha de fabricación y número del lote.	**Si**	**No**
Certificados de Calidad para cada lote entregado.	1. Certificación de procedencia y autenticidad del material utilizado como materia prima para la fabricación del elemento.	**Si**	**No**
	2. Certificación del tratamiento térmico para la zona de los dientes realizado por una empresa de reconocido prestigio en el medio.	**Si**	**No**
	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	**Si**	**No**
	5 - 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**
	6 - Pruebas de acuerdo con el tamaño del lote solicitado (del 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 Ingeniería del Metro de Medellín en documento escrito o correo de Internet.	**Si**	**No**

Información Ambiental		**Norma**
Impacto	Generación de residuos	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 para utilización como insumo.	NA

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Se recomienda analizar a fondo los datos suministrados en esta ficha junto con el proveedor seleccionado, con el fin de acordar los términos técnicos de la fabricación del prototipo.

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MC 018	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP **Orden PM04**		2017274 33006028	
Plano Metro		A3001078	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Garaje Metro Cable**	**Nombre**	**Diente de Arrastre Cadena Salida Garaje**
Subsistema	**Sistema de Arrastre**		
Equipo	**Cadena Principal de Garaje**		

Proceso de Fabricación	El acero **ASTM A36** debe ser laminado en caliente con el fin de proporcionarle la ductilidad y maleabilidad necesaria para obtener la forma final del producto. Se requiere de un galvanizado en caliente. **Observación**: Dado que se trata de una estructura soldada en lámina que no requiere de tratamientos térmicos ni altas especificaciones, la U de A sugiere que para ambos componentes (parte interna y externa) se utilice el mismo material, que para este caso sería lámina de acero **ASTM A36 laminado en caliente**, teniendo en cuenta una dureza para todo el elemento dentro del rango de 210 a 220 HV.

Proceso de Homologación	**Elaboró**	**Revisó**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Mauricio E Palacio	Ponciano Castro C	Julio 30 de 2008

Nota: Cuando un campo no se vaya a utilizar debe llenarse el espacio con NA. Si necesita ampliar información utilice anexos.
Se incluyen como complemento para la presente ficha de especificaciones técnicas: Anexo 1 sobre cacaterísticas principales del Acero ASTM A36; Plano ASMECON Referencia A3001078 y el Informe sobre la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia y/o El SENA

La presente ficha de especificaciones técnicas, documentación y planos para la fabricación de este elemento, pueden ser modificadas por el Área de Ingeniería del Metro de Medellín en el momento que lo estime necesario y sin la obligación de actualizar los documentos que existan en poder de proveedores externos. La fabricación posterior de los mismos, obliga al proveedor seleccionado, la solicitud de actualización de 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.