GERENCIA DE PLANEACIÓN
AREA DE I+D+i

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		VIP 013		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016871		
Orden PM04			33002886		
Plano Metro			A4001118		
Inf. Caract			2005-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cambiavías**	**Nombre**	**Buje Excéntrico para Agujas de Cambiavías Tg 1/9.**
Subsistema	**Aguja Recta o Curva**		
Equipo	**Barra de comprobación - Grapa de cierre.**		
Descripción General y Funcionamiento	Buje metálico partido (abertura de 7 mm para lograr ajuste luego del montaje). Tiene el diámetro interior descentrado con respecto al exterior. Es utilizado de 2 formas en el mismo equipo. Una de sus funciones es regular el cierre de la aguja con respecto a la contra-aguja por medio de la grapa de cierre y la otra regular el movimiento de la barra de comprobación para determinar el posicionamiento del cambiavía.		
Condiciones de Trabajo	El buje está sometido a desgaste por fricción, a esfuerzos de compresión, abrasión e impacto.		
Ambiente de Trabajo	Permanecen todo el tiempo en condiciones de intemperie y en presencia de grasa, polvo y humedad.		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior	33 Mm	33 +0.0/-0.1 Mm	**Longitud**	19,3	19 +0.3/+0.1 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano Metro de Medellín Ref: A4001118. Estas son de estricto cumplimiento
Diámetro Interior	25.3 Mm	25.3 +0.05/-0.00 Mm	**Espesor**	NA	Variable	
Chaflan 1	NA	0.5x45°	**Chaflan 2**	NA	2x45°	

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: 45 HRC**					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas.

		Normas
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición Química:** C: 0.560 %, Si: 1.772 %, Mn: 0.776 %, S: 0.014 %, P: 0.020 %, Ni: 0.006 %, Cr: 0.163 %, Al: 0.015 %, Cu: 0.017 %, Pb: 0.003 %,Sn: 0.003 %, Ti: 0.001 %, V: 0.003 %, Sb: 0.001 %. Los contenidos de **Mn** y **Si** son inferiores a la norma (0.83% y 2% respectivamente). El **Cr** no se requiere en este tipo de aceros. **Metalografía:** Se detecta una decarburización en la superficie en una capa de 0.1 - 0.2 mm aprox. La microestrucutura predominante es martensita revenida con ocasionales regiones ferríticas, propias de un tratamiento térmico de temple y revenido.	NA

GERENCIA DE PLANEACIÓN
AREA DE I+D+i

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha	VIP 013			VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2016871				
Orden PM04	33002886				
Plano Metro	A4001118				
Inf. Caract	2005-42				

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cambiavías**	**Nombre**	**Buje Excéntrico para Agujas de Cambiavías Tg 1/9.**
Subsistema	**Aguja Recta o Curva**		
Equipo	**Barra de comprobación - Grapa de cierre.**		

Química	**Material Original**	AISI 9255 con 16% de Cr.	NA
	Tto. Térmico	Temple y revenido	NA
	Prot. Superficial	Ninguna	NA
	Color	Gris	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	**Taller Industrial RALVHER.** Calle 28 N° 58-28. Medellín. Teléfonos: 3174375980 3510365 -3511316. ralvher@une.net.co; hernanalvarezvasco@gmail.com	NA
Nombre	**SISPRO.** Calle 29 N° 58A 08. Medellín. Teléfonos: 444119 - Ex1416. 3146126254 3127360283. luisvillegas@sisprometal.com; david.salame@sisprometal.com	NA
Nombre	**CAMU.** Calle 6 N° 50 B 8. Medellín. Teléfonos: 3619459 Fax - 3146307977. industrias_camu@hotmail.com	NA
Nombre	**Industrias EDAFA.** Carrera 52 N° 79 Sur 18. La Estrella. Teléfono: 2795246. edafa12@une.net.co.	NA
Nombre	**FAMEC.** Calle 29D N° 55-110. Medellín. Teléfono: 3512244. nurrego@industriasfamec.com; info@industriasfamec.com	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**AISI 9255. Ver material sustituto**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**AISI SAE 4340. AISI SAE 4140. Ver Observación 1 en proceso de fabricación**	Sep 23 de 2008
	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	**AISI 9255: Templado en aceite aproximadamente a 885°C y revenido a una °Tde 540°C. AISI 4340 - AISI 4140: Carburización y temple Ver observación 2 en proceso de fabricación**		

Color	**Del material, no es determinante**	**Dureza**	**AISI 9255 y AISI SAE 4140 - 4340: 45 HRC**

GERENCIA DE PLANEACIÓN
AREA DE I+D+i

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		VIP 013		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016871		
Orden PM04			33002886		
Plano Metro			A4001118		
Inf. Caract			2005-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cambiavías**	**Nombre**	**Buje Excéntrico para Agujas de Cambiavías Tg 1/9.**
Subsistema	**Aguja Recta o Curva**		
Equipo	**Barra de comprobación - Grapa de cierre.**		
Capa de Protección o Recubrimiento	**Ninguna.**		
	Espesor	**NA**	

Condiciones de Entrega		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en bolsas plásticas e impregnado en aceite para protegerlo de la humedad.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Deben almacenarse en los mismos empaques en que se reciben y en un lugar seco para prevenir la oxidación. Mantener la protección superficial de aceite.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marca del fabricante con número de pedido de la soliciti'ud del **Metro de Medellín** para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje. Debe incluir fecha de fabricación y número del lote. (Con sticker adhesivo en la bolsa en que se suministran)	**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.	**SI**	**NO**
	3 - Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa.	**NA**	**NA**
	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 **"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 de la ficha de especificaciones técnicas recibida.	**SI**	**NO**
	6 - Pruebas metrológicas del 100 % del lote solicitado. Norma NTC-ISO 2859-1	**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 del 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 fricción e intemperie, se recomienda usar materias primas de calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en la UdeA o en otra entidad que tenga equipos, laboratorios y personal idóneo para el desarrollo de estas actividades.
	Dependiendo del material, la fabricación se puede hacer por medio de un proceso de fundición y/o torneado con alta velocidad y con poco desprendimiento de viruta en el corte.			

GERENCIA DE PLANEACIÓN
AREA DE I+D+i

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		VIP 013		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016871		
Orden PM04			33002886		
Plano Metro			A4001118		
Inf. Caract			2005-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cambiavías**	**Nombre**	**Buje Excéntrico para Agujas de Cambiavías Tg 1/9.**
Subsistema	**Aguja Recta o Curva**		
Equipo	**Barra de comprobación - Grapa de cierre.**		

Proceso de Fabricación

Observación 1: El material detectado en el análisis de la UdeA, es un acero **AISI 9255** con 0.16 % de cromo, templado y revenido hasta una dureza de **44 HRC**. Para tener una referencia, debe considerarse que el temple en aceite desde 885 °C de una barra de ½" de diámetro produce una dureza superficial de **61 HRC** y en el núcleo de **58 HRC**. Después de un revenido a 540 °C se produce una dureza de **36 HRC**.
La pieza presenta una zona superficial decarburizada de 0.1 - 0.2 mm de espesor.

Este material no es producido comercialmente por las siderúrgicas del país, y no hace parte del catálogo comercial estándar de los distribuidores de aceros del medio. En la región existen empresas de fundición para obtener la pieza, y también se cuenta con facilidad para ejecutar el tratamiento térmico requerido y el maquinado de la pieza.
Se recomienda utilizar aceros aleados con contenidos de carbono cercanos a 0.6%.

Finalmente se acepta la utilización de los Aceros **AISI 4340 y 4140** en la fabricación de estos componentes con el cumplimiento de las condiciones de tratamiento y dureza enunciadas en esta ficha de especificaciones técnicas y plano.
Observación 2: **Al finalizar el proceso de temple y revenido, se puede evidenciar una variación en los diámetros (se cierran o abren) por esta circunstancia se deben rectificar para garantizar las medidas finales.**

Información Ambiental y de Seguridad

		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar bolsas de plástico y cajas de cartón	NA
Manipulación	Utilizar guantes y botas de seguridad para prevenir lesiones o en 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 ser utilización como insumo en otras aplicaciones.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Victor A Galeano H	Marzo 18 de 2005		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Victor A Galeano H	Carlos A Salgado D	Abril 08 de 2013
	Observaciones	**Se sustituye el material original por AISI 4340 o AISI 4140**	

GERENCIA DE PLANEACIÓN
AREA DE I+D+i

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		VIP 013		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016871		
Orden PM04			33002886		
Plano Metro			A4001118		
Inf. Caract			2005-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cambiavías**	**Nombre**	**Buje Excéntrico para Agujas de Cambiavías Tg 1/9.**
Subsistema	**Aguja Recta o Curva**		
Equipo	**Barra de comprobación - Grapa de cierre.**		

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

A. Solicitante	Tipo	Concepto	Fecha
Logística	**V2**	Corrección código SAP	Abril 08 de 2013
Logística I+D+i	**V3**	Se actualiza catálogo de proveedores y formato de la ficha. Se agregan observaciones en el proceso de fabricación	Septiembre 15 de 2015

Tratamiento	Elaboró	Aprobó	Fecha	VERSION
	Victor A Galeano H	Jose R Toro	Septiembre 15 de 2015	**V3**

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 A4001118 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 **I+D+i** 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.