GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 087**
Código SAP **Orden PM04**	2026092 33005125 - 33004340		
Plano Metro	A4001168 02-03-07873		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte Electroválvula 5 Vías. A compresión**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos neumáticos**		
Descripción General y Funcionamiento	Espiral a compresión de enrolle derecho en acero perteneciente a la electroválvula 5/2/2 cuya función principal es ejercer el control de los cilindros de accionamiento de cierre y apertura de puertas. Mediante el accionamiento de este resorte se produce el retorno de la electroválvula para que las puertas abran. Sin energía, las puerta cierran por la acción del resorte (retorno a posición). Si este se revienta se quedan abiertas y con aire el sistema.		
Condiciones de Trabajo	Está sometido a esfuerzos constantes de compresión.		
Ambiente de Trabajo	Trabaja en presencia de hidrocarburos, Lidok EP2. La presión neumática del sistema es de 5 bar		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

Características Dimensionales Principales

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior	5.8 Mm	5.8 Mm	**Espirales Elásticas**	16	16	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A4001168. Estas son de estricto cumplimiento.
Diámetro Interior	3.8 +0.1/-0.0 Mm.	3.8 +0.1/-0.0 Mm.	**Total de Espirales**	18	18	
Diámetro del Alambre	0.8 - 0.95 Mm.	0.8 - 0.95 Mm.	**Longitud**	37 +/- 0.5 Mm	37 +/- 0.5 Mm	

Ensayos Realizados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros ensayos**	NA
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**		
Resultados	**Resistencia a la Tracción**: 327 - 361 Psi. (Documento Iderna OC 32113) **Costante Elástica:** 2,24 N/mm. UdeA. (0,753 Kgs/mm Documento Iderna 4267)					**Norma** NA

Propiedades Físicas - Análisis Químico y Metalúrgico

			Norma
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química**: Composición química: C: 0,83 %; Si: 0,23 %; Mn: 0,5 %; S: 0,004 %; P: 0,006 %; Cu: 0,011 % **Metalografía**. NA		NA
	Material	**Alambre de acero Music Wire 0.80**	NA
	Tto Térmico	**No requiere de tratamiento térmico. Alivio de tensiones**	NA
	Prot. Superficial	**Galvanizado - Zincado - Tropicalizado**	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 087**
Código SAP	2026092		
Orden PM04	33005125 - 33004340		
Plano Metro	A4001168 02-03-07873		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte Electroválvula 5 Vías. A compresión**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos neumáticos**		

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	Desconocido	NA

PROVEEDORES LOCALES

		Código
Nombre	**IDERNA Inversiones**. Parque Industrial La Enea. Manizales. Teléfonos: (57)68747200 - (57)68747333. vautopartes@iderna.com;	NA
Nombre	**DEINFRA. Drahtwerk Altena.** Proveedora de alambres	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**Alambre de acero Music Wire 0,8. Spring Wire ASTM-A228/SAE-J178.**			
	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				
	Sustituto	**No se acepta ningún tipo de acero diferente del especificado**	**Cumple**	**SI**	**NO**
			Autorizado Ingeniería	Fecha	
Tto Térmico	**Bonificado o Normalizado. Alivio de tensiones**			**SI**	**NO**
Color	**De acuerdo con la capa de protección**		**Dureza** NA	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Con recubrimiento Galvanizado - Zincado o Tropicalizado**			**Norma**	
	Espesor	**20 - 25 micrones**		NA	

Condiciones de Entrega

		Cumple	
Suministro, Almacenamiento y Embalaje	Debe suministrarse en empaques individuales para protegerlo contra golpes y rayaduras. Debe venir protegido con aceite para prevenir la oxidación. 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 alguna deformación. Mantener la protección superficial de aceite.	**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**

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 087**
Código SAP	2026092		
Orden PM04	33005125 - 33004340		
Plano Metro	A4001168 02-03-07873		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte Electroválvula 5 Vías. A compresión**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos neumáticos**		

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.	**NA**	**NA**
	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. Constante elástica 4.1. Prueba dinámica de ciclaje bajo compresión de 200000 ciclos para verificar comportamiento del resorte. Velocidad: 150 ciclos/min 4.1.1. Cargas Antes de ciclaje: - Para 13,6 Mm de deformación: 10,28 Kgr - Para 21,6 Mm de deformación: 4,25 Kgr 4.1.2. Cargas después del ciclaje - Para 13,6 Mm de deformación: 8,14 Kgr - Para 21,6 Mm de deformación: 2.87 Kgr 4.1.3. Carga para bloque: 8 N Fatiga máxima: 2,0 Mm.	**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 %). De acuerdo con la norma	**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.		

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

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 087**
Código SAP **Orden PM04**	2026092 33005125 - 33004340		
Plano Metro	A4001168 02-03-07873		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte Electroválvula 5 Vías. A compresión**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos neumáticos**		

Proceso de Fabricación	Enrolle derecho, extremos maquinados cerrados y esmerilados. Trefilación y posterior doblado. **Observación:** debido a los resultados de los análisis previos efectuados por la UdeA en alambres nacionales; en los cuales aparecen incrustaciones que perjudican notablemente la calidad final de los resortes, el Área de Ingeniería ha definido la fabricación de estos elementos en Alambre importado **MW 080. (Spring Wire phosphate coated)**, alambre de alta resistencia a la tensión. **Sobre prueba de ciclaje:** debe confrontarse la variación en el valor de la constante elástica inicial del resorte y la obtenida al final de la prueba de ciclaje para establecer las variaciones resultantes de la prueba y establecer los ajustes necesarios. **Junio 22 de 2007.** Se realiza prueba de ciclaje entre 21,6 Mm y 13,6 Mm con una duració de 200.000 ciclos sin presentar rotura **Dic 21/07.** Se observa que las constantes elásticas no variaron significativamente con la aplicación de los 10.000 ciclos de deformación compresiva. UdeA **Mayo 14/08.** Se realizaron pruebas de los resortes de electroválvulas 5 vías mediante una simulación de 5 años de funcionamiento por ciclos (80 horas aproximadamente para 1´200.000 ciclos), dando como resultado un buen funcionamiento y sugiriendo un cambio de los resortes cada 5 años. Correo MOV

Información Ambiental y de Seguridad

		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar bolsas de caucho. No se requieren condicionmes especiales de seguridad para el transpoprte.	NA
Manipulación	Utilizar guantes para manipulación 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 para utilización como insumo.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Julio 12 de 2007		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Septiembre 1 de 2008
	Observaciones	Ninguna	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

		Fecha
Area Solicitante	NA	Dia Mes Año

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 087**
Código SAP **Orden PM04**	2026092 33005125 - 33004340		
Plano Metro	A4001168 02-03-07873		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte Electroválvula 5 Vías. A compresión**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos neumáticos**		
Clase	NA		

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

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 A4001168 y el Informe sobre la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia. NA

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.