GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 188		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2016878			
Orden PM04		3300466			
Plano Metro		A4000851-1de2			
Inf. Caract		2006-42			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Caja Vehículo VehPas**	**Nombre**	**Nudo Pisavidrios Soporte de Cristal.**
Subsistema	**Compartimiento Interior Pasajeros**		
Equipo	**Vidrio Separador**		
Descripciòn General y Funcionamiento	Elemento metálico cuya función principal es el sostenimiento de los vidrios separadores ubicados a lado y lado de los módulos laterales de sillas de 6 plazas y en el módulo de 2 sillas. El soporte incluye: 1. Dos tornillos (DIN 912) y sus respecticas tuercas (DIN 936) para fijación. **Ver observación 1** en proceso de fabricación 2. Un empaque de caucho para ajustar con el vidrio **(Ver OTT 189)**		
Condiciones de Trabajo	Está sometido a vibraciones y esfuerzos de cizalladura y/o compresión por la fijación con tornillos. Por su ubicación puede sufrir deterioro por rayas o golpes.		
Ambiente de Trabajo	Intemperie, temperatura ambiente		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Interior	NA	33 +0,5/-0,0 Mm	**Diámetro Exterior**	NA	43 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano Metro de Medellín Ref: A4000851. Estas son de estricto cumplimiento.
D. Int Aguj Fijación	NA	5,2 Mm	**D. Ext Aguj Fijac**	NA	9 Mm	
Ancho	NA	50 Mm	**Longitud**	NA	80 Mm	
Tornillos	NA	DIM 912	**Tuercas**	NA	DIN 936	

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: 63+/-2 HB**					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas.

		Normas
Análisis Metalográfico y/o	**Composición Química:** Al: 96.664%, Si: 0.155%, Fe: 0.747%, Cu: 0.062%, Mn: 0.049%, Mg: 2.180%, Cr: 0.017%, Ni: 0.015%, Zn: 0.009%, Ti: 0.083%, V: 0.006%, Pb: 0.005%, Sn: 0.004%, Ca: 0.001%, Zr: 0,003% **Metalografía.** **Sin ataque químico:** microestructura de granos finos de una solución sólida rica en Al. **Con ataque químico:** atacada con HF al 0.5%. Se observan granos claros de solución sólida rica en Aluminio rodeados por una fase eutéctica muy fina.	E3-01 ASTM E 407-97 ASTM E45-97

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 188		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2016878			
Orden PM04		3300466			
Plano Metro		A4000851-1de2			
Inf. Caract		2006-42			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Caja Vehículo VehPas**	**Nombre**	**Nudo Pisavidrios Soporte de Cristal.**
Subsistema	**Compartimiento Interior Pasajeros**		
Equipo	**Vidrio Separador**		

Composición Química	**Material Original**	Aleación de aluminio similar a **AA 5050-H34 forjada o extruida.** (Aleante principal - Mg).	NA
	Tto. Térmico	Ninguno	NA
	Prot. Superficial	No se observa ninguna capa de protección superficial	NA
	Color	Gris. Por el material	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	**REYMO. Calle 75 N° 64 A 53.** Barrio Caribe. Medellín. Teléfonos: 4411781 - 2578951 - Fax: 4418769. reymo@une.net.co	NA
Nombre	**BIHER GROUP S.A.S.** Zona franca Rionegro. Bodega 48. Teléfono: 5660969	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**Soporte: Aleación AA 5050-H34 forjada o extruida.**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**1- AA 6063-F o Alumino endurecido para** proceso de fabricación por "**forja o extrusión"**. Ver **Observación 2** en proceso de fabricación 2- **Aleación Aluminio AA319** Ver **Observación 3** en proceso de fabricación **Empaque: EPDM con protección UV**	Julio 24 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	**T6. Temple en agua y envejecimiento artificial.** Generalmente es el estado de entrega		
Color	**Soporte: Plateado** **Caucho: Negro**	**Dureza**	**Soporte: 62 HB** **Empaque: 60 Shore A**
Capa de Protección o Recubrimiento	**1. Pintura electrostática**: procedimiento homologado para la marca TENILSA, código 92002, - **Acabado:** Clear poliéster **2. (Opcional) Anodizado blanco natural** con endurecimiento superficial.		

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 188		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016878		
Orden PM04			3300466		
Plano Metro			A4000851-1de2		
Inf. Caract			2006-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Caja Vehículo VehPas**	**Nombre**	**Nudo Pisavidrios Soporte de Cristal.**
Subsistema	**Compartimiento Interior Pasajeros**		
Equipo	**Vidrio Separador**		
(Opciones)	**Espesor**	El espesor mínimo de la capa de protección debe estar entre 50 y 75 µm	

Condiciones de Entrega		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en empaque individual de papel o plástico para protegerlo de golpes y rayas principalmente.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Debe almacenarse en un lugar seco protegido contra la humedad y contra agentes agresivos que puedan deteriorar la protección de pintura. Evitar colocar unos encima de otros para evitar golpes y rayas.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marcación con el **NÚMERO DE PEDIDO** de la Solicitud del Metro de Medellín en un sticker adhesivo 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. **(Generalmente viene con el suministro de material)**	**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 4.2. Prueba de adherencia de pintura	**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 - Pruebas de adherencia de la pintura en al menos un elemento o entregando un bloque patrón sobre el cual se pueda certificar el ensayo.	**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, 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

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 188		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2016878			
Orden PM04		3300466			
Plano Metro		A4000851-1de2			
Inf. Caract		2006-42			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Caja Vehículo VehPas**	**Nombre**	**Nudo Pisavidrios Soporte de Cristal.**
Subsistema	**Compartimiento Interior Pasajeros**		
Equipo	**Vidrio Separador**		

Proceso de Fabricación	Puede obtenerse por proceso de forja o extrusión y por fundición en coquilla; sin embargo la obtención de la geometría final se consigue mediante el empleo de máquinas herramientas; fresadora, taladro y felpa para pulimiento. También puede obtenerse por proceso de maquinado a partir de un bloque fundido. Se acostumbra pedir con el empaque interior **(Ver OTT 189)** **Observación 1:** El elemento del plano que se adjunta, corresponde a un rediseño del Área de Ingenierìa para el plano **X81234 ATE MF 017A**. Metro de Medellín (solicitud de OTT), que consiste en: 1 - Sustituir un **COIL M5x0.8** por 2 tornillos y sus tuercas para fijación, con lo cual se busca dar más estabilidad al elemento. 2 - Agregar protección superficial. **Observación 2:** La aleación **AA 5050-H34** no es comercial en Colombia, por lo tanto se puede remplazar por una aleación **AA 6063-F (Para proceso de forja o extrusión)**. En la industria local existen empresas y talleres de fundición con capacidad de fabricar este material con las especificaciones técnicas requeridas. **Observación 3:** Se ha homologado la fabricación de estos elementos por proceso de **"Fundición en Coquilla"** por lo cual el material original se reeemplaza por **"Aleación de Aluminio AA3l9"**

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 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 31 de 2007		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Edwin A Salazar	Julio 18 de 2013
	Observaciones	**Ninguna**	

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 188		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2016878		
Orden PM04			3300466		
Plano Metro			A4000851-1de2		
Inf. Caract			2006-42		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Caja Vehículo VehPas**	**Nombre**	**Nudo Pisavidrios Soporte de Cristal.**
Subsistema	**Compartimiento Interior Pasajeros**		
Equipo	**Vidrio Separador**		

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

Area Solicitante	Ingeniería	**Fecha**
Clase	Elaboración de plano A4000851-2de2 para el empaque interior del nudo pisavidrio. (Teniendo en cuenta el Pl X81234 ATE MF 017A)	Agosto 26 de 2013
Clase	Se homologa la **Aleación de Aluminio AA319** para fabricación de los soportes por proceso de **"Fundición en Coquilla"**	Septiembre 11 de 2013

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Víctor A Galeano H	Edwin A Salazar	Octubre 04 de 2013	**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 A4000851-1 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, solicitar la 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.