

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE REPARACIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS AUXILIARES



División de Material Móvil
Área de Mantenimiento de Material Móvil
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales

INDICE

1. OBJETO	2
2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	2
3. MATERIALES.....	7
4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	7
4.1 Recogida y recepción	7
4.2 Plazos de ejecución	8
4.3 Certificación de los trabajos	8
4.4 Documentación	9
5. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONOMICA.....	9
6. GARANTÍA	10
ANEXO 1	11
ANEXO 2	16

1. OBJETO

El objeto del presente documento es establecer y exponer los criterios técnicos que servirán de base para llevar a cabo la contratación por parte de Metro de Madrid, S. A., del SERVICIO DE REVISIÓN/REPARACIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS AUXILIARES.

Estos equipos han sido caracterizados por Metro de Madrid ante la posibilidad de la existencia de amianto. De este proceso de caracterización se ha detectado la posibilidad de existencia de amianto en algunos componentes de los rotores de los motores tipo SKH por lo que estos equipos serán desamiantados previamente a su manipulación.

No obstante, ante cualquier tipo de sospecha por la presencia de amianto, en cualquiera de los equipos objeto de este contrato, se deberán parar los trabajos y comunicárselo a Metro de Madrid para su gestión.

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El servicio a contratar abarca cinco actividades diferentes. La consistencia de operaciones de dichas actividades se expone a continuación:

- **Trabajos de reparación:**

Estos trabajos consisten en el desmontaje, limpieza con detergentes no alcalinos, rebobinado completo con térmicos, si los tuviera, doble impregnación VP, renovación de elementos de sustitución sistemática (rodamientos, arandelas onduladas, retenes, condensadores, etc.), verificación de componentes para comprobar su validez dimensional y funcional, equilibrado, montaje, pintura, realización de pruebas y cumplimentación de registros. Ver características completas, clase térmica y principales componentes de sustitución en el Anexo 1. Afectan a los siguientes tipos y cantidades de motores:

Código	Matrícula	Denominación	Operación	Cantidades estimadas
13404	13404	MOTOR ELÉCTRICO (Rebobinado inducido y estator)	REPARACIÓN	4
72488	72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P (Rebobinado de estator e inducido)	REPARACIÓN	6
77102	77102	VENTILADOR COMPLETO	REPARACIÓN	20
78119	78119	EXTRACTOR HELICOIDAL H-20 (CABINA)	REPARACIÓN	20
78525	78525	ASPIRADOR 5000 2S RE. VIAJEROS	REPARACIÓN	10
86106	86106	VENTILADOR RG31P-4 DK.6K.1L	REPARACIÓN	25
87804	87804	VENTILADOR ROTOLINE 28 220V 100HZ	REPARACIÓN	5
88901	88901	MOTOR TIPO C-132M/4 8'5 KW.	REPARACIÓN	10
171401	171401	MOTOR ARRANQUE COMPRESOR IEC160M 12 KW	REPARACIÓN	15
173294	173294	EXTRAC.ROTOLINE N30 0,84-2V COD.680D3593	REPARACIÓN	4
175011	175011	MOTOR EVAPORADOR COD.646B171	REPARACIÓN	5
175012	175012	MOTOR CONDENSADOR COD.646B195	REPARACIÓN	5
186102	186102	CONJUNTO VENTILADOR 3E1	REPARACIÓN	20
188901	188901	MOTOR COMPRESOR C132 M4 8'5KW.	REPARACIÓN	10
189401	189401	CONJUNTO EXTRACTOR COCHE MOTOR (AIRE A.)	REPARACIÓN	3
189402	189402	CONJUNTO EXTRACTOR	REPARACIÓN	4
189406	189406	MOTOR CONDENSADOR A.A. SALA COD.646B142	REPARACIÓN	20
189407	189407	MOTOR SALA COD.646B145	REPARACIÓN	10
270203	270203	VENTILADOR RESISTENCIA DE FRENO	REPARACIÓN	10
270204	270204	MOTOVENTILADOR FP 50 16F 05/S/100L-2/4	REPARACIÓN	6
270603	270603	VENTILADOR CENTRÍFUGO REF.211EZ23519B	REPARACIÓN	4
271514	271514	MOTOR VENTIL. 400V/50Hz.033HP COD.562006	REPARACIÓN	20
271703	271703	MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	REPARACIÓN	10
276408	276408	VENTILADOR ROTOLINE 30-0, 84-2V	REPARACIÓN	15
276469	276469	MOTOR EVAPORADOR COD.646B245	REPARACIÓN	5
280304	280304	VENTILADOR COFRE ALTA TENSION	REPARACIÓN	3
281803	281803	VENTILADOR EXTERNO 6489 004-15	REPARACIÓN	2
286423	286423	MOTOR CONDENSADOR SALA COD. 646B246	REPARACIÓN	4
403301	403301	GRUPO MOTOR-VENTILADOR DEL EVAPORADOR	REPARACIÓN	2
C32701	C32701	MOTOR COMPRESOR &-CA87675400	REPARACIÓN	3
C32913	C32913	VENTILADOR EXTERNO 50 HZ &-CA87600800M02	REPARACIÓN	3
S/M1	S/M	MOTOR COMPRESOR SIN ACEITE	REPARACIÓN	3
S/M2	S/M	MOTOR TRASLACION PUENTE GRÚA ABUS	REPARACIÓN	4
S/M3	S/M	MOTOR TRASLACIÓN POLIPASTO ABUS	REPARACIÓN	6
ZBMB	ZBMB	ESTATOR MOTOR ELEVADOR	REPARACIÓN	5
S/M5	S/M	MOTOR ELEVADOR DE MESA	REPARACIÓN	4
270614	270614	VENTILADOR REF. AXV35	REPARACIÓN	6
S/M6		MOTOR EVAPORADOR MERAK 3000	REPARACIÓN	5
S/M7		MOTOR MODULO CONDENSADOR 3000	REPARACIÓN	5
C31021	C31021	SUB. VENTILADOR - SEPSA	REPARACIÓN	8
S/M8	S/M	MOTOR SUB. VENTILADOR -	REPARACIÓN	8
Z90046	Z90046	Ventilador convertidor estatico monotensión	REPARACIÓN	8
Z90061	Z90061	Ventilador convertidor estatico bitensión	REPARACIÓN	8
76815	76815	TRAFOS 52,5 VA 2X75/380V	REPARACIÓN	8

- **Trabajos de revisión:**

Estos trabajos consisten en el desmontaje, limpieza con detergentes no alcalinos, renovación de elementos de sustitución sistemática (rodamientos, arandelas onduladas, retenes, condensadores, etc.), verificación de componentes para comprobar su validez dimensional y funcional, equilibrado, montaje, pintura, realización de pruebas y cumplimentación de registros. Ver características completas, clase térmica y principales componentes de sustitución en Anexo 1. Afectan a los siguientes tipos y cantidades de motores:

Código	Matrícula	Denominación	Operación	Cantidades estimadas
72488	72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P	REVISIÓN	6
77102	77102	VENTILADOR COMPLETO	REVISIÓN	20
78119	78119	EXTRACTOR HELICOIDAL H-20 (CABINA)	REVISIÓN	8
86106	86106	VENTILADOR RG31P-4 DK.6K.1L	REVISIÓN	10
87804	87804	VENTILADOR ROTOLINE 28 220V 100HZ	REVISIÓN	5
88901	88901	MOTOR TIPO C-132M/4 8'5 KW.	REVISIÓN	10
171401	171401	MOTOR ARRANQUE COMPRESOR IEC160M 12 KW	REVISIÓN	5
186102	186102	CONJUNTO VENTILADOR 3E1	REVISIÓN	7
188901	188901	MOTOR COMPRESOR C132 M4 8'5KW.	REVISIÓN	10
189401	189401	CONJUNTO EXTRACTOR COCHE MOTOR (AIRE A.)	REVISIÓN	2
189402	189402	CONJUNTO EXTRACTOR	REVISIÓN	3
189406	189406	MOTOR CONDENSADOR A.A. SALA COD.646B142	REVISIÓN	6
270203	270203	VENTILADOR RESISTENCIA DE FRENO	REVISIÓN	3
270204	270204	MOTOVENTILADOR FP 50 16F 05/S/100L-2/4	REVISIÓN	5
270603	270603	VENTILADOR CENTRÍFUGO REF.211EZ23519B	REVISIÓN	12
271514	271514	MOTOR VENTIL. 400V/50Hz.033HP COD.562006	REVISIÓN	10
271703	271703	MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	REVISIÓN	3

- **Trabajos de rebobinado:**

Estos trabajos consisten en el rebobinado completo con térmicos si los tuviera, doble impregnación VP, verificación de componentes para comprobar su validez dimensional y funcional, pintura, realización de pruebas y cumplimentación de registros. Dado que estos trabajos corresponden a estatores o inducidos de equipos incluidos en el apartado de reparación, a excepción del inducido con referencia Metro 71411, ver características completas y clase en Anexo 1 Tabla de reparación.

La consistencia de los trabajos de rebobinado y características del inducido SKH, referencia Metro 71411 se indican en el Anexo 1 Tabla de rebobinado. Sin embargo, cabe mencionar para este equipo que debido al proceso de desamiantado se entregará el rotor completamente desbrozado, listo para rebobinar.

Afectan a los siguientes tipos y cantidades de elementos:

Código	Matrícula	Denominación	Operación	Cantidades estimadas
I13404	13404	MOTOR ELÉCTRICO (Rebobinado de inducido)	REBOBINADO	7
E13404	13404	MOTOR ELÉCTRICO (Rebobinado de estator)	REBOBINADO	6
I71411	71411	INDUCIDO COMPLETO MONTADO SKH	REBOBINADO	12
E72488	72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P (Rebobinado de estator)	REBOBINADO	10
I72488	72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P (Rebobinado de inducido)	REBOBINADO	12
E77102	77102	ESTATOR MOTOR VENTILADOR	REBOBINADO	15
E78119	78119	ESTATOR EXTRACTOR HELICOIDAL H-20 (CABINA)	REBOBINADO	10
E78124	78124	ESTATOR DE MOTOR EXTRACTOR DE CABINA	REBOBINADO	10
E78525	78525	ESTATOR ASPIRADOR 5000 2S RE. VIAJEROS	REBOBINADO	3
E88901	88901	ESTATOR MOTOR TIPO C-132M/4 8'5 KW.	REBOBINADO	20
E175012	175012	ESTATOR MOTOR CONDENSADOR COD.646B195	REBOBINADO	4
E188901	188901	ESTATOR MOTOR COMPRESOR C132 M4 8'5KW.	REBOBINADO	10
E189406	189406	ESTATOR MOTOR CONDENSADOR A.A. SALA COD.646B142	REBOBINADO	5
E270203	270203	ESTATOR MOTOR VENTILADOR RESISTENCIA DE FRENO	REBOBINADO	20
E270603	270603	ESTATOR MOTOR VENTILADOR CENTRÍFUGO REF.211EZ23519B	REBOBINADO	4
E271514	271514	ESTATOR MOTOR VENTIL. 400V/50Hz.033HP COD.562006	REBOBINADO	20
E271703	271703	ESTATOR MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	REBOBINADO	10
E276408	276408	ESTATOR MOTOR VENTILADOR ROTOLINE 30-0, 84-2V	REBOBINADO	20
E276469	276469	ESTATOR MOTOR EVAPORADOR COD.646B245	REBOBINADO	4
E280304	280304	ESTATOR VENTILADOR COFRE ALTA TENSION	REBOBINADO	5
E281803	281803	ESTATOR VENTILADOR EXTERNO 6489 004-15	REBOBINADO	5
E403301	403301	ESTATOR GRUPO MOTOR-VENTILADOR DEL EVAPORADOR	REBOBINADO	6
EC32701	C32701	ESTATOR MOTOR COMPRESOR &-CA87675400	REBOBINADO	5
EC32913	C32913	ESTATOR VENTILADOR EXTERNO 50 HZ &-CA87600800M02	REBOBINADO	6
EMCSA	S/M	ESTATOR MOTOR COMPRESOR SIN ACEITE	REBOBINADO	5

- Trabajos de impregnación:**

Estos trabajos consisten en doble impregnación VP (clase térmica 180°C) y curado en horno, limpieza de barniz en las partes mecánicas (taladros, zonas de apoyo, ejes, conexiones eléctricas, etc.). Ver detalle por equipo en Anexo 1. Afectan a los siguientes tipos y cantidades de motores:

Código	Matrícula	Denominación	Operación	Cantidades estimadas
71411	71411	INDUCIDO COMPLETO MONTADO (MOTOR SKH C-5000)	IMPREGNACIÓN	2
76602	76602	INDUCIDO MOTOR TRACCIÓN ABS (5000)	IMPREGNACIÓN	8
76632	76632	CARCAZA MOTOR TRACCIÓN ABS (5000)	IMPREGNACIÓN	8
86803	86803	ESTATOR SIMPLE (MOTOR BAS)	IMPREGNACIÓN	8

- **Trabajos de mecanización:**

Cuando el alojamiento del rodamiento de alguna de las tapas no tenga la interferencia adecuada se procederá a su encasquillado y posterior bloqueo mediante tornillos pitón. Así mismo, el alcance de este apartado también contempla el cambio de ejes en motores ventiladores con referencia Metro 77102, 72488 y 403301.

Código	Matrícula	Denominación	Operación	Cantidades estimadas
		ENCASQUILLADO DE TAPAS	ENCASQUILLADO	200
EJ77102	77102	CAMBIO DE EJE VENTILADOR COMPLETO	CAMBIO EJE	4
EJ72488	72488	CAMBIO DE EJE B92D MOTOR ELECTRICO J9P	CAMBIO EJE	4
EJ403301	403301	CAMBIO DE EJE GRUPO MOTOR-VENTILADOR DEL EVAPORADOR	CAMBIO EJE	4

Los trabajos de reparación, revisión y rebobinado incluyen, además de las indicadas anteriormente, las siguientes operaciones:

- En inducidos con colector de delgas el torneado, rebajado de micas, limpieza de mica en paredes delgas y rebarbado de las mismas.
- Marcado de cables en la caja de bornas, colocación correcta de los mismos en placa de bornas y comprobación del sentido de giro en ambas velocidades.
- Sustitución de conectores o bornas en caso de que estén deteriorados o instalación en caso necesario.
- Comprobación de elementos de fijación y roscas y sustitución/repación mediante helicoils en caso necesario.
- Verificación de elementos de medición (sondas de temperatura y vacuostatos).
- Sustitución de vacuostatos en caso necesario (Metro de Madrid aportará el material).
- Sustitución de silentblocks (Metro de Madrid aportará el material)

Así mismo, dentro del alcance de los trabajos a contratar se incluyen los correspondientes a la realización de pruebas eléctricas y de funcionamiento, elaboración de informes y documentación exigida, transportes entre los talleres de Canillejas y los talleres del contratista (y viceversa), etc. En el ANEXO 2 se indica el formulario que deberá acompañar a cada equipo.

3. MATERIALES

El Contratista de este servicio tendrá que abastecerse de los materiales necesarios para realizar todos los alcances indicados. Siempre utilizará aquellos materiales y referencias que se indican en el ANEXO 1. Sólo podrá utilizar otros materiales previa autorización del interlocutor designado por Metro de Madrid.

4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.1 Recogida y recepción

Los elementos objeto de esta contratación deberán ser recogidos y entregados en las dependencias del Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales de Metro de Madrid en Canillejas, c/Néctar 44, 28022 Madrid.

Los servicios se prestarán de acuerdo con las necesidades de Metro de Madrid, una vez adjudicado el contrato. Serán responsabilidad del contratista los embalajes y los transportes de los elementos entre las instalaciones de Metro de Madrid y sus instalaciones, y viceversa.

El Contratista se asegurará de que los elementos no sufran golpes u otro tipo de incidencias durante todo el tiempo en que estén en su poder y custodia, asumiendo en todo caso cualquier coste que pudiera derivarse por estos daños ocasionados.

En la recogida, se cumplimentará y firmará conjuntamente, a modo de albarán y entre otra información que se precise, un documento que acredite los elementos entregados para reparar, el objeto de los trabajos a realizar, y la fecha de la recogida.

En la recepción, se entregará, junto con los elementos terminados:

- Documento en el que se indiquen los elementos que se entregan, el trabajo realizado y la fecha.
- Los documentos de las pruebas finales realizadas que acrediten la correcta realización de los trabajos. Estos documentos, se enviarán vía correo electrónico.
- Cada equipo reparado deberá incorporar, pegado en el equipo, una pegatina identificativa del contratista y con la fecha de procesamiento. Esta pegatina deberá ponerse en un lugar adecuado que no interfiera en su funcionamiento, con

suficiente agarre para que no se caiga con su uso e indeleble para que no se borre su información.

El horario de las recogidas y de las recepciones será de 7:00 a 14:00 h en el Taller Central.

4.2 Plazos de ejecución

El plazo de ejecución de cada solicitud de trabajos será, como máximo, de 10 días laborables a contar desde la fecha en la cual se comunique la disponibilidad de elementos para su recogida hasta la entrega de los mismos, con la calidad requerida y la documentación asociada, en los talleres de Canillejas.

Dicho plazo de ejecución se amplía para los siguientes casos:

- Rebobinado de inducidos con referencia interna Metro 71411 INDUCIDO COMPLETO MONTADO SKH (juego de 33 bobinas a cargo del Contratista): 25 días laborables
- Reparación de reactancias 2000, referencia 86401: 15 días laborables por cada módulo que sea necesario cambiar.
- Cambio de eje en ventiladores: 5 días laborables adicionales al plazo de rebobinado o reparación.

La entrega de equipos para su reprocesado se realizará mediante lotes con una estimación de aproximadamente 20 equipos mensuales. Sin embargo, dada la desviación que presentan las averías de estos equipos, el proveedor deberá disponer de personal suficiente para asumir reparaciones mensuales de al menos 35 equipos, en el plazo establecido anteriormente.

4.3 Certificación de los trabajos

Con objeto del seguimiento y control de los trabajos realizados, el interlocutor del contratista presentará al interlocutor de Metro de Madrid, para su validación, **una certificación mensual** (meses naturales) con los trabajos realizados y la valoración de los mismos.

Al inicio del contrato el Contratista presentará a Metro de Madrid el formato de Certificación para su aprobación.

La validación de la certificación por parte del interlocutor de Metro de Madrid será condición imprescindible para presentar la factura correspondiente. Cualquier factura que se presente

asociada a trabajos sin certificado o con certificado pendiente de validación será automáticamente devuelta.

4.4 Documentación

Durante el tiempo de duración del contrato se prevé la necesidad de la siguiente documentación:

- Albarán de recogida de los elementos a reparar, tal y como se ha indicado en el apartado 4.1.
- Albarán de entrega de los elementos reparados, tal y como se ha indicado en el apartado 4.1.
- Certificados/protocolos de pruebas eléctricas y pruebas finales de funcionamiento, a entregar en formato electrónico vía correo electrónico.
- Certificaciones de los trabajos, previas a la facturación, tal y como se ha indicado en el apartado 4.3.

Toda la documentación se presentará en castellano y en soporte informático.

Conviene señalar que la entrega de la documentación técnica será condición necesaria para formalizar la Recepción del servicio.

5. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONOMICA

La presentación de la oferta económica se realizará indicando un precio unitario cumplimentando la tabla que se adjunta como Anexo Oferta Económica.

El precio unitario proporcionado será el que el adjudicatario se compromete a mantener a Metro de Madrid durante la vigencia del contrato, con independencia de los servicios que finalmente se realicen.

Dado el carácter estimado de la cantidad de equipos a revisar, Metro de Madrid únicamente abonará los trabajos en los equipos efectivamente realizados.

Se entenderá que dichos precios incluyen todo lo necesario para dar cumplimiento a las condiciones especificadas en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Particulares.

El sumatorio de los importes parciales dará lugar al precio total ofertado para la tabla de servicios estimados solicitados, siendo esta cantidad la que determinará el importe total del contrato.

Dado el carácter de estimado de las cuantías de los servicios solicitados, durante la ejecución del contrato se podrán realizar compensaciones entre una posición y otra con el fin de ajustar el consumo estimado a real, y siempre y cuando no se sobrepase el importe del contrato.

6. GARANTÍA

La garantía de todos los trabajos realizados será, como mínimo, de dos (2) años, contados a partir de la fecha de certificación de cada equipo.

Serán de cuenta del CONTRATISTA todos los gastos que, durante el período de garantía, se originen como consecuencia de la subsanación de las deficiencias que pudieren apreciarse en el transcurso de dicho plazo.

ANEXO 1

Equipos para REPARACIÓN

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES MATERIALES DE SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA	OBSERVACIONES
13404	MOTOR ELÉCTRICO	220V 50Hz monofásico	2 ud 6203 2 RS	Normalmente la ficha vien en mal estado y es necesario cambiarla.
72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P	110 V CC, 14 A, 1,70 Hp,200 r.p.m. clase F	2 ud 6202 2 RS	Reparación con rebobinado de estator e inducido
77102	VENTILADOR COMPLETO	1 velocidad, 220 V, 100 Hz, r.p.m. 1400 y clase térmica F	2 uds.6007 ZZ FT150	Sustitución de silentblocks en función de estado (proporcionados por Metro)
78119	EXTRACTOR HELICOIDAL H-20 (CABINA)	1 velocidad, 220 V, 100 Hz, 2800 rpm y clase térmica F . Lleva condensador electrolítico de 2 µF	2 uds. 629 ZZ; Condensador electrolítico de 2 µF 450V, bornas y punteras crimpadas o estañadas	La reparación incluye la sustitución/ reparación de varillas roscadas en caso necesario
78525	ASPIRADOR 5000 2S RE. VIAJEROS	220 V, 100 Hz, 1350 r.p.m., condensador electrolítico 8 µF 450 V. Clase térmica F	2 uds 6202 C ZZ; condensador electrolítico 8 µF 450V	En las pruebas hay que poner énfasis en la comprobación de la excentricidad. Sustitución en función de estado de bornas (Legrand ref.-340 40)
86106	VENTILADOR RG31P-4 DK.6K.1L	380 V, 50 Hz, 4,2 A, 2,20 Kw, 1320 r.p.m., clase F	2 uds 5204 ZZ C3	Tienen térmico. Sustitución de presostato en función de estado (será proporcionado por Metro). Siempre que se sustituya el presostato hay que sustituir el conducto. La regulación será de 2,5 bares. No pintar estos dos elementos.
87804	VENTILADOR ROTOLINE 28 220V 100HZ	220 V, 100 Hz, 1350 r.p.m., condensador electrolítico 8 µF 450 V. Clase térmica F	2 uds 6202 C ZZ; condensador electrolítico 8 µF 450V	En las pruebas hay que poner énfasis en la comprobación de la excentricidad. Sustitución en función de estado de bornas (Legrand ref.-340 40)
88901	MOTOR TIPO C-132M/4 8'5 KW.	1 velocidad, 380 V, 50/60 Hz,11,5 Cv, 1400 r.p.m. y aislamiento clase F	2 uds. 6308 ZZ C3 GJN, 2 retenes	
171401	MOTOR ARRANQUE COMPRESOR IEC160M 12 KW	1 velocidad, 220/380 triangulo/estrella, 50 Hz, 23,7/41 A y clase térmica H	1 ud. 6309 ZZ FT150 y 1 ud. 6311 C3	
173294	EXTRAC.ROTOLINE N30 0,84-2V COD.680D3593	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 0,65/0,50 A. 0,20/0,12 Kw, 1400/900 r.p.m., clase F	2 uds. 6202 ZZ	Tiene térmico. La reparación incluye en este caso la soldadura del soporte motor cuando sea necesario (4 puntos de soldadura).Sustitución en función de estado /instalación de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)
175011	MOTOR EVAPORADOR COD.646B171	1 velocidad, 380 V, 50 Hz, 0,55 Kw y clase térmica H	2 uds. 6204 ZZ C3	
175012	MOTOR CONDENSADOR COD.646B195	2 velocidades, 380 V, 50 Hz, 1410/940 r.p.m., 3/0,9 Kw y aislamiento clase H	2 uds. 6306 ZZ	
186102	CONJUNTO VENTILADOR 3E1	220/380 V, 50 Hz, 6,3 A, 3,1 Kw, 1390 r.p.m., clase térmica F	2 uds 6007 ZZ C3 WT	Tienen térmico. Sustitución de presostato en función de estado (será proporcionado por Metro). Siempre que se sustituya el presostato hay que sustituir el conducto. La regulación será de 2,5 bares. No pintar estos dos elementos.
188901	MOTOR COMPRESOR C132 M4 8'5KW.	1 velocidad, 380 V, 50/60 Hz,11,5 Cv, 1400 r.p.m. y aislamiento clase térmica F	2 uds. 6308 ZZ C3 GJN	
189401	CONJUNTO EXTRACTOR COCHE MOTOR (AIRE A.)	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 1,1/0,40 A, 1450/700 r.p.m., clase térmica F	2 uds. 5202 ZZ	Tiene térmico. La reparación incluye en este caso la soldadura del soporte motor cuando sea necesario (4 puntos de soldadura).Sustitución en función de estado /instalación de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES MATERIALES DE SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA	OBSERVACIONES
189402	CONJUNTO EXTRACTOR	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 0,65/0,50 A. 0,20/0,12 Kw, 1400/900 r.p.m., clase térmica F	2 uds. 6202 ZZ	Tiene térmico. La reparación incluye en este caso la soldadura del soporte motor cuando sea necesario (4 puntos de soldadura). Sustitución en función de estado /instalación de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)
189406	MOTOR CONDENSADOR A.A. SALA COD.646B142	1 velocidad, 380 V, 50 Hz, 1400 r.p.m., 0,75 Kw y clase térmica H	2 uds. 6204 ZZ C3 WT	
189407	MOTOR SALA COD.646B145	1 velocidades, 380 V, 50 Hz, 2500 r.p.m., 0,75 cv y clase térmica H	2 uds. 6204 ZZ C3 WT	
270203	VENTILADOR RESISTENCIA DE FRENO	2 velocidades, 400 V, estrella/doble estrella, 50 hz, 1470/2770 r.p.m., 0,4/2,6 Kw y clase térmica H	1 ud. 6206 RS1 C3 MT 478 R169 y 1 ud. 6206 2RS	Prestar especial atención al posicionamiento de motor con respecto al taladro de paso de canalización eléctrica en el bastidor. Este ventilador no se pinta.
270204	MOTOVENTILADOR FP 50 16F 05/S/100L-2/4	400V - 50Hz - 6,3KW - 2 velocidades independientes (1450/2880rpm) - Clase térmica F	2 uds 6306 2Z	
270603	VENTILADOR CENTRÍFUGO REF.211EZ23519B	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 4,31/2,49 A, 1,1 Kw, 2800 r.p.m. y clase térmica H	1 ud 6206 SR1 C3 MT47BR 196 y 1 ud 6206 2RS	
271514	MOTOR VENTIL. 400V/50Hz.033HP COD.562006	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 2700 r.p.m., 0,25 Kw y clase térmica H	2 uds. 6202 ZZ C	
271703	MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	1 velocidad, 220/380 triangulo/estrella, 50 Hz, 23,7/41 A y clase térmica H	1 ud. 6309 ZZ FT150 y 1 ud. 6311 C3, retenes y guardapolvos	
276408	VENTILADOR ROTOLINE 30-0, 84-2V	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 1450/700 r.p.m. y aislamiento clase F	2 uds. 6202 ZZ C	Tiene térmico. La reparación incluye en este caso la soldadura del soporte motor cuando sea necesario (4 puntos de soldadura). Sustitución en función de estado /instalación de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)
276469	MOTOR EVAPORADOR COD.646B245	400V - 50Hz - 0,55KW - 1 velocidad (1400rpm) - Clase térmica F	2 uds. 6202 2Z	Tiene térmico.
280304	VENTILADOR COFRE ALTA TENSION	380V 50Hz - 1 velocidades 2860rpm - Clase térmica F	2 uds. 6305 2Z FT150	Dispone de vacuostato, que debe de cambiarse en función de estado
281803	VENTILADOR EXTERNO 6489 004-15	400V - 50Hz - 1,1KW - 2 velocidades (DAHLANDER) (1410/2800rpm) - Clase térmica F	2 uds. 6204 2RS	Tiene térmico.
286423	MOTOR CONDENSADOR SALA COD. 646B246	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 1420/950 r.p.m., 3/0,9 Kw y clase térmica H	2 uds. 6306 2ZR	
403301	GRUPO MOTOR-VENTILADOR DEL EVAPORADOR	2 velocidades, 400 V, estrella, 50/60 Hz, 2470/2410 r.p.m., 0,42/0,58 A, 236/343 W y clase térmica F	2 uds. 6001 ZZ	
C32701	MOTOR COMPRESOR &-CA87675400	400V - 50Hz - 18,5KW - 1 velocidad (3000rpm) - Clase térmica F	6309 ZZ C3 + anillo torico 84x3 6209 ZZ C3 + junta 40x50x9 (VA45)	
C32913	VENTILADOR EXTERNO 50 HZ &-CA87600800M02	400V - 50Hz - 1,1KW - 2 velocidades (DAHLANDER) (1410/2800rpm) - Clase térmica F	2x6204 2RS + arandelas onduladas + anillo 20x35x4xRB	Tiene térmico.
S/M	MOTOR COMPRESOR SIN ACEITE	2 velocidades, 380/420/440/480 V, 50/60 Hz, 1445/1735 r.p.m., 13/14 A, 6,5/7,4 Kw, clase de aislamiento F	1 ud. 6206 2RS1 C3 y 1 ud. 6208 2RS1 C3	
S/M	MOTOR TRASLACION PUENTE GRÚA ABUS	380/415 V, 50 Hz, 0,73/0,9 A, 0,12/0,55 Kw, 620/2700 r.p.m., clase F y freno 150-270 V y 1,8 Nm	Rodamientos iguales a los que lleve montados	La reparación incluye la reparación del freno
S/M	MOTOR TRASLACIÓN POLIPASTO ABUS	380/415 V 50 Hz, 0,43/0,96 A, 0,070/0,280 Kw, , freno 140/200 V DC, 810 Ω, 1 Nm clase F.	Rodamientos iguales a los que lleve montados	La reparación incluye la reparación del freno
ZBMB	ESTATOR MOTOR ELEVADOR			

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES MATERIALES DE SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA	OBSERVACIONES
270614	VENTILADOR REF. AXV35	400V - 50Hz - 0.75 kw - 1 velocidad (2800rpm) - Clase térmica F	2 uds. 6204 2Z	
C31021	SUB. VENTILADOR - SEPSA	2 velocidades 400V 50Hz	2 uds. 6204 2RS	
Z90046	Ventilador convertidor estático monotensión	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 2700 r.p.m., 0,25 Kw y clase térmica H	2 uds. 6202 ZZ C	
Z90061	Ventilador convertidor estático bitensión	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 2700 r.p.m., 0,25 Kw y clase térmica H	2 uds. 6202 ZZ C	
76815	TRAFOS 52,5 VA 2X75/380V	Dimensiones 88*75*73 y conexiones ESTRELLA TRIANGULO		

Equipos para **REVISIÓN**

Matrícula	Denominación	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES MATERIALES DE SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA	OBSERVACIONES
72488	B92D MOTOR ELECTRICO J9P	110 V CC, 14 A, 1,70 Hp,200 r.p.m. clase F	2 ud 6202 2 RS Escobillas	Verificar estado del colector y del eje.
77102	VENTILADOR COMPLETO	1 velocidad, 220 V, 100 Hz, r.p.m. 1400 y clase térmica F	2 uds.6007 ZZ FT150	Sustitución de silentblocks en función de estado (proporcionados por Metro)
78119	EXTRACTOR HELICOIDAL H-20 (CABINA)	1 velocidad, 220 V, 100 Hz, 2800 rpm y clase térmica F . Lleva condensador electrolítico de 2 µF	2 uds. 629 ZZ; Condensador electrolítico de 2 µF 450V, bornas y punteras crimpadas o estañadas	
86106	VENTILADOR RG31P-4 DK.6K.1L	380 V, 50 Hz, 4,2 A, 2,20 Kw, 1320 r.p.m., clase F	2 uds 5204 ZZ C3	Tienen térmico. Sustitución de presostato en función de estado (será proporcionado por Metro). Siempre que se sustituya el presostato hay que sustituir el conducto. La regulación será de 2,5 bares. No pintar estos dos elementos.
87804	VENTILADOR ROTOLINE 28 220V 100HZ	220 V, 100 Hz, 1350 r.p.m., condensador electrolítico 8 µF 450 V. Clase térmica F	2 uds 6202 C ZZ, condensador electrolítico 8 µF 450V	En las pruebas hay que poner énfasis en la comprobación de la excentricidad. Sustitución en función de estado de bornas (Legrand ref.-340 40)
88901	MOTOR TIPO C-132M/4 8'5 KW.	1 velocidad, 380 V, 50/60 Hz,11,5 Cv, 1400 r.p.m. y aislamiento clase F	2 uds. 6308 ZZ C3 GJN, 2 retenes	
171401	MOTOR ARRANQUE COMPRESOR IEC160M 12 KW	1 velocidad, 220/380 triangulo/estrella, 50 Hz, 23,7/41 A y clase térmica H	1 ud. 6309 ZZ FT150 y 1 ud. 6311 C3	
186102	CONJUNTO VENTILADOR 3E1	220/380 V, 50 Hz, 6,3 A, 3,1 Kw, 1390 r.p.m., clase térmica F	2 uds 6007 ZZ C3 WT	Tienen térmico. Sustitución de presostato en función de estado (será proporcionado por Metro). Siempre que se sustituya el presostato hay que sustituir el conducto. La regulación será de 2,5 bares. No pintar estos dos elementos.
188901	MOTOR COMPRESOR C132 M4 8'5KW.	1 velocidad, 380 V, 50/60 Hz,11,5 Cv, 1400 r.p.m. y aislamiento clase térmica F	2 uds. 6308 ZZ C3 GJN	
189401	CONJUNTO EXTRACTOR COCHE MOTOR (AIRE A.)	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 1,1/0,40 A, 1450/700 r.p.m., clase térmica F	2 uds. 5202 ZZ	Tiene térmico. Sustitución en función de estado de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)
189402	CONJUNTO EXTRACTOR	2 velocidades, 400 V, 50 Hz, 0,65/0,50 A. 0,20/0,12 Kw, 1400/900 r.p.m., clase térmica F	2 uds. 6202 ZZ	Tiene térmico. Sustitución en función de estado de conector (marca TYCO electronic 9 vías ref.- 350782-1 cod. RS 132-5164 y contacto macho rfe.- 606 20-1 cod RS 302-0552)
189406	MOTOR CONDENSADOR A.A. SALA COD.646B142	1 velocidad, 380 V, 50 Hz, 1400 r.p.m., 0,75 Kw y clase térmica H	2 uds. 6204 ZZ C3 WT	
270203	VENTILADOR RESISTENCIA DE FRENO	2 velocidades, 400 V, estrella/doble estrella, 50 hz, 1470/2770 r.p.m., 0,4/2,6 Kw y clase térmica H	1 ud. 6206 RS1 C3 MT 478 R169 y 1 ud. 6206 2RS	Prestar especial atención al posicionamiento de motor con respecto al taladro de paso de canalización eléctrica en el bastidor. Este ventilador no se pinta.
270204	MOTOVENTILADOR FP 50 16F 05/S/100L-2/4	400V - 50Hz - 6,3KW - 2 velocidades independientes (1450/2880rpm) - Clase térmica F	2 uds 6306 ZZ	
270603	VENTILADOR CENTRÍFUGO REF.211EZ23519B	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 4,31/2,49 A, 1,1 Kw, 2800 r.p.m.y clase térmica H	1 ud 6206 SR1 C3 MT47BR 196 y 1 ud 6206 2RS	
271514	MOTOR VENTIL. 400V/50Hz.033HP COD.562006	1 velocidad, 230/400 V, 50 Hz, 2700 r.p.m., 0,25 Kw y clase térmica H	2 uds. 6202 ZZ C	
271703	MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	1 velocidad, 220/380 triangulo/estrella, 50 Hz, 23,7/41 A y clase térmica H	1 ud. 6309 ZZ FT150 y 1 ud. 6311 C3, retenes y guardapolvos	

Equipos para **IMPREGNACIÓN**


MATRÍCULA	DENOMINACIÓN	OPERACIONES A REALIZAR
86803	ESTATOR SIMPLE MOTOR DE TRACCIÓN BAS (S2000)	Doble impregnación vacío presión, clase térmica F (180º). Después de la impregnación, se limpiarán de restos de impregnación las zonas mecanizadas como: Zonas de calado de estator en hierro, taladros roscados y pasantes, etc. Este trabajo se realizará sin medios abrasivos. Se tendrá especial atención para que los cables que salen a la caja de bornas no se impregnen más del 50% de su largo desde la conexión crimpada.
71411	INDUCIDO COMPLETO MOTOR ARRASTRE COMPRESOR SKH 200I	Doble impregnación vacío presión, clase térmica F (180º). Después de la impregnación, se limpiarán de restos de impregnación las zonas mecanizadas como: La totalidad del eje que quede fuera del paquete de chapas magnéticas, taladros roscados ciegos y/o pasantes, chaveteros, roscas, etc. Este trabajo se realizará sin métodos abrasivos.
76602	INDUCIDO MOTOR DE TRACCIÓN ABS (S5000)	Doble impregnación vacío presión, clase térmica F (180 º). Después de la impregnación, se limpiarán de restos de impregnación en zonas mecanizadas como: La totalidad del eje que quede fuera del paquete de chapas magnéticas, taladros roscados ciegos y/o pasantes, chaveteros, roscas, conductos de decalado de rodamientos por inyección, etc. Este trabajo se realizará sin métodos abrasivos.
76632	CARCASA MOTOR DE TRACCIÓN ABS (S5000)	Doble impregnación vacío presión, clase térmica F (180º). Después de la impregnación, se limpiarán de restos de impregnación en zonas mecanizadas como: Núcleos de polos magnéticos (entrehierro), conexiones, taladros roscados ciegos y/o pasantes, roscas, etc. Este trabajo se realizará sin métodos abrasivos.

Equipos para **REBOBINADO**

Para el resto de los equipos ver las características en tabla de REPARACIÓN de este mismo anexo.

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES MATERIALES DE SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA	OBSERVACIONES
71411	INDUCIDO COMPLETO MONTADO SKH	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 12 KW • Tensión: 600 Vcc • Velocidad: 1500 R.P.M. • Intensidad: 24 A • Clase de excitación: Serie • Polos principales: 4 • Polos auxiliares: 4 • Número de ranuras: 33 • Clase térmica F 	Juego de 33 bobinas con puntas estañadas (en caso de suministro por Metro). En caso de fabricación de bobinas a cargo del contratista se deberá utilizar Hilo de cobre esmaltado extraduro clase H 0,7mm G2 Poliflex 200.	Las principales operaciones a realizar incluidas en el bobinado son: Limpieza, desbobinado, fabricación de bobinas (si no son suministradas por Metro), bobinado del inducido, zunchado, soldadura de llegadas a colector, doble impregnación (ver tabla de impregnaciones Anexo 1), pruebas eléctricas, torneado, ranurado y escariado del colector, equilibrado y pintura antillash.

ANEXO 2



Vernio de Madrid, S.A.

FICHA DE PRUEBAS DE MOTORES EN REPARACIÓN O REVISIÓN

SMTC

Matrícula:

Tipo:

Nº Serie:

Pruebas de aislamiento (con una V_{DC} de valor 2,5 veces la tensión nominal de trabajo):

	Valor Ref. revisión	Valor Ref. rebobinado
FASES-MASA:	($\geq 40 \text{ M}\Omega$)	- $\geq 1 \text{ G}\Omega$
FASES U-V:	($\geq 40 \text{ M}\Omega$)	- $\geq 1 \text{ G}\Omega$
FASES V-W:	($\geq 40 \text{ M}\Omega$)	- $\geq 1 \text{ G}\Omega$
FASES W-U:	($\geq 40 \text{ M}\Omega$)	- $\geq 1 \text{ G}\Omega$

Medidas de impedancia de las fases/devanados (admisible un máximo de 10% de diferencia entre fases):

FASE U (o devanado trabajo): Ω

FASE V (o devanado arranque): Ω

FASE W (o devanado de freno): Ω

Características de la alimentación empleada en las pruebas:

Tensión: V Frecuencia: Hz

Consumos del motor (admisible un máximo de 10% de diferencia entre fases y nunca superior a la nominal):

FASE U (o devanado trabajo): A

FASE V (o devanado arranque): A

FASE W (o devanado de freno): A

Revoluciones del motor (admisible un máximo de 10% de diferencia respecto a la nominal):

Tensión menor: rpm

Tensión mayor: rpm

Temperaturas (medidas una vez se ha estabilizado):

Lado acoplamiento: $^{\circ}\text{C}$ Lado opuesto al acoplamiento: $^{\circ}\text{C}$

Tiempo hasta la estabilización: minutos

En a de del 20.....

Firma: