GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OTT 127		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCC
Código SAP	2030208			
Orden PM04	33004114			
Plano Metro	A4000808-H2de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M20x194L Timonería de Freno (Tornillo Central)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Eje timonería de Freno)**		
Descripción General y Funcionamiento	Tornillo roscado que sirve de soporte para la timonería de los cilindros de freno sobre el bastidor del bogie. Mediante este tornillo, se logra la articulación del cilindro con la timonería mientras se aplica el proceso de frenado.		
Condiciones de Trabajo	La pieza esta sometida a esfuerzos por fricción, tracción y compresión. La zonas de L51 Y L56 del perno permanecen siempre bajo esfuerzos de fricción.		
Ambiente de Trabajo	Condiciones de intemperie del medio ambiente y en presencia de humedad, polvo y grasa		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior 1	25	25 e9	**Longitud Total**	192 Mm	192 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A4000808-H2de5. Estas son de estricto cumplimiento.
Diámetro Exterior 2	23	23 +0.1/-0.0	**Longitud Roscada**	26 Mm.	26 Mm.	
Cabeza	Hex. 36 Mm. Entre caras	Hex. 36 Mm. Entre caras	**Rosca**	M20x2,5	M20x2,5	
Espesor Cabeza	9 Mm.	9 Mm.	**Acabados**	1.6	1.6	

Ensayos Realizados

FTIR	DSC	Dureza	R. Impacto	R. Eléctrica	Otros	Normas
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**NA**	
Resultados	**Dureza: 725 HVN** con 30 Kg. (62 HRC). La dureza registrada en escala Vickers debe tomarse como dureza en la superficie, obtenida por algún tratamiento térmico superficial que no fue detectado en la metalografía. Tal vez temple superficial o cementación.					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas			Norma
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición:** C: 0.495%; Si 0.282%; Mn: 0.792%; S: 0.030%; P: 0.018%; Ni: 0.136%; Cr: 0.113%; Mo: 0.073%, Al: 0.016%; Cu: 0.310%; Pb: 0.013 %; Sn: 0.030 %; Ti: 0.003 %; Sb: 0.002 %; Ca: 0.001%. **Metalografía:** **Sin ataque químico:** se ven inclusiones de silicatos, serie fina, nivel de severidad 2. **Con ataque químico:** se observan colonias de perlita media a gruesa en una matriz de globulita. (semejantes a una huella dactilar) en la matriz de globulita.		ASTM E3-01, ASTM E 407-97 y ASTM E45-97.
	Material Original	AISI 1045.	NA
	Tto. Térmico	Temple superficial.	NA
	Prot. Superficial o Recubrimiento	Tropicalizado.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OTT 127		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCC
Código SAP	2030208			
Orden PM04	33004114			
Plano Metro	A4000808-H2de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M20x194L Timonería de Freno (Tornillo Central)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Eje timonería de Freno)**		

	Color	Propio de la capa de protección	NA

Propiedades Mecánicas y Eléctricas

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

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

Proveedor Original	**KNORR**	NA

Proveedores Locales		Código
Nombre	**Taller Industrial RALVHER.** Calle 29B N°54 A 16. Teléfonos: 2656589 - 2359565 Fax. ralvher@ralvher.com	NA
Nombre	**Industrias FAMEC Ltda.** Calle 29D N°55 - 110. Teléfonos: 3512244. nurrego@industriasfamec.com	NA
Nombre	**CAMU. Industria Metalmecánica.** Calle 6 N°50 B 8. Medellín. Telefax: 3619459 - 314 6307977. industrias_camu@hotmail.com	NA
Nombre	**TEMPLAMOS LTDA.** Carrera 43A N°49 B Sur - 45. Envigado. Teléfono: 3344444. templamos@une.net.co; comercial@templamos.com	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**AISI 1045. Ver observación** en proceso de fabricación	**Autorizado ING**
	Sustituto	**AISI 4140 Bonificado.**	Octubre 3 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	**Temple por Indución. (Teniferado)**				**SI**	**NO**
Color	**Propio del material**	**Dureza**	**60 - 62 HRC**		**SI**	**NO**

Capa de Protección o Recubrimiento	**Pavonado químico luego del proceso de temple.**		
	Espesor	**NA**	NA

Condiciones de Entrega		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en empaques individuales para protegerlo contra golpes y rayaduras. Debe venir protegido con grasa para prevenir la oxidación. Debe limpiarse el exceso de pavonado químico impregnado sobre la superficie.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Debe almacenarse de manera individual y en lugar seco para prevenir oxidación. No colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar rayas o deformaciones en la superficie y en la rosca. Mantener la protección superficial	**SI**	**NO**

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OTT 127		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCC
Código SAP	2030208			
Orden PM04	33004114			
Plano Metro	A4000808-H2de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M20x194L Timonería de Freno (Tornillo Central)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Eje timonería de Freno)**		

Marcación - Identificación	En bajo relieve y sobre la parte plana de la cabeza, 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. Certificación de procedencia y autenticidad del material utilizado como materia prima en la fabricación del elemento.	**SI**	**No**
	2. Certificación del tratamiento térmico de teniferado 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 10 % de acuerdo con la norma NTC-ISO 2859-1	**SI**	**No**
	Observación: Cualquier solicitud para modificar las propiedades y características técnicas, específicas o generales que se relacionan 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° emitido por el 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, tracción y compresión, se recomienda usar materias primas de calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en la UdeA o en otra entidad acreditada por la SIC para evidenciar el cumplimiento de las propiedades aquí mencionadas.

Proceso de Fabricación	Dependiendo del método de fabricación seleccionado, por proceso de forja se pueden elaborar la cabeza y la rosca. También se puede fabricar por mecanizado en torno a partir de un eje hexagonal. Se aproxima el diámetro exterior como preparativo del tratamiento térmico con el fin de rectificar finalmente con piedra y lograr diámetros exteriores 25 e9 **Observación:** Se introdujeron las siguientes modificaciones en el Rediseño de este elemento: 1 - Se elige el material 4140 como sustituto para mejorar propiedades mecánicas. Detalles en plano. 2 - Se incluye una ranura de lubricación de R1,5 Mm, paso de hélice 40, con el fin de mejorar la lubricación en las zonas de contacto con los bujes de la timonería 3 - Se agrega punto de centrado DIN 332 en el extremo roscado para facilitar el mecanizado. 4 - Se incluyó el proceso de teniferado para reemplazar el tratamiento térmico poco definido en el informe de la UdeA y así, mejorar propiedades superficiales. 5 - Se agrega entalladura DIN 76 (detalle Z) al final de la rosca M20 y conos de 7° en parte central L 44 para alivio de tensiones.

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OTT 127		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCC
Código SAP	2030208			
Orden PM04	33004114			
Plano Metro	A4000808-H2de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M20x194L Timonería de Freno (Tornillo Central)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Eje timonería de Freno)**		

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar cajas de cartón amarradas en alguna estructura para prevenir el desplazamiento de los elementos	NA
Manipulación	Utilizar guantes y zapatos de seguridad para evitar lesiones o aplastamiento de los dedos de las manos o los pies por la 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
	Víctor A Galeano H	Mayo 21 de 2006		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Marzo 4 de 2011
	Observaciones	Ninguna	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas		Fecha
Area Solicitante	NA	XX
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 A4000808-H2de5 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 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.