

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**

# **SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE COMPRESORES**

**División de Material Móvil**

**Área de Mantenimiento de Material Móvil**

Servicio de Mantenimiento de Ciclo Corto



## ÍNDICE

|      |                                                                            |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | OBJETO.....                                                                | 4  |
| 2    | CAMPO DE APLICACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....                     | 4  |
| 3    | CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES .....                       | 5  |
| 3.1  | Tareas de mantenimiento incluidas en el alcance del servicio .....         | 6  |
| 3.2  | Servicios incluidos en el alcance del mantenimiento contratado. ....       | 8  |
| 3.3  | Requisitos materiales para la realización del Mantenimiento Integral ..... | 10 |
| 3.4  | Trabajos de Mantenimiento Correctivo .....                                 | 10 |
| 4    | DURACIÓN DEL CONTRATO.....                                                 | 10 |
| 5    | DOCUMENTACIÓN A APORTAR.....                                               | 10 |
| 5.1  | Durante la vigencia del contrato.....                                      | 10 |
| 6    | HORARIOS DE TRABAJO Y COMUNICACIONES.....                                  | 11 |
| 7    | NORMATIVA DE SEGURIDAD.....                                                | 12 |
| 8    | INSPECCIÓN PREVIA A LA SOLICITUD DE OFERTAS .....                          | 12 |
| 9    | PRESENTACIÓN DE OFERTAS .....                                              | 12 |
| 10   | FACTURACIÓN.....                                                           | 12 |
| 11   | GARANTÍA .....                                                             | 13 |
|      | ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE COMPRESORES.....                                   | 13 |
| I.1  | – ARGANZUELA PLANETARIO .....                                              | 13 |
| I.2  | - COCHERA EL BERCIAL .....                                                 | 14 |
| I.3  | - DEPOSITO DE CUATRO VIENTOS.....                                          | 20 |
| I.4  | - DEPOSITO DE FUENCARRAL .....                                             | 26 |
| I.5  | - DEPÓSITO DE LAGUNA .....                                                 | 28 |
| I.6  | - DEPÓSITO DE LORANCA .....                                                | 32 |
| I.7  | - DEPÓSITO DE SACERAL.....                                                 | 34 |
| I.8  | - DEPÓSITO DE VALDECARROS.....                                             | 37 |
| I.9  | - DEPÓSITO DE CANILLEJAS. ....                                             | 42 |
| I.11 | - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.4.....                                           | 44 |
| I.11 | - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.1.....                                           | 47 |
| I.12 | - DEPÓSITO DE ALUCHE .....                                                 | 51 |
| I.13 | - DEPÓSITO DE PUERTA DE ARGANDA.....                                       | 51 |
| I.14 | - MIGUEL HERNÁNDEZ.....                                                    | 53 |
| I.15 | - VILLAVERDE .....                                                         | 54 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| I.16 - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.1.....                                 | 55 |
| I.18- HORTALEZA ML.....                                               | 57 |
| I.18- VENTAS .....                                                    | 58 |
| ANEXO II: OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.....                           | 60 |
| II.1 - COMPRESORES PUSKA.....                                         | 60 |
| II.2 - COMPRESORES BÉTICO.....                                        | 60 |
| II.3 – COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE M90, M110, M132, M160. ....   | 62 |
| II.4 - COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE 22E, UP5 30, SSR M37 PE ..... | 63 |
| II.5 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA18, GA11, GA15, GA22, GA30C .....    | 64 |
| II.6 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA7, GA5, GA10.....                    | 65 |
| II.7 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA30 Y GA37 PACK. ....                 | 66 |
| II.8 - COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE TS1A, 13A.....                | 67 |
| II.9 COMPRESOR ATLAS COPCO GA-90.....                                 | 68 |
| II.10 COMPRESORES ABAC.....                                           | 69 |
| II.11 COMPRESOR INGERSOLL-RAND PP4-11X2.....                          | 71 |
| II.12. GAMAS DE MANTENIMINETO .....                                   | 71 |
| II.13 PLAN DE MANTENIMIENTO .....                                     | 72 |
| ANEXO III. COMPRESOR AT 451/AT452/AT461 .....                         | 73 |
| ANEXO IV COMPRESORES PÓRTICOS DE LAVADO .....                         | 74 |

## **1 OBJETO**

El objeto del presente Pliego es el definir las condiciones técnicas y requisitos para la prestación de los servicios de **mantenimiento integral** de los compresores e instalaciones asociadas, asignados al Servicio de Mantenimiento de Ciclo Corto en las diferentes instalaciones de Metro de Madrid, S.A., en las unidades de intervención de incidencias y en los pórticos móviles de lavado de Valdecarros, Fuencarral, Puerta de Arganda y Villaverde.

## **2 CAMPO DE APLICACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

El objeto de la contratación a efectuar es la realización del mantenimiento integral de los distintos compresores ubicados en los recintos de Metro de Madrid, conforme a la definición de las condiciones técnicas y requisitos para la prestación de los servicios de mantenimiento de los compresores e instalaciones asociadas, asignados al Servicio de Mantenimiento de Ciclo Corto en las diferentes instalaciones de Metro de Madrid, S.A. que a continuación se desarrollan:

El contratista del Contrato de mantenimiento garantizará el cumplimiento de:

- El Plan de Mantenimiento, las revisiones e inspecciones regladas conforme a la Normativa aplicable en cada momento.
- Las revisiones periódicas reglamentarias A, B y C que fueran necesarias con carácter preventivo en los calderines asociados a cada compresor durante el periodo de vigencia del contrato.
- El mantenimiento integral y las revisiones reglamentarias de los equipos frigoríficos.
- El mantenimiento integral de los filtros asociados a cada instalación.
- Efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos que constituyen el objeto del presente Pliego conforme a:
  - Garantizar la seguridad del personal que opera y mantiene las instalaciones, y comunicar de manera inmediata a Metro de Madrid cualquier situación que pueda implicar riesgos laborales.

- Documentar técnicamente todos los registros e instalaciones.

### 3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES

A continuación, se indican las características principales de los compresores objeto del Contrato, según la ubicación actual dentro de las instalaciones de Metro de Madrid.

#### - Compresores de los centros de trabajo.

| INSTALACION                  | EQUIPO     | DENOMINACIÓN                                          | Nº SERIE       | Año  |
|------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|----------------|------|
| CANILLEJAS D04 (RED)         | C-C-114    | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD. GA90C/10FF                 | AI1479204      | 2000 |
| CANILLEJAS D04 (RED)         | C-C-115    | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD. GA90C/10FF                 | AI1479203      | 2000 |
| HORTALEZA D09-4 (RED)        | C-H-01     | COMPRESOR ATLAS COPCO GA7                             | AI1125925      | 2000 |
| HORTALEZA D09-4 (RED)        | C-H-02     | COMPRESOR ATLAS COPCO GA7                             | AI1125926      | 2000 |
| HORTALEZA D09-1 (RED)        | C-H1-98    | COMPRESOR INSTALACIÓN A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO 30 FF | API296203      | 2006 |
| HORTALEZA D09-1 (RED)        | C-H1-99    | COMPRESOR INSTALACIÓN A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO 30 FF | API296204      | 2006 |
| HORTALEZA D09-1 (SOPLADO)    | C-H1-126   | CAMPRESOR NAVE DE SOPLADO ATLAS COPCO GA 90 FF        | API602636      | 2006 |
| HORTALEZA D09-1 (SOPLADO)    | C-H1-127   | CAMPRESOR NAVE DE SOPLADO ATLAS COPCO GA 90 FF        | API602637      | 2006 |
| FUENCARRAL D06 (SOPLADO)     | C-F-56     | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD.GA90C/10FF                  | AI1475817      | 2002 |
| FUENCARRAL D06 (SOPLADO)     | C-F-57     | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD.GA90C/10FF                  | AI1475816      | 2002 |
| FUENCARRAL D06 (RED)         | C-F-9      | COMPRESOR ATLAS COPCO N1                              | AI1233881      |      |
| FUENCARRAL D06 (RED)         | C-F-10     | COMPRESOR ATLAS COPCO N2                              | AI1233882      |      |
| FUENCARRAL D06 (RED)         | C-F-11     | COMPRESOR ATLAS COPCO N3                              | AI1233883      |      |
| SACERAL D07 (RED)            | C-S-88     | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD.GA 90C/10FF                 | AI1479178      | 2003 |
| SACERAL D07 (RED)            | C-S-89     | COMPRESOR ATLAS COPCO MOD.GA 90C/10FF                 | AI1479179      | 2003 |
| LAGUNA D08 (RED)             | C-L-04A    | COMPRESOR ATLAS COPCO NS1                             | AI1215306      | 1994 |
| LAGUNA D08 (RED)             | C-L-04B    | COMPRESOR ATLAS COPCO NS2                             | AI1214856      | 1994 |
| LAGUNA D08 (RED)             | C-L-77     | COMPRESOR ATLAS COPCO GA 15 FF PLUS                   | API297684      | 1994 |
| ARGANZUELA PLANETARIO (RED)  | C-AP-01    | COMP. INS. A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO GA 15 FF PLUS    | API298542      | 2007 |
| ARGANZUELA PLANETARIO (RED)  | C-AP-02    | COMP. INS. A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO GA 15 FF PLUS    | API298543      | 2007 |
| VALDECARROS D12 (RED)        | C-VC-94    | COMPRESOR INSTALACIÓN AIRE I-R UP-30-75               | 2244041        | 2006 |
| VALDECARROS D12 (RED)        | C-VC-95    | COMPRESOR INSTALACIÓN AIRE I-R UP-30-75               | 2244043        | 2006 |
| VALDECARROS D12 (SOPLADO)    | C-VC-96    | COMPRESOR NAVE DE SOPLADO INGERSOLL-R MH90            | 2360764        | 2006 |
| VALDECARROS D12 (SOPLADO)    | C-VC-97    | COMPRESOR NAVE DE SOPLADO INGERSOLL-R MH90            | 2360765        | 2006 |
| LORANCA D11 (RED)            | C-LR-11    | COMPRESOR ATLAS COPCO N1                              | AI1269620      | 2002 |
| LORANCA D11 (RED)            | C-LR-12    | COMPRESOR ATLAS COPCO N2                              | AI1269621      | 2002 |
| SACO DEL BERCIAL (RED)       | C-SB-01    | COMPRESOR ATLAS COPCO N1                              | AI1265246      | 2002 |
| SACO DEL BERCIAL (RED)       | C-SB-01    | COMPRESOR ATLAS COPCO N2                              | AI1265245      | 2002 |
| CUATRO VIENTOS D10 (RED)     | C-CV-50    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA 15                           | AI1261981      | 2001 |
| CUATRO VIENTOS D10 (RED)     | C-CV-51    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA 16                           | AI1261982      | 2001 |
| CUATRO VIENTOS D10 (SOPLADO) | C-CV-26    | COMPRESOR ATLAS COPCO N3                              | AI1475048      | 2002 |
| CUATRO VIENTOS D10 (SOPLADO) | C-CV-27    | COMPRESOR ATLAS COPCO N4                              | AI1475047      | 2002 |
| PUERTA DE ARGANDA            | C-PA-01    | COMPRESOR BÉTICO ER 350 T/10                          | 128123         | 1998 |
| PUERTA DE ARGANDA            | C-PA-02    | COMPRESOR BÉTICO ER 350 T/10                          | 128108         | 1998 |
| PUERTA DE ARGANDA            | C-PA-03    | COMPRESOR PARA PUERTAS AUTOMÁTICAS                    | Mod. AL 55/300 | 2002 |
| ALUCHE                       | C-AT-46    | COMPRESOR INST.A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO GA 11 FF     | API 110708     |      |
| ALUCHE                       | C-AT-47    | COMPRESOR INST.A. COMPRIMIDO ATLAS COPCO GA 11 FF     | API 110723     |      |
| MIGUEL HERNANDEZ             | C-SMH-01   | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-10                           | AI1104138      |      |
| VILLASVERDE (SOPLADO)        | C-VV-16    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-90                           |                | 2006 |
| VILLASVERDE (SOPLADO)        | C-VV-17    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-90                           |                | 2006 |
| VILLASVERDE (NAVE MTTO.)     | C-VV-18    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-30                           | API 296383     |      |
| VILLASVERDE (NAVE MTTO.)     | C-VV-19    | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-30                           | API 296384     |      |
| HORTALEZA ML                 | C-MLH-15   | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-30                           | API297013      | 2006 |
| HORTALEZA ML                 | C-MLH-16   | COMPRESOR ATLAS COPCO GA-30                           | API297014      | 2006 |
| HORTALEZA ML (ARENERO)       | SDA-MLH-56 | COMPRESOR PUSKA RTA-10                                |                | 2018 |
| VENTAS                       | C-V-01     | COMPRESOR ATLAS COPCO GA 15P                          | API315557      | 2010 |
| VENTAS                       | C-V-02     | COMPRESOR ATLAS COPCO GA 15P                          | API315573      | 2010 |
| VENTAS                       | C-V-03     | COMPRESOR WORTHINGTON RLR900                          | CAI445504      | 2010 |

- **Compresores de túneles de lavado o AT's**

| SITUACION             | EQUIPO                                  | CANTIDAD |
|-----------------------|-----------------------------------------|----------|
| FUENCARRAL D06        | COMPRESOR TUNEL DE LAVADO ABAC          | 2        |
| PUERTA ARGANDA C9PA   | COMPRESOR TUNEL DE LAVADO ABAC          | 1        |
| VILLVERDE D13         | COMPRESOR TUNEL DE LAVADO ABAC          | 2        |
| AT461 CANILLEJAS D04  | COMPRESOR INGERSOL RAND AT461/462 MOVIL | 1        |
| AT-461 CANILLEJAS D04 | COMPRESOR INGERSOL RAND AT461/462 FIJO  | 1        |
| AT-551 CANILLEJAS D04 | COMPRESOR KAESER PREMIUM 450/90W        | 1        |
| AT-552 CANILLEJAS D04 | COMPRESOR KAESER PREMIUM 450/90W        | 1        |
| RESERVA               | COMPRESOR BETICO                        | 1        |

En el **Anexo I** del presente documento, se detallan las características para cada compresor.

Las instalaciones detalladas son las que actualmente se encuentran en servicio, las que se deben mantener y por tanto constituyen la base principal de la presente licitación.

Las unidades AT 461-462 son dresinas de intervención de emergencias. Presentan un compresor transportable y uno fijo objeto de revisión en este mismo contrato. Así mismo, los vehículos denominados AT.551 y AT-552 presentan, también, un compresor transportable.

Los pórticos o túneles de lavado incluyen como equipo embarcado compresores que alimentan los cilindros de ataque. Consideramos: 2 equipos en el túnel de Valdecarros, 2 en Fuencarral, 1 en cochera de Puerta de Arganda y 2 equipos en el túnel de Villaverde. Estos 6 compresores son objeto de mantenimiento en el presente contrato.

### **3.1 Tareas de mantenimiento incluidas en el alcance del servicio**

Se definen básicamente los siguientes tipos de mantenimiento a ejecutar sobre los elementos indicados en el actual apartado, con independencia de que en su alcance o contenido puedan concurrir varios de los mismos en las operaciones a realizar.

- **Mantenimiento preventivo periódico.** Alcanza todas las operaciones periódicas de revisión de cada instalación (mediciones, ajustes, limpieza y engrase), en función de las gamas y del plan de mantenimiento de Metro de Madrid y del propio fabricante (ver anexo II), incluidos los repuestos y suministros por parte del Contratista necesarios para

la realización del mismo. Queda por tanto incluidos todos los elementos que, por uso, reposición periódica, desgaste o degradación se precisen para la reparación.

A título orientativo estas serán con periodicidad mensual, semestral, anual.

Quedan también incluidas las revisiones de 4, 8 y 12 años (tipos A, B y C) que con carácter reglamentario se deben llevar a cabo en los calderines asociados a cada compresor.

Quedan igualmente incluidas, las inspecciones y revisiones reglamentarias así como el libro de control de gases que puedan conllevar las instalaciones frigoríficas asociadas a algunos compresores (secadores).

El contratista deberá contar con todos los medios auxiliares, herramientas e instrumentación necesarios para hacer frente al servicio de mantenimiento contratado.

Se indican las operaciones básicas a realizar en cada una de ellas en el **Anexo II** del presente documento.

- **Mantenimiento correctivo.** Corresponde a todas las operaciones necesarias para la resolución de averías e incidencias, con el objeto de restituir el servicio y las funcionalidades que prestan las instalaciones, una vez que éste ha sido interrumpido o disminuido por fallo propio del funcionamiento de las mismas.

Incluirá, al menos, el análisis y estudio de avería, reposición, suministro de los repuestos y reparación de la avería para su puesta en funcionamiento en el menor tiempo posible y dentro de los alcances que en el **Apartado 3.2** se detalla.

El mantenimiento correctivo incluye, por tanto, todas las operaciones y reparaciones necesarias para el adecuado funcionamiento de los equipos: análisis de la avería, presupuesto con todos los datos necesarios, repuestos, desplazamientos, reparación, reglajes y puesta en servicio.

Posteriormente a la realización de la revisión del mantenimiento preventivo, legal, o del mantenimiento correctivo, el Contratista entregará a Metro de Madrid, certificación de la revisión realizada, en documento firmado por el Contratista donde se indique:

- Datos de la instalación
- Modelo y tipo de compresor
- Código de identificación de Metro

- Características principales
- Tipo de mantenimiento realizado
- Incidencias encontradas
- Resolución de las incidencias

Dicho documento será consensuado con Metro de Madrid.

### **3.2 Servicios incluidos en el alcance del mantenimiento contratado.**

A los efectos antedichos, se considerarán incluidos en el Servicio de **“Mantenimiento Integral”**, los siguientes cometidos:

- Atención y asistencia a todo tipo de incidencias, impliquen o no la parada de las instalaciones, con independencia de que su naturaleza esté motivada por paradas intempestivas, fallos o defectos de funcionamiento o uso, y sean propias de la instalación o de los sistemas asociados a la operativa de la misma.
- Inspección periódica según gamas de mantenimiento, tendente a verificar que las instalaciones cumplen la normativa vigente y, en cualquier caso, que preservan la seguridad de usuarios y trabajadores.
- Análisis de las incidencias producidas, proponiendo acciones correctivas para las más significativas y frecuentes, para corregir estos fallos repetitivos. Realización de las acciones propuestas previa aprobación de Metro de Madrid.
- Aprovisionamiento, stock y reposición de elementos (serán valorados y decididos por el Contratista) que por uso, desgaste, degradación y rotura o avería sean necesarios, con el fin de reducir al mínimo imprescindible los tiempos de parada ante incidencias intempestivas o reposiciones programadas.
- Regulación y reglajes del funcionamiento de los elementos de la instalación, incluso modificaciones excepcionales o temporales al funcionamiento previsto o planificado (horarios y rendimientos) de los compresores, según criterio de Metro de Madrid.
- Las incidencias relativas a los sistemas de suministro eléctrico de la instalación, que impliquen rearme o regulación de los equipos de producción de aire.

- Fugas, atascos o incidencias de cualquier elemento de la instalación neumática incluidas canalizaciones, secadores, filtros y depósitos.
- Las incidencias que puedan ser causadas por mal uso o manipulación de los componentes de la instalación en cada equipo compresor, en concreto:
  - Setas de emergencia pulsadas
  - Protecciones eléctricas y elementos de seccionamiento manipuladas para alterar el funcionamiento de los equipos.
  - Selectores
  - Inadecuado accionamiento.
- Mantenimiento preventivo según condición del fabricante con carácter periódico, con la consiguiente realización de cuantos trabajos se programen con ese fin, en función de las inspecciones periódicas, tales como la sustitución o reposición de elementos, tanto fungibles como averiados, así como ajustes y mediciones que sean necesarias para garantizar la seguridad de los usuarios.
- Soporte a terceros: facilitación de acceso, acompañamiento y manipulación del funcionamiento de las instalaciones al personal de Metro de Madrid o de contratistas autorizados que lo requieran para trabajos relacionados con las instalaciones de aire comprimido o con el emplazamiento en el que se ubica, previamente autorizadas por Metro de Madrid.
- La regularización o legalización de las instalaciones según la normativa vigente en cada momento.
- Está incluida en el alcance del mantenimiento integral toda la **Mano de Obra** necesaria para realizar correctamente las operaciones de mantenimiento definidas en el presente pliego.
- Los **materiales y repuestos** sometidos a reposición dentro del plan de mantenimiento están incluidos dentro del alcance del mantenimiento preventivo. Se incluyen en este concepto aceites, filtros, consumibles y en general todos aquellos elementos de necesaria sustitución previstos por el fabricante para el adecuado mantenimiento. Están excluidos y se facturarán como reparación todos los materiales y repuestos necesarios generados por averías en

los equipos que se detallan en la facturación por trabajos de mantenimiento correctivo.

- Los **repuestos reparables**, estará incluida su reparación dentro de los alcances del mantenimiento integral.
- Metro podrá realizar inspecciones de las instalaciones bien con personal propio o con terceros, para el control del correcto desarrollo del contrato.

### **3.3 Requisitos materiales para la realización del Mantenimiento Integral**

Para llevar a cabo las tareas concernientes al mantenimiento integral, el Contratista deberá aportar todos los medios materiales necesarios para llevar a cabo correctamente el objeto del contrato.

### **3.4 Trabajos de Mantenimiento Correctivo**

Se consideran incluidas en este apartado todas las averías sufridas en los equipos que se produzcan durante el periodo de vigencia del contrato.

Estos trabajos se realizarán tras la detección de una anomalía por el contratista, por solicitud de los usuarios de la instalación tras un aviso de avería, o bien a requerimiento de Metro, de forma justificada.

Los trabajos se certificarán mensualmente como efectivamente ejecutados y recepcionados para su facturación mensual.

## **4 DURACIÓN DEL CONTRATO.**

El contrato tendrá una duración de (3) tres años.

## **5 DOCUMENTACIÓN A APORTAR**

### **5.1 Durante la vigencia del contrato**

El contratista indicará la relación de personas de contacto, sus teléfonos y correos electrónicos a efectos de notificaciones o avisos.

Con objeto del seguimiento y control de los trabajos realizados, el Contratista entregará a Metro de Madrid certificación de los trabajos realizados mensualmente.

Esta certificación contendrá:

- Relación de trabajos de mantenimiento preventivo realizados
- Partes o protocolos de inspección.
- Relación de averías atendidas y su resolución.
- Partes de reparación de averías.

En el caso de adecuación legal de alguna instalación o modificación técnica de algún equipo, el contratista entregará a Metro toda la documentación técnica y administrativa original que corresponda.

Adicionalmente deberá aportar si se le solicita durante la duración del contrato, el Certificado de la inscripción en el Registro de la Dirección General de Industria, Energía y Minas con la categoría EIP-2.

## **6 HORARIOS DE TRABAJO Y COMUNICACIONES**

A efectos del cumplimiento de las responsabilidades contratadas en relación al mantenimiento preventivo y correctivo, el contratista contará con personal disponible de lunes a viernes en horario de mañana y tarde en función de las consistencias de trabajo.

A efectos del cumplimiento de las responsabilidades contratadas en relación al mantenimiento correctivo de carácter de urgencia, el contratista deberá atender la incidencia en un máximo de 24 horas. Para ello, contará con personal disponible en todos los horarios y todos los días del año. El incumplimiento de estos plazos podrá dar lugar a las penalizaciones contempladas en el PCP de la licitación.

El contratista estará obligado a presentar dentro de la última semana de cada mes, la planificación con las revisiones a efectuar durante el mes siguiente, en el que se indicaran las fechas previstas y los equipos a revisar, así como el tipo de revisión a realizar.

Con el objeto de establecer un correcto sistema de comunicación de incidencias, el contratista facilitará un punto de recepción de avisos y un número de teléfono disponible en todos los horarios y todos los días del año.

## **7 NORMATIVA DE SEGURIDAD**

El contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación y normativa vigente.

Así mismo deberá cumplir los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro de Madrid.

## **8 INSPECCIÓN PREVIA A LA SOLICITUD DE OFERTAS**

Al objeto de que el Licitador realice una oferta adecuada, éste podrá solicitar a Metro una visita a los equipos a mantener para realizar una evaluación técnica con el fin de valorar correctamente el estado de cada instalación para el dimensionamiento de su oferta técnica y económica.

## **9 PRESENTACIÓN DE OFERTAS**

De cara a la homogeneización de ofertas, la presentación de las mismas se realizará según el modelo de oferta económica anexo a la licitación.

Respecto a dicha oferta, se debe señalar que se trata de cuotas fijas mensuales. El coste del mantenimiento correctivo tiene por tanto carácter fijo incluido en la cuota, , de esta forma el contratista facturará todos los meses la misma cuota.

## **10 FACTURACIÓN**

Se reflejará en un documento de certificación mensual el volumen de actividades desarrolladas en dicho mes. En dicho documento se detallarán los datos de los trabajos indicados en el **Apartado 3** llevados a cabo con arreglo a los Planes de Mantenimiento, así como las reparaciones correctivas ejecutadas en el periodo según lo indicado en el **apartado 5.1**.

El formato y características de este documento se consensuará con Metro.

En cuanto a la facturación de trabajos, se efectuarán de la siguiente manera:

- Pagos mensuales prorrateados a lo largo de la vida útil del contrato por el coste total del contrato (preventivo más correctivo).

- A la factura total mensual, se podrán descontar las penalizaciones que pudieran surgir en dicho mes conforme al apartado definido en penalizaciones del PCP.

## **11 GARANTÍA**

Se establece como periodo de garantía de las reparaciones el de 1 año desde el final de la misma.

Se establece este plazo de garantía, sobre las reparaciones realizadas en compresores debido a que esto permite verificar el correcto funcionamiento de los componentes sustituidos y de los trabajos efectuados, entre los plazos máximos de revisión anual obligatoria.

### **ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE COMPRESORES**

A continuación, se detallan las características principales de los compresores, clasificados según las diferentes ubicaciones en las que están presentes.

#### **I.1 – ARGANZUELA PLANETARIO**

**Ubicación:** Cochera de Arganzuela – Planetario, en C/ Bronce s/n

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

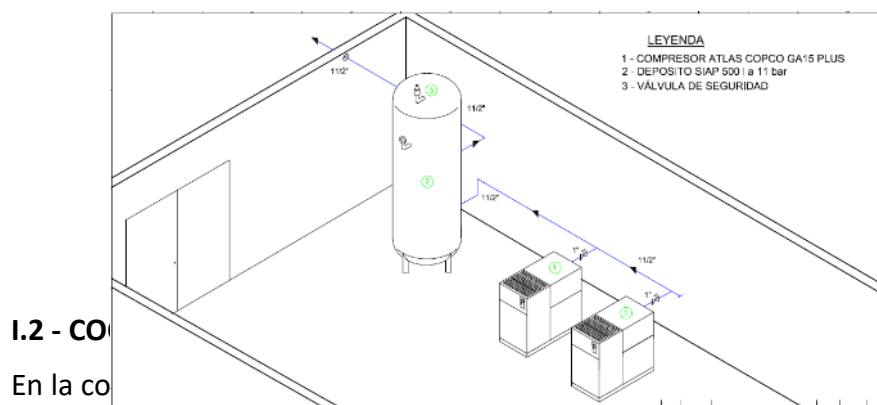
**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. La red consiste en una línea de tubería de acero de 1 ½ “, 1” y ½”.

Características de la central de producción:

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA 15 PLUS
  - Nº serie: API 298542
  - Caudal de aire libre: 2694 l/min (161,64 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 7,3 bar

- Potencia motor: 15 Kw
- Año de fabricación: 2007
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA 15
  - Nº serie: API 298543
  - Caudal de aire libre: 2694 l/min (161,64 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 7,3 bar
  - Potencia motor: 15 Kw
  - Año de fabricación: 2007
- **Depósito SIAP:**
  - Tipo: Depósito a presión vertical
  - Modelo: 3 BAY
  - Nº Fabricación: 641
  - Volumen 500 litros
  - Presión máx. admisible 11 bar
  - Presión pruebas: 16.5 bar
  - Presión máx. de servicio 11 bar
  - Categoría: IV
  - Grupo fluido: 2
  - Año de fabricación: 2007

#### Croquis de la instalación:



## ❓ INSTALACIÓN I:

Ubicación: Cochera de El Bercial en Avda. Comandante José Manuel Ripollés, s/n

Fabricante compresor: Atlas Copco

Común a las dos instalaciones: Secador y Filtros de Atlas Copco

Principal uso: La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

Descripción de la instalación: La instalación consta de 1 compresor y 1 secador (que será compartido con otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de iguales características), 2 filtros también compartidos y 1 depósito de aire. La red consiste una línea de tubería de acero de 2" y 1"-

Instalación I:

Características de la central de producción:

- o Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)
- o Modelo GA 18
- o Nº serie: AII 265246
- o Caudal de aire libre: 2.706 l/min (162 m3/h)
- o Presión máxima de trabajo: 10 bar
- o Potencia motor: 18.5 Kw
- o Año de fabricación: 2002

Para mejorar las condiciones del aire, se instala después del depósito un secador ATLAS COPCO, con características:

- o SECADOR ATLAS COPCO (1 unidad)
- o Modelo FD 90

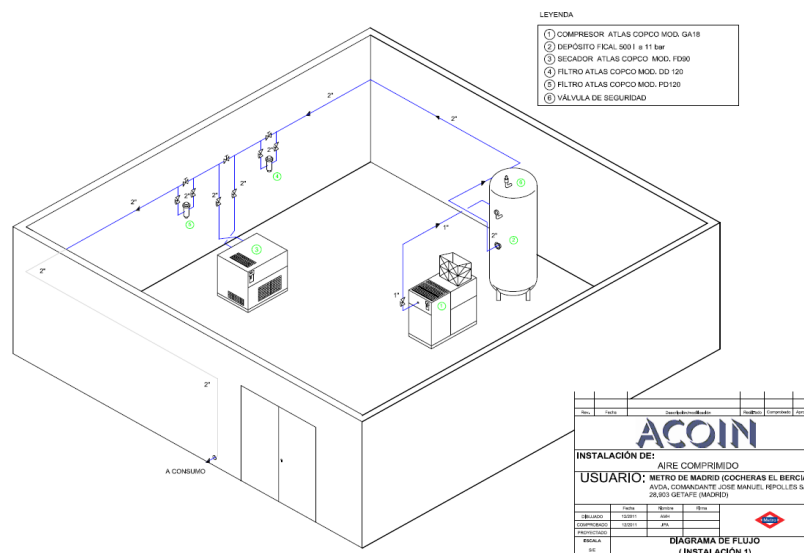
- o N° serie: CAQ047464
- o Caudal de aire libre: 5.400 l/min
- o Presión máxima de trabajo: 13 bar
- o Año de fabricación: 2001

Se colocan también unos filtros, compartidos al igual que el secador por otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de características idénticas.

- o Filtro ATLAS COPCO – entrada del secador -:
- o Modelo DD 120
- o N° fabricación: AC-011000
- o Año de fabricación: 2002
- o Presión máx. Admisible: 16 bar
- o Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
- o Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO / 2
- o Placa de Madrid N°: A-344404 (26-02-02)
- o Filtro ATLAS COPCO – salida del secador -:
- o Modelo PD 120
- o N° fabricación: AC-011001
- o Año de fabricación: 2002
- o Presión máx. Admisible: 16 bar
- o Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
- o Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO / 2
- o Placa de Madrid N°: A-344405 (26-02-02)

- o Depósito Fical
- o Tipo: Depósito a presión vertical
- o Modelo: FIC-500/11
- o Nº de fabricación: 102010253
- o Volumen: 500 litros
- o Presión máx. admisible: 11 bar
- o Presión de prueba: 16.5 bar
- o Presión máx. de servicio: 11 bar
- o Categoría: IV
- o Año de fabricación: 2001

### Croquis de la instalación



### • INSTALACIÓN II:

**Ubicación:** Cochera de El Bercial en Avda. Comandante José Manuel Ripollés, s/n

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Común a las dos instalaciones:** Secador y Filtros de Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 1 compresor y 1 secador (que será compartido con otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de iguales características), 2 filtros también compartidos y 1 depósito de aire. La red consiste una línea de tubería de acero de 2" y 1"-

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA 18
  - Nº serie: AII 265245
  - Caudal de aire libre: 2.706 l/min (162 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Potencia motor: 18.5 Kw
  - Año de fabricación: 2002

Para mejorar las condiciones del aire, se instala después del depósito un secador ATLAS COPCO, con características:

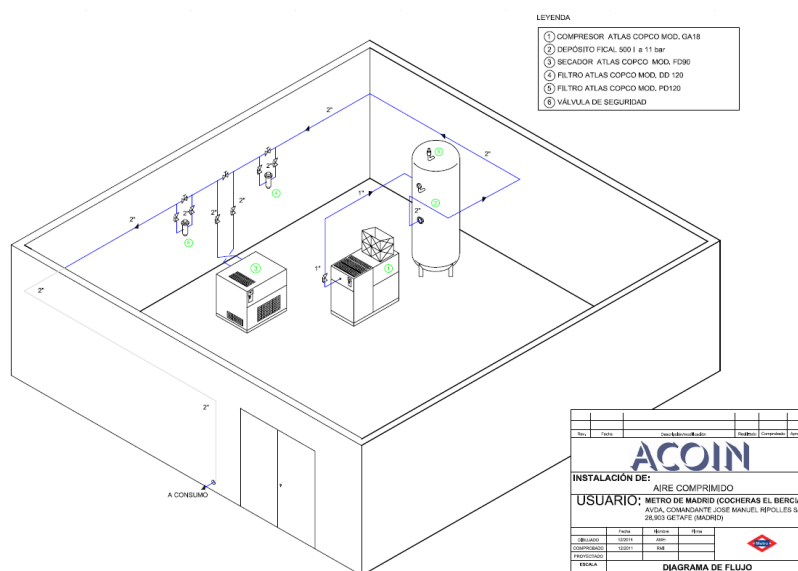
- **SECADOR ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo FD 90
  - Nº serie: CAQ047464
  - Caudal de aire libre: 5.400 l/min
  - Presión máxima de trabajo: 13 bar
  - Año de fabricación: 2001

Se colocan también unos filtros, compartidos al igual que el secador por otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de características idénticas.

- **Filtro ATLAS COPCO – entrada del secador -:**
  - Modelo DD 120
  - Nº fabricación: AC-011000
  - Año de fabricación: 2002
  - Presión máx. Admisible: 16 bar
  - Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
  - Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO / 2
  - Placa de Madrid Nº: A-344404 (26-02-02)
- **Filtro ATLAS COPCO – salida del secador -:**
  - Modelo PD 120
  - Nº fabricación: AC-011001
  - Año de fabricación: 2002
  - Presión máx. Admisible: 16 bar
  - Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
  - Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO / 2
  - Placa de Madrid Nº: A-344405 (26-02-02)
- **Depósito Fical**
  - Tipo: Depósito a presión vertical
  - Modelo: FIC-500/11
  - Nº de fabricación: 102010254
  - Volumen: 500 litros
  - Presión máx. admisible: 11 bar
  - Presión de prueba: 16.5 bar
  - Presión máx. de servicio: 11 bar

- Categoría: IV
- Año de fabricación: 2001

### Croquis de la instalación:



### I.3 - DEPOSITO DE CUATRO VIENTOS

Ubicación: Depósito de Cuatro Vientos en Caminos de Canaleja s/n

Fabricante compresor: Atlas Copco

Depósito de aire: FICAL

Secador: Atlas Copco

Filtro: Atlas Copco

Principal uso: La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

Descripción de la instalación: La instalación consta de 2 compresores, 1 secador, 2 filtros y 1 depósito de aire. El recorrido de la línea de distribución de aire, consiste en una línea de tubería de acero de 2", 1" y 1/2".

Características de la central de producción:

- o Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)
- o Modelo GA 15
- o Nº serie: AII 261981
- o Caudal de aire libre: 2.208 l/min (132,48 m3/h)
- o Presión máxima de trabajo: 10 bar
- o Potencia motor: 15 KW
- o Año de fabricación: 2001
- o Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)
- o Modelo GA 15
- o Nº serie: AII 261982
- o Caudal de aire libre: 2.208 l/min (132,48 m3/h)
- o Presión máxima de trabajo: 10 bar
- o Potencia motor: 15 Kw
- o Año de fabricación: 2001
- o Secador ATLAS COPCO
- o Modelo FD 90
- o Nº de serie: AIQ604023
- o Presión máxima de trabajo: 13 bar
- o Caudal: 5.400 l/min
- o Refrigerante: R404A (0,80 kg)
- o Año de fabricación: 2001

Se colocan también unos filtros, compartidos al igual que el secador por otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de características idénticas.

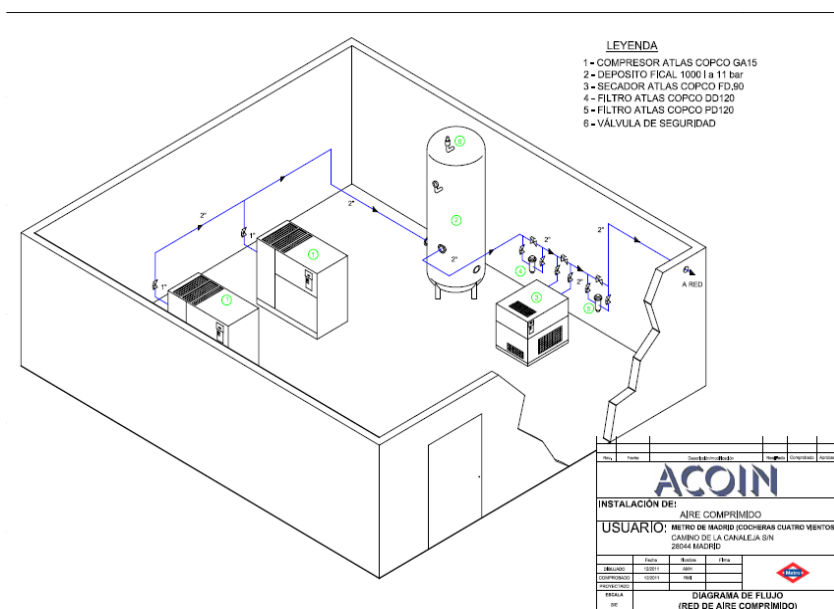
- o Filtro ATLAS COPCO – entrada del secador -:
- o Modelo DD 120
- o Nº fabricación: AC-010861
- o Año de fabricación: 2001
- o Presión máx. Admisible: 16 bar
- o Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
- o Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO /2
- o Nº Placa Industria Madrid: A-333645 (15-10-01)
- o Filtro ATLAS COPCO – salida del secador -:
- o Modelo PD 120
- o Nº fabricación: AC-010741
- o Año de fabricación: 2001
- o Presión máx. Admisible: 16 bar
- o Caudal nominal (7 bar): 7.200 l/min
- o Fluido/Grupo: AIRE COMPRIMIDO /2
- o Nº Placa Industria Madrid: A-333601 (28-06-01)
- o Depósito Fical
- o Tipo: Depósito a presión vertical.
- o Modelo: FIC- 1000/11

- o Nº Fabricación: 3607
- o Volumen: 1.000 litros
- o Presión máx. admisible: 11 bar
- o Presión prueba: 16.5 bar
- o Presión máx. de servicio: 11 bar
- o Categoría: IV
- o Grupo fluido: 2
- o Año de fabricación 2011

Inspecciones periódicas:

Revisión reglamentaria nivel A de todos los equipos de aire a presión sujetos a la normativa vigente.

### Croquis de la instalación:



**Instalación de aire comprimido red de soplado Depósito de Cuatro vientos.**

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en la nave de soplado en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. Se tiene una red que sale de la central de producción en tubería 4", reduciéndose más tarde en tubería de 1/2". La red también consta de tuberías de 1" y 1/2" de las cuales salen los ramales de las distintas tomas para medios manuales.

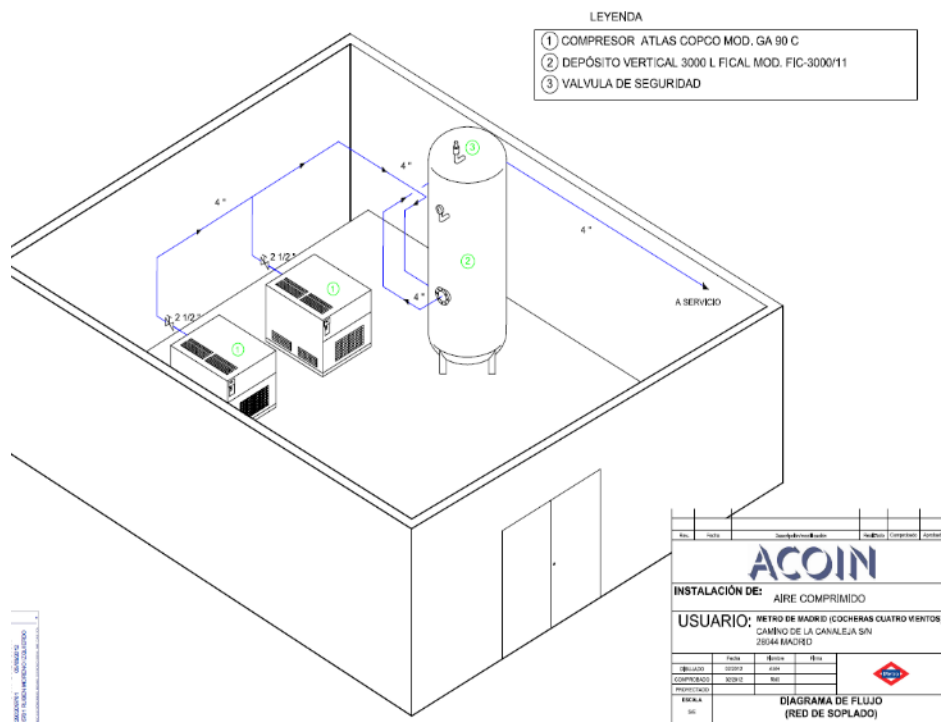
**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 90 C
  - Nº serie: All 475048
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia del motor: 90 KW
  - Peso: 1.700 Kg
  - Año de fabricación 2002
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 90 C
  - Nº serie: All 475047
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia del motor: 90 KW
  - Peso: 1.700 Kg
  - Año de fabricación 2002
- **Depósito Fical**
  - Modelo: FIC 3000/11

- Número de fabricación: 3859
- Año de fabricación: 2002
- Volumen(V): 3000L
- Presión máx. admisible (PS): 11bar
- Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar
- Presión de prueba:16.5 bar
- Categoría: IV
- Fluido: Aire comprimido/2
- Placa de industria Madrid: A-349165 de 28/5/2002
- **Inspecciones periódicas:**

Revisión reglamentaria nivel A de todos los equipos de aire a presión sujetos a la normativa vigente.

### Croquis de la instalación:



#### **I.4 - DEPOSITO DE FUENCARRAL**

**Ubicación:** Depósito de Fuencarral en C/ Retablo de Melisendra s/n

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

##### **Instalación de aire comprimido red de soplado**

Se incluyen en el presente contrato los equipos pertenecientes a la nave de soplado ubicados en el depósito de Fuencarral.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, y 1 depósito de aire. El recorrido de la línea de distribución de aire, consiste en una tubería principal de 4". La red también consta de tuberías de 2", 1" y ½" de las cuales salen los ramales de la distinta toma.

##### **Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA90C
  - Nº serie: All 475816
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799,2 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Potencia motor: 90 Kw
  - Peso: 1.700 kg
  - Año de fabricación: 2002
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA90C
  - Nº serie: All 475817
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799,2 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Potencia motor: 90 Kw
  - Peso: 1.700 kg

- Año de fabricación: 2002
- **Depósito Fical**
  - Tipo: Depósito a presión vertical.
  - Modelo: FIC- 3000/11
  - Nº Fabricación: 3965
  - Volumen: 3000 litros
  - Presión máx. admisible: 11 bar
  - Presión prueba: 16.5 bar
  - Presión máx. de servicio: 11 bar
  - Categoría: IV
  - Grupo fluido: Aire comprimido/2
  - Año de fabricación: 2002

#### **Instalación de aire comprimido red de soplado**

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

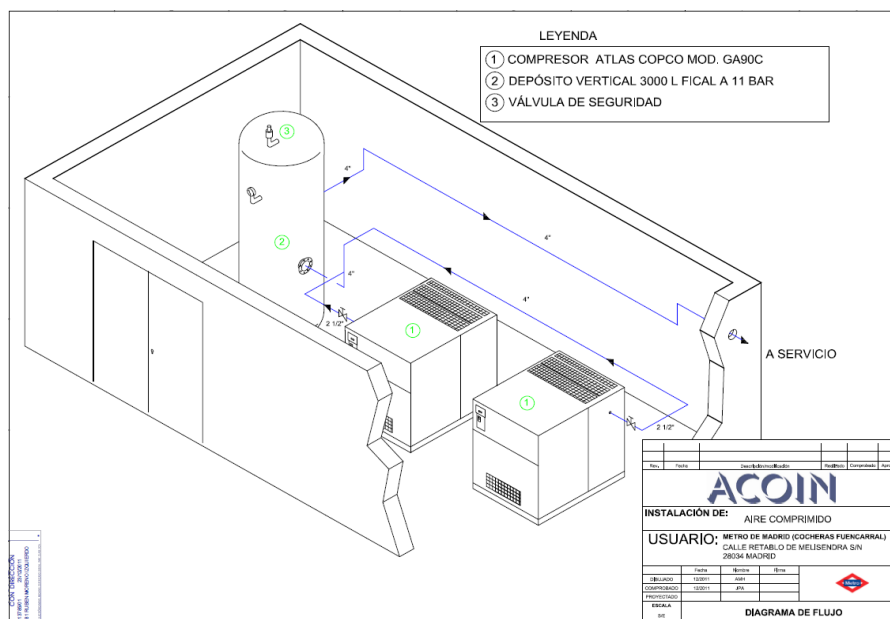
**Fabricante compresor:** Atlas Copco.

#### **Denominación:**

- C-F09 Compresor Atlas Copco N1 GA-15 All 233881
- C-F10 Compresor Atlas Copco N2 GA-15 All 233882
- C-F11 Compresor Atlas Copco N3 GA-15 All 233883

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas en la zona de soplado de la nave utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

#### **Croquis de la instalación**



## I.5 - DEPÓSITO DE LAGUNA

**Ubicación:** Depósito de Laguna en c/ Gotarrendura s/n

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Secador:** Atlas Copco

**Filtro:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 3 compresores, 2 secadores, 4 filtros y 1 depósito de aire. La red también consta de tuberías de 2", 1" y 1/2", 3/4" y 1/2" de las cuales salen los ramales de las distintas tomas.

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA15
  - Nº serie: AII 214856
  - Caudal de aire libre: 2.424 l/min (145,44 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 7,5 bar

- Potencia motor: 15 KW
- Año de fabricación: 1994
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA15
  - Nº serie: AII 215306
  - Caudal de aire libre: 2.424 l/min (145,44 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 7,5 bar
  - Potencia motor: 15 KW
  - Año de fabricación: 1994
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA15 PLUS
  - Nº serie: API 297684
  - Caudal de aire libre: 2.694 l/min (161,64 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 7,3 bar
  - Potencia motor: 15 KW
  - Año de fabricación: 2006
- **Secador ATLAS COPCO (1 UNIDAD)**
  - Modelo FD 40
  - Nº de serie: 855099
  - Presión máxima de trabajo: 20 bar
  - Caudal: 2.400 l/min
  - Refrigerante: R134A
  - Año de fabricación: 1995
- **Secador ATLAS COPCO (1 UNIDAD)**
  - Modelo FX6 (A5)

- Nº de serie: CAI339389
- Presión máxima de trabajo: 13 bar
- Caudal: 2.700 l/min
- Refrigerante: R404A (0,4 kg.)
- Año de fabricación: 2008

Se colocan también unos filtros, compartidos al igual que el secador por otra instalación de aire comprimido formada por un compresor y un depósito de características idénticas.

- **Filtros ATLAS COPCO – entrada del secador – (2 unidades):**

- Modelo DD 65
- Nº fabricación: 132796
- Presión máx. Admisible: 20 bar
- Modelo DD 65
- Nº fabricación: 136981
- Presión máx. Admisible: 20 bar

- **Filtros ATLAS COPCO – salida del secador – (2 unidades):**

- Modelo PD 65
- Nº fabricación: 136629
- Presión máx. Admisible: 20 bar
- Modelo PD 65
- Nº fabricación: 131551
- Presión máx. Admisible: 20 bar

- **Depósito Fical**

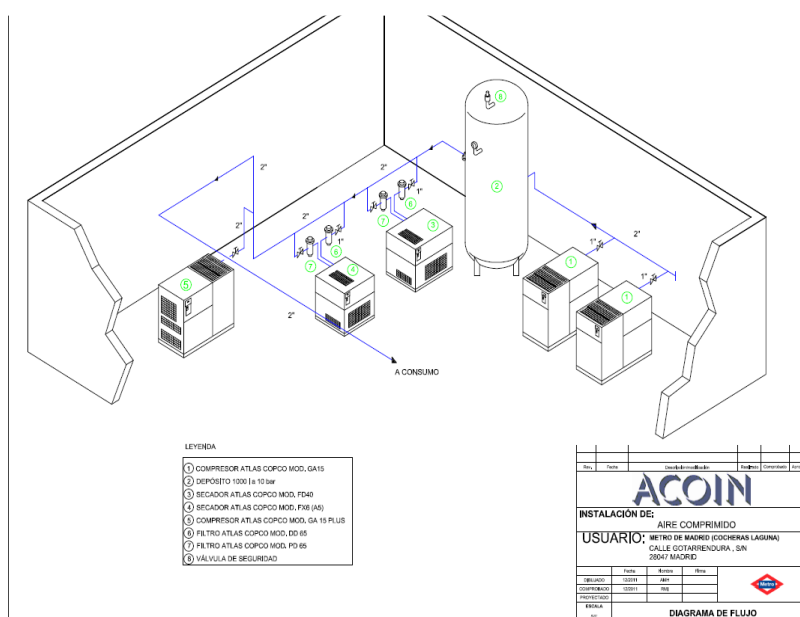
- Tipo: Depósito a presión vertical.

- Modelo: FIC- 1000/10
- Nº Fabricación: 01/0214/P5
- Volumen: 1000 litros
- Presión máx. admisible: 10 bar
- Presión prueba: 15 bar
- Presión máx. de servicio: 10 bar
- Categoría: IV
- Grupo fluido: 2
- Año de fabricación: 2001
- Nº placa industria Madrid: A325295(20/6/2011)

### Inspecciones periódicas

Revisión reglamentaria nivel A de todos los equipos de aire a presión sujetos a la normativa vigente.

### Croquis de la instalación



## **I.6 - DEPÓSITO DE LORANCA**

**Ubicación:** Depósito de Loranca. Avenida de La Alegría s/n 28942 Fuenlabrada Madrid.

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Secador:** Atlas Copco

**Filtro:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

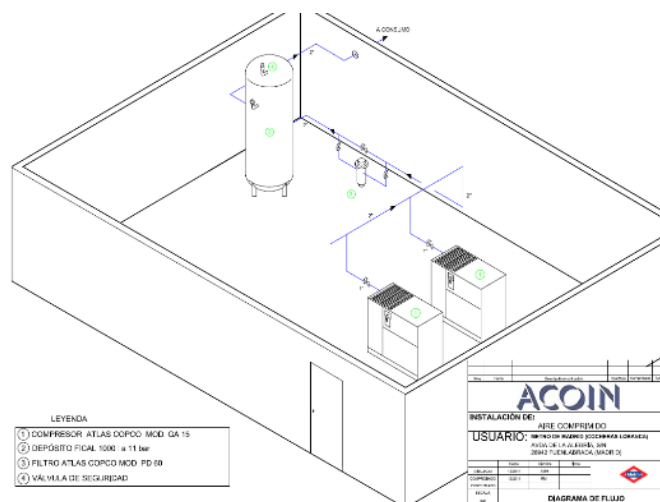
**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, 1 filtro y 1 depósito de aire. La red consiste en una línea de tubería de acero de 2", 1 ½" y ½".

### **Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA15
  - Nº serie: All 269621
  - Caudal de aire libre: 2.208 l/min (132,48 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Potencia motor: 15 KW
  - Año de fabricación: 2002
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA15
  - Nº serie: All 269620
  - Caudal de aire libre: 2.208 l/min (132,84 m3/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Potencia motor: 15 KW
  - Año de fabricación: 2002

- **Filtro ATLAS COPCO**
  - Modelo PD 60
  - Nº de kit de elemento: 2901053300
  - Caudal nominal (7 bar): 3.600 l/min
  - Presión máxima admisible (PS): 16 bar
  - Fluido/Grupo: Aire comprimido/2
- **Depósito Fical**
  - Tipo: Depósito a presión vertical.
  - Modelo: FIC- 1000/11
  - Nº Fabricación: 4008
  - Volumen: 1000 litros
  - Presión máx. admisible: 11 bar
  - Presión prueba: 16.5 bar
  - Presión máx. de servicio: 11 bar
  - Categoría: IV
  - Grupo fluido: 2
  - Año de fabricación: 2002
  - Nº placa industria Madrid: A343103(28/5/2002)

### **Croquis de la instalación**



## I.7 - DEPÓSITO DE SACERAL

**Ubicación:** Depósito de Loranca. Avenida del Ventisquero de la condesa 34. 28035 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Secador:** Atlas Copco

**Filtro:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, 2 filtro y 1 depósito de aire. Red que sale de la central de producción en tubería 4", realizándose un anillo de 2" del que sale otro anillo de 2 ½". De los anillos salen líneas de tuberías de 1" de las cuales salen los ramales de las distintas tomas, con sus respectivas válvulas de corte.

Se instalan 2 filtros de aire a la salida del depósito.

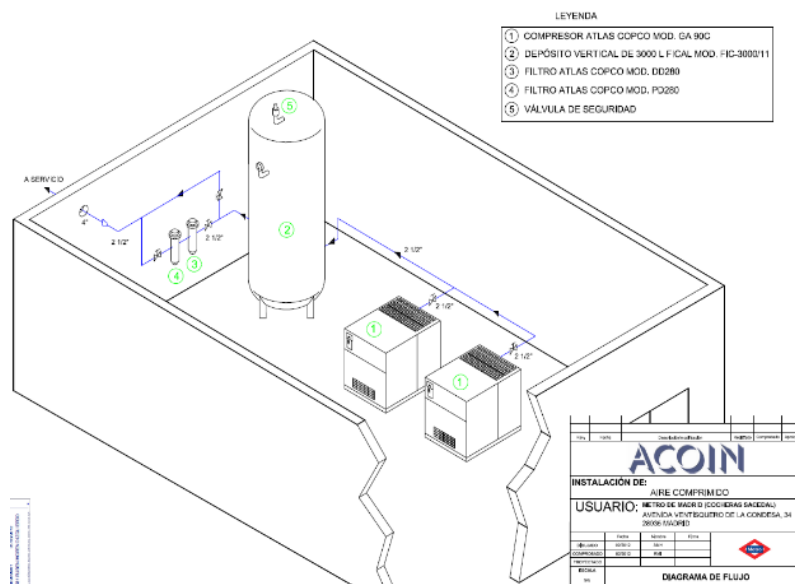
El depósito de almacenamiento es de 3000 L y tiene como objeto evitar las caídas de presión

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA 90C
  - Nº serie: All 479179
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia motor: 90 KW (125CV)
  - Peso: 1.700 Kg
  - Año de fabricación: 2003
- **Compresor ATLAS COPCO (1 unidad)**
  - Modelo GA 90
  - Nº serie: All 4791798
  - Caudal de aire libre: 2.208 l/min (132,84 m<sup>3</sup>/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia motor: 90 KW (125CV)
  - Peso: 1.700 Kg
  - Año de fabricación: 2003
- **Filtro: ATLAS COPCO**
  - Modelo DD 280
  - Nº de kit de elemento: 2901054500
  - Año de fabricación: 2002
  - Caudal nominal (7 bar): 16.800 l/min
  - Presión máxima admisible (PS): 16 bar
- **Filtro ATLAS COPCO**
  - Modelo PD 280

- Nº de kit de elemento: 2901054400
- Año de fabricación: 2002
- Caudal nominal (7 bar): 16.800 l/min
- Presión máxima admisible (PS): 16 bar
- **Depósito Fical**
  - Tipo: Depósito a presión vertical.
  - Modelo: FIC- 3000/11
  - Nº Fabricación: 4535
  - Volumen: 3000 litros
  - Año de fabricación: 2003
  - Presión máx. admisible: 11 bar
  - Presión prueba: 15.73 bar
  - Presión máx. de servicio: 11 bar
  - Categoría: IV

### Croquis de la instalación



## **I.8 - DEPÓSITO DE VALDECARROS**

**Ubicación:** Depósito de Valdecarros. Avenida Cerro Milano s/n 28031 Madrid

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

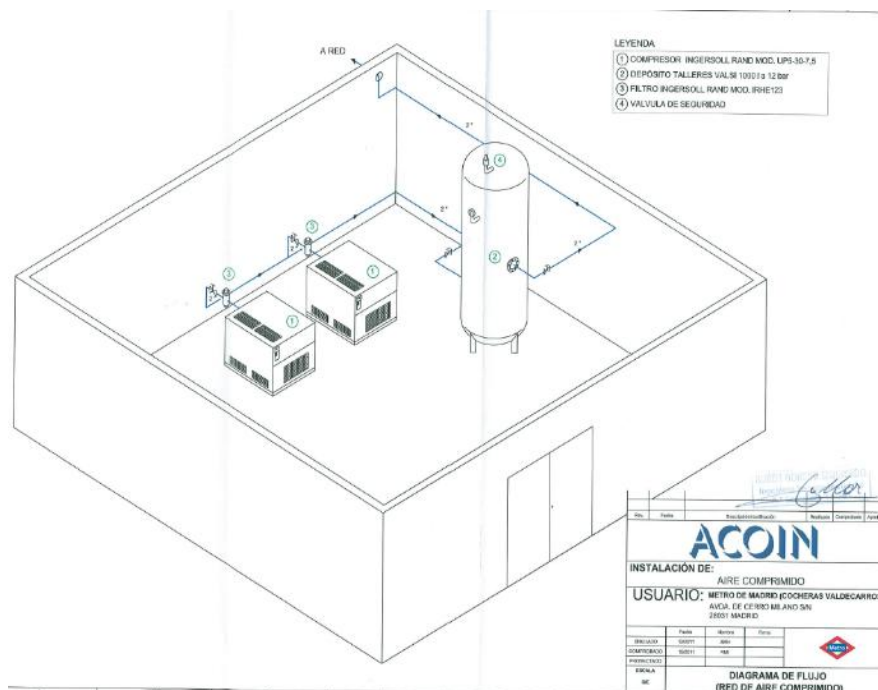
**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, 2 filtros y 1 depósito de aire. Los diámetros de las tuberías son los recogidos de 2", 1 ½", 1", y ½".

### **Características de la central de producción:**

- **Compresor INGERSOLL RAND**
  - Modelo UP5-30-7.5
  - Nº serie: 2244041
  - Presión máxima de trabajo: 7.5 bar
  - Caudal de aire libre: 5.400 l/min (324 m³/h)
  - Potencia motor: 30 KW
  - Año de fabricación: 2006
- **Compresor INGERSOLL RAND**
  - Modelo UP5-30-7.5
  - Nº serie: 2244043
  - Presión máxima de trabajo: 7.5 bar
  - Caudal de aire libre: 5.400 l/min (324 m³/h)
  - Potencia motor: 30 KW
  - Año de fabricación: 2006
- **Filtros INGERSOLL RAND (2)**
  - Modelo: IRHE 123
  - Número de elemento: 88343751
  - Presión máx. admisible (PS): 16bar

- Caudal nominal (7bar): 3450 l/min
- Fluido/Grupo: aire comprimido/2
- **Depósito VALSI**
  - Modelo: VAC-3000/12
  - Nº Fabricación: 251
  - Volumen: 1000 litros
  - Año de fabricación: 2005
  - Presión máx. admisible: 12 bar
  - Presión prueba: 17.16 bar
  - Presión máx. de servicio: 12 bar
  - Categoría: IV
  - Fluido/Grupo: Aire comprimido 2

#### Croquis de la instalación:



## **Instalación de aire comprimido red de soplado**

**Fabricante compresor:** Ingersoll Rand

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas en la zona de soplado de la nave utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, 2 secadores, 4 filtros y 1 depósito. Red que sale de la central de producción en tubería 3", reduciéndose más tarde en tubería de 2 ½". La red también consta de tuberías de 1" y ½", de las cuales salen los ramales de las distintas tomas con sus respectivas válvulas de corte que alimentan las tomas.

### **Características de la central de producción:**

- **Compresor INGERSOLL RAND**
  - Modelo MH-90
  - Nº serie: 2360764
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 14.000 l/min (840 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia motor: 90 KW (125CV)
  - Peso: 2.700 Kg
  - Año de fabricación: 2006
- **Compresor INGERSOLL RAND (1 unidad)**
  - Modelo MH-90
  - Nº serie: 2360765
  - Caudal de aire libre: 14.000 l/min (840 m<sup>3</sup>/h)
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia motor: 90 KW (125CV)

- Peso: 2.700 Kg
- Año de fabricación: 2006
- **Secador INGERSOLL RAND**
  - Modelo: TS4 A
  - Número de serie DT00000338-031006
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal: 20.400 l/min
  - Refrigerante R404A
  - Año de fabricación 2006
- **Secador INGERSOLL RAND**
  - Modelo: TS4 A
  - Número de serie DT00000339-031106
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal: 20.400 l/min
  - Refrigerante R404A
  - Año de fabricación 2006
- **Filtros INGERSOLL RAND**

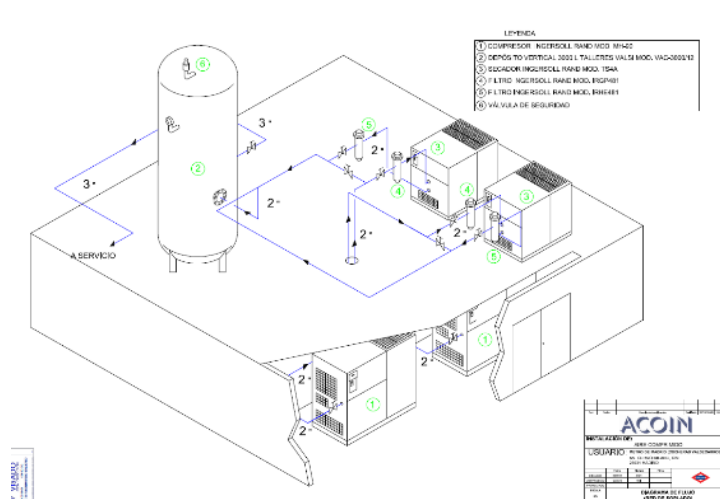
Entrada al secador (2)

  - Filtro: INGERSOLL RAND
  - Modelo: IRPGP481
  - Número de elemento: 88343876
  - Presión máx. admisible (PS): 16bar
  - Caudal nominal (7bar): 13460 l/min
  - Fluido/Grupo: aire comprimido/2

Salida del secador (2)

- Filtro: INGERSOLL RAND
- Modelo: IREH481
- Número de elemento: 88343900
- Presión máx. admisible (PS): 16bar
- Caudal nominal (7bar): 13460 l/min
- Fluido/Grupo: aire comprimido/2
- **Depósito VALSI**
  - Modelo: VAC-3000/12
  - Nº Fabricación: 20
  - Volumen: 3000 litros
  - Año de fabricación: 2007
  - Presión máx. admisible: 12 bar
  - Presión prueba: 17.16 bar
  - Presión máx. de servicio: 12 bar
  - Categoría: IV
  - Fluido/Grupo: Aire comprimido 2

**Croquis de la instalación:**



## I.9 - DEPÓSITO DE CANILLEJAS.

**Ubicación:** Depósito de Canillejas Calle del Néctar s/n 28022 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La instalación consta de 2 compresores, 2 filtros y 1 depósito de aire. La red consiste en una línea de tubería de 4", 2 ½" y 2", con sus respectivas válvulas de corte que alimentan a las máquinas y tomas.

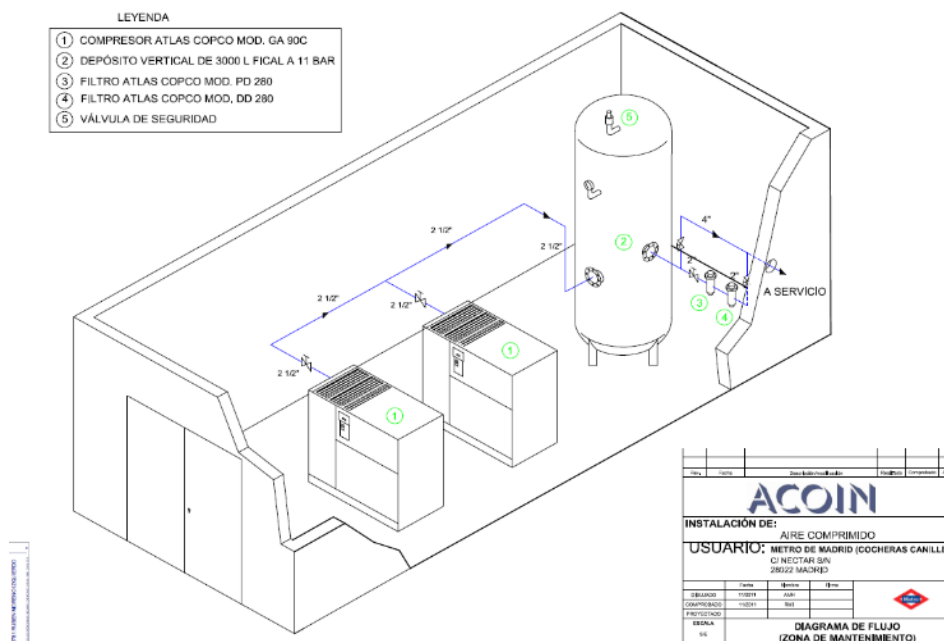
### Características de la central de producción:

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA90C
  - Nº serie: All 479203
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799.2 m³/h)
  - Potencia del motor: 90 KW
  - Peso 1.700 Kg

- Año de fabricación 2003
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA90C
  - Nº serie: All 479204
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 13.320 l/min (799.2 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia del motor: 90 KW
  - Peso 1.700 Kg
  - Año de fabricación 2003
- **Depósito Fical**
  - Modelo: FIC 3000/11
  - Número de fabricación: 4480
  - Año de fabricación: 2003
  - Volumen(V): 3000L
  - Presión máx. admisible (PS): 11bar
  - Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar
  - Presión de prueba (PT): 15.73 bar
  - Categoría IV
  - Fluido/ Grupo: aire comprimido /2
- **Filtro: ATLAS COPCO**
  - Modelo PD 280
  - Nº de kit de elemento: 2901054500
  - Presión máx.: 16 bar
  - Caudal nominal (7 bar): 16.800 l/min
  - Presión máxima admisible (PS): 16 bar

- **Filtro ATLAS COPCO**
  - Modelo PD 280
  - Nº de kit de elemento: 2901054400
  - Presión máx.: 16 bar
  - Caudal nominal (7 bar): 16.800 l/min
  - Presión máxima admisible (PS): 16 bar

### Croquis de la instalación:



### I.11 - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.4

**Ubicación:** Depósito de Hortaleza 9.4 Av. De Manuel Azaña s/n 28050 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores, 1 secador, 2 filtros y 1 depósito de aire. La red consiste en una línea de tubería de acero 2 ½", 2", 1", 1 ½", ½", ¾".

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 7
  - Nº serie: All 125925
  - Presión máxima de trabajo: 7.5 bar
  - Caudal de aire libre: 1.176 l/min (70.56 m³/h)
  - Potencia del motor: 7.5 KW
  - Año de fabricación 2000
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 7
  - Nº serie: All 125926
  - Presión máxima de trabajo: 7.5 bar
  - Caudal de aire libre: 1.176 l/min (70.56 m³/h)
  - Potencia del motor: 7.5 KW
  - Año de fabricación 2000
- **Secador ATLAS COPCO**
  - Modelo: FD 40
  - Nº de serie: AIQ 554112
  - Presión máx. de trabajo: 13 bar
  - Caudal: 2.400 l/min
  - Refrigerante: R 134 A (1.77 Kg)
  - Año de fabricación: 2000

- **Filtro: ATLAS COPCO**

- Modelo DD 44
- Nº de kit de elemento: 2901052900
- Presión máx.: 16 bar
- Caudal nominal (7 bar): 2.640 l/min
- Presión máxima admisible (PS): 16 bar
- Fluido/Grupo: aire comprimido/2

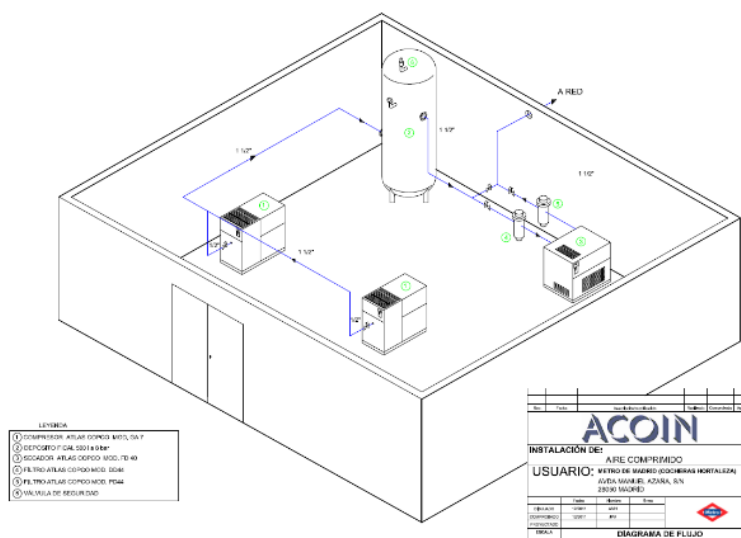
- **Filtro ATLAS COPCO**

- Modelo DD 44
- Nº de kit de elemento: 2901053000
- Presión máx.: 16 bar
- Caudal nominal (7 bar): 2.640 l/min
- Presión máxima admisible (PS): 16 bar
- Fluido/Grupo: aire comprimido/2

- **Depósito Fical**

- Modelo: FIC 500/8-M
- Número de fabricación: 01/0493/P10
- Año de fabricación: 2000
- Volumen(V): 500L
- Presión máx. admisible (PS): 8 bar
- Presión máx. de servicio (Pms): 8 bar
- Presión de prueba (PT): 12 bar
- Categoría IV
- Fluido/ Grupo: aire comprimido /2
- Nº de placa Madrid:367786(22/04/2010)

## Croquis de la instalación:



### I.11 - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.1

**Ubicación:** Depósito de Hortaleza 9.1 Roquetas de mar s/n 28034 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

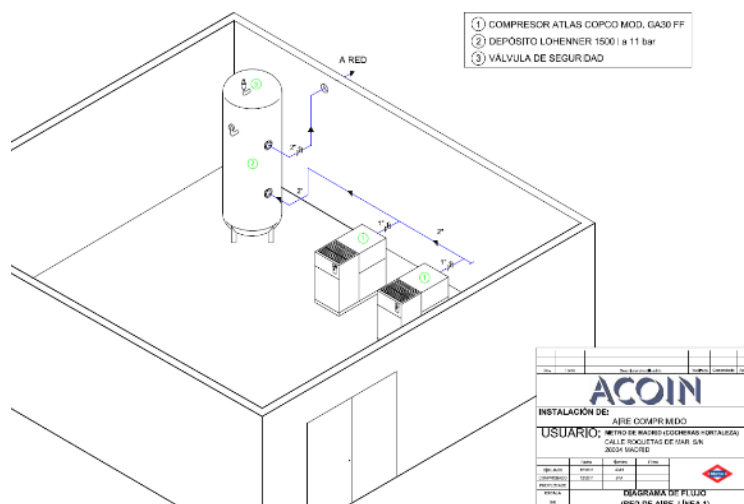
**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. La red consta de una línea de tubería de 3", 2", 1", 1/2", 3/4".

#### Características de la central de producción:

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 30 FF
  - Nº serie: API 296203
  - Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
  - Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m³/h)
  - Potencia del motor: 30 KW

- Año de fabricación 2006
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 30 FF
  - Nº serie: API 296204
  - Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
  - Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m<sup>3</sup>/h)
  - Potencia del motor: 30 KW
  - Año de fabricación 2006
- **Depósito LOHENNER GMBH**
  - Número de fabricación: 78461
  - Año de fabricación: 2006
  - Volumen(V): 1500L
  - Presión máx. admisible (PS): 11 bar
  - Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar
  - Presión de prueba (PT): 16,5 bar
  - Categoría IV
  - Grupo fluido: 2

**Croquis de la instalación:**



## Instalación de aire comprimido red de soplado L1

Fabricante compresor: Atlas Copco

Principal uso: La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en la nave de soplado en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

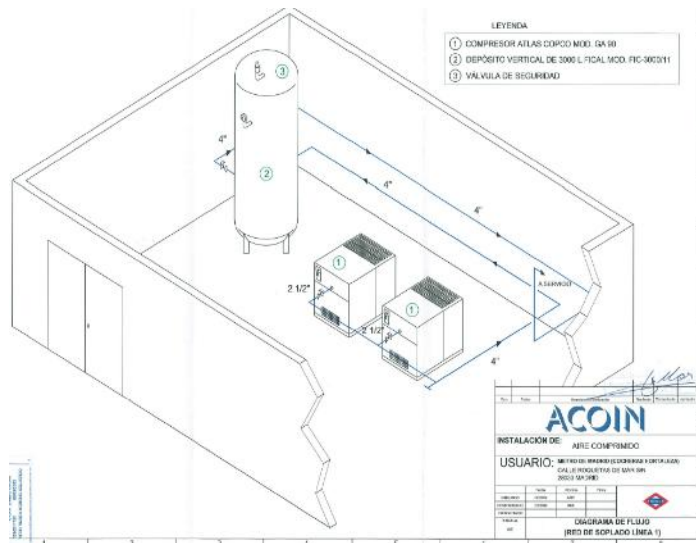
Descripción de la instalación: La central consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. Se tiene una red que sale de la central de producción en tubería 4", reduciéndose más tarde en tubería de 1/2". La red también consta de tuberías de 1" y 1/2" de las cuales salen los ramales de las distintas tomas para medios manuales.

Características de la central de producción:

- o Compresor ATLAS COPCO
- o Modelo GA 90
- o Nº serie: API 602636
- o Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
- o Caudal de aire libre: 16.212l/min (972.6 m3/h)
- o Potencia del motor: 90 KW

- o Peso: 1.700 Kg
- o Año de fabricación 2006
- o Compresor ATLAS COPCO
- o Modelo GA 90
- o Nº serie: API 602637
- o Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
- o Caudal de aire libre: 16.212 l/min (972.6 m3/h)
- o Potencia del motor: 90 KW
- o Peso: 1.700 Kg
- o Año de fabricación 2006
- o Grupo fluido: 2
- o Depósito Fical
- o Modelo: FIC 3000/11
- o Número de fabricación: 5973
- o Año de fabricación: 2006
- o Volumen(V): 3000L
- o Presión máx. admisible (PS): 11bar
- o Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar
- o Presión de prueba (PT): 15.73 bar
- o Categoría IV
- o Fluido/ Grupo: aire comprimido /2

## Croquis de la instalación



### I.12 - DEPÓSITO DE ALUCHE

**Ubicación:** Depósito de Aluche. C/ Avenida de los poblados s/n 28044

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid

**Denominación:**

- C-AT-46 Compresor Atlas Copco N1 GA-11 FF API 110708
- C-AT-47 Compresor Atlas Copco N2 GA-11 FF API 110723

### I.13- DEPÓSITO DE PUERTA DE ARGANDA

**Ubicación:** Cochera de Puerta de Arganda. Camino del Castillejo s/n M203

**Fabricante compresor:** Bético ER

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid

### **Denominación:**

- C-PA-01 Compresor Bético 350 T/10 0128123
- C-PA-01 Compresor Bético 350 T/10 0128108
- C-PA-01 Compresor Para puertas neumáticas Puskas

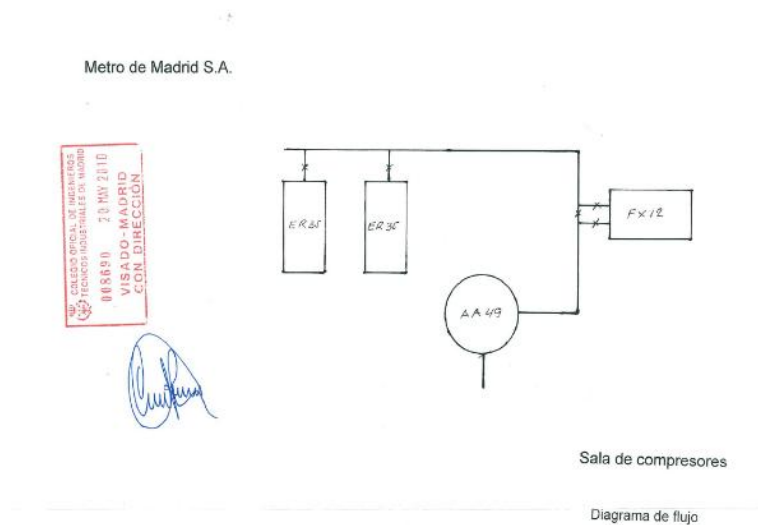
**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores rotativos de tornillo, conectados a un colector de 1 ½". De este colector sale una tubería de 2 ½" que conecta con un secador y posteriormente con el depósito de 3000 litros. De aquí sale una tubería de 2 ½" que distribuye el aire a la instalación.

### **Características de la central de producción:**

- **Compresor Bético**
  - Modelo 35 OT/10
  - Nº serie: 0128123
  - Presión máxima de trabajo: 10.25 bar
  - Potencia nominal 37 Kw
  - Año de fabricación 1998
  - Masa: 750 Kg
- **Compresor Bético**
  - Modelo 35 OT/10
  - Nº serie: 0128123
  - Presión máxima de trabajo: 10.25 bar
  - Potencia nominal 37 Kw
  - Año de fabricación 1998
  - Masa: 750 Kg
- **Compresor Puska**
  - Modelo AL 55/300
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar

- Año de fabricación: 2003
- Potencia motriz: 5.5 CV
- Válvula de seguridad: Air Tek con tarado 10 bar
- Recipiente adjunto: Perflo Industrial de 300 litros.
- **Secador Atlas Copco**
  - Atlas Copco SAE
- **Depósito Irua**
  - Capacidad: 3000 litros

#### Croquis de la instalación:



#### I.14 - MIGUEL HERNÁNDEZ

**Ubicación:** Saco de Miguel Hernández. Avenida de la Albufera 235

**Fabricante compresor:** Atlas Copco.

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid

**Denominación:** C-SMH-01 Compresor Atlas Copco GA-10

#### **Inspecciones periódicas**

Revisión reglamentaria nivel A de todos los equipos de aire a presión sujetos a la normativa vigente.

### **I.15- VILLAVERDE**

**Ubicación:** Depósito de Villaverde, 13. Av. Real de Pinto 170, Madrid.

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La central consta de 4 compresores, 2 filtros y 2 depósito de aire. La red consiste en una línea de tubería de acero 2 ½", 2", 1", 1 ½", ½", ¾".

#### **Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 90
  - Nº serie: API-602715
  - Presión máxima de trabajo: 7 bar
  - Caudal de aire libre: 16.2m3/min
  - Potencia del motor: 90 KW
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 90
  - Nº serie: API-602819

- Presión máxima de trabajo: 7 bar
- Caudal de aire libre: 16.2m3/min
- Potencia del motor: 90 KW
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo: GA-30
  - Nº de serie: API-296384
  - Presión máx. de trabajo: 10 bar
  - Caudal: 2.400 l/min
- **Compresor: ATLAS COPCO**
  - Modelo GA-30
  - Nº de serie: API 296383
  - Presión máx.: 10 bar
  - Caudal nominal (7 bar): 2.640 l/min

#### **I.16 - DEPÓSITO DE HORTALEZA 9.1**

**Ubicación:** Depósito de Hortaleza 9.1 Roquetas de mar s/n 28034 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

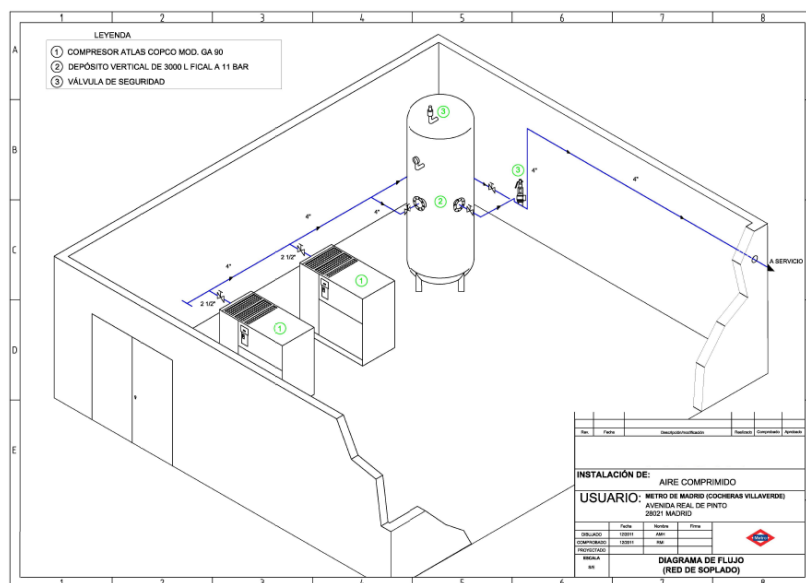
**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. La red consta de una línea de tubería de 3", 2", 1", ½", ¾".

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 30 FF
  - Nº serie: API 296203

- Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
- Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m³/h)
- Potencia del motor: 30 KW
- Año de fabricación 2006
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 30 FF
  - Nº serie: API 296204
  - Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
  - Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m³/h)
  - Potencia del motor: 30 KW
  - Año de fabricación 2006
- **Depósito LOHENNER GMBH**
  - Número de fabricación: 78461
  - Año de fabricación: 2006
  - Volumen(V): 1500L
  - Presión máx. admisible (PS): 11 bar
  - Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar
  - Presión de prueba (PT): 16,5 bar
  - Categoría IV
  - Grupo fluido: 2

### Croquis de la instalación



### I.18- HORTALEZA ML

**Ubicación:** Depósito de Hortaleza 9.1 Roquetas de mar s/n 28034 Madrid

**Fabricante compresor:** Atlas Copco

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid.

**Descripción de la instalación:** La central consta de 2 compresores y 1 depósito de aire. La red consta de una línea de tubería de 3", 2", 1", 1/2", 3/4".

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 30 FF
  - Nº serie: API 297013
  - Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
  - Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m³/h)
  - Potencia del motor: 30 KW
  - Año de fabricación 2006
- **Compresor ATLAS COPCO**

- Modelo GA 30 FF
- Nº serie: API 297014
- Presión máxima de trabajo: 7.3 bar
- Caudal de aire libre: 4.602 l/min (276.12 m³/h)
- Potencia del motor: 30 KW
- Año de fabricación 2006
- **Depósito KREUTZAL**
  - Número de fabricación: 78591
  - Año de fabricación: 2006
  - Volumen(V): 1500L
  - Presión máx. admisible (PS): 11 bar

#### **I.18- VENTAS**

**Ubicación:** Calle Almería 3, Madrid 28080

**Fabricante compresor:** Atlas Copco / Worthington

**Principal uso:** La instalación de aire comprimido se usa para la alimentación de las máquinas utilizadas en las operaciones de reparación y mantenimiento de los trenes de Metro de Madrid así como el túnel de lavado.

**Descripción de la instalación:** La central consta de 3 compresores y 1 depósito de aire. La red consta de una línea de tubería de 3", 2", 1", ½", ¾".

**Características de la central de producción:**

- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 15P
  - Nº serie: API 315557
  - Presión máxima de trabajo: 9.8 bar
  - Caudal de aire libre: 2.39 m³/min

- Potencia del motor: 15 KW
- Año de fabricación 2010
- **Compresor ATLAS COPCO**
  - Modelo GA 15P
  - Nº serie: API 315553
  - Presión máxima de trabajo: 9.8 bar
  - Caudal de aire libre: 2.39 m<sup>3</sup>/min
  - Potencia del motor: 15 KW
  - Año de fabricación 2010

#### **Características de la central de producción:**

- **Compresor WORTHINGTON**
  - Modelo: RLR900TF
  - Nº serie: CAI445504
  - Presión máxima de trabajo: 10 bar
  - Caudal de aire libre: 1310l/min
  - Potencia del motor: 11 KW
  - Año de fabricación 2010
- **Depósito FICAL**
  - Modelo: FIC 1000/11
  - Año de fabricación: 2010
  - Volumen(V): 1000L
  - Presión máx. admisible (PS): 11 bar
  - Presión máx. de servicio (Pms): 11 bar

## **ANEXO II: OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

Se tendrá como norma general de mantenimiento el plan de mantenimiento de Metro de Madrid, o en su defecto, las indicadas por los fabricantes en los ciclos y contenidos de los diferentes tipos de compresores.

Las comprobaciones diarias y semanales se llevarán a cabo por el usuario.

Son objeto del presente contrato todas las revisiones de mayor entidad. Se entiende como norma general que toda revisión de mayor ciclo engloba a todas las anteriores de menor ciclo y contenido.

### **II.1 - COMPRESORES PUSKA.**

#### **MENSUALMENTE**

Quitar el filtro de admisión de aire y, si está sucio, cambiarlo. (Ambientes polvorientos necesitan comprobaciones y sustituciones con más frecuencia).

#### **CADA 3 MESES**

- 1.- Comprobar el apriete de los tornillos de la culata y, si es necesario, apretarlos.
- 2.- Limpiar las superficies externas del compresor y del motor, para mantener una refrigeración adecuada. (Más frecuentemente cuando hay un ambiente polvoriento).

#### **ANUALMENTE**

Comprobar y limpiar las válvulas de aspiración e impulsión y cambiarlas si están dañadas o gastadas.

### **II.2 - COMPRESORES BÉTICO.**

#### **11.2.- DURANTE EL FUNCIONAMIENTO**

Comprobar las indicaciones y seguridades del Panel de Control (apartado 9.3)

#### **12.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL GRUPO. TABLA RESUMEN**

El programa que damos a continuación tiene por objeto indicar una serie de instrucciones, para conseguir una vida y un rendimiento óptimo del grupo moto - compresor, así como tener una guía útil del comportamiento de la máquina (ver Tabla 6).

Las verificaciones que proponemos son acumulativas, es decir, los puntos de inspección de 50 ó 500 horas se deben incluir en la de las 1.000 horas.

En cuanto al motor se deberán seguir las instrucciones dadas por los fabricantes respectivos, prestando especial atención a los datos expuestos en la placa del mismo, engrasando periódicamente los cojinetes, y limpiando las rejillas de ventilación.

Este cuadro es orientativo, ya que muchas de esas operaciones dependen del tipo de trabajo o del lugar y ambiente donde funciona la máquina. Así por ejemplo: el cambio del filtro de aspiración se realizará cuando esté roto o inservible, pudiendo durar muchas más horas que las indicadas si su limpieza es periódica y realizada de forma correcta. El filtro de aceite, dada su gran importancia, deberá sustituirse periódicamente, según lo exijan las circunstancias; lo mismo se debe aplicar para el filtro separador; como se ve para estos elementos, así como para el aceite, influye en gran manera las condiciones de trabajo, pudiendo oscilar su duración en intervalos muy dispares. Comentarios análogos se podrían hacer de otras operaciones.

Es conveniente el uso de un cuaderno o libro de máquina, en el cual queden reflejadas todas las operaciones y anomalías, si las hubiere, así como las horas de trabajo a las que se han producido.

En todo momento se han de seguir las instrucciones y usar los elementos indicados por la fábrica en los correspondientes Manuales de Instrucciones y tríptico de INDICACIONES DE SEGURIDAD. MIGUEL CARRERA Y CIA., S.A., no se hará responsable de las averías ocasionadas por usos indebidos o incorrectos de la máquina o sus accesorios.

**TABLA 6. CUADRO ORIENTATIVO SOBRE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO**

| Horas funcionamiento                        | 8      | 50      | 500     | 1.500   | 2.000 | 5.000  | 8.000  | 20.000  |
|---------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|---------|
| Operación                                   | Diario | Semanal | 3 meses | 6 meses | 1 año | 2 años | 4 años | 10 años |
| <b>COMPRESOR</b>                            |        |         |         |         |       |        |        |         |
| Comprobar nivel aceite                      | ●      |         |         |         |       |        |        |         |
| Limpiar Filtros aspiración (12.3)           | ●      |         |         |         |       |        |        |         |
| Comprobar indicadores de panel              | ●      |         |         |         |       |        |        |         |
| Comprobar si el radiador está limpio (12.5) |        | ●       |         |         |       |        |        |         |
| Comprobar Filtro separador (12.4)           |        |         |         | ●       |       |        |        |         |
| Cambio de Aceite (12.2)                     |        |         |         |         |       | ● (1)  |        |         |
| Sustituir Filtro aceite (12.5)              |        |         |         | ● (2)   |       |        |        |         |
| Comprobar Seguridades (12.1)                |        |         |         |         | ●     |        |        |         |
| Sustituir Filtro aspiración (12.3)          |        |         |         |         | ●     |        |        |         |
| Sustituir Filtro separador (12.4)           |        |         |         |         | ● (2) |        |        |         |
| Limpiar Radiador (12.5)                     |        |         |         |         |       | ●      |        |         |
| Verificar Regulación                        |        |         |         |         |       | ●      |        |         |
| Sustituir membrana cilindro aspiración      |        |         |         |         |       | ●      |        |         |
| Sustituir tubería nylon y racores           |        |         |         |         |       | ●      |        |         |
| Revisión General                            |        |         |         |         |       |        | ●      |         |
| Cambiar Rodamientos                         |        |         |         |         |       |        |        | ● (3)   |
| Limpiar Filtro de finos                     |        |         |         | ●       |       |        |        |         |
| <b>MOTOR</b>                                |        |         |         |         | ●     |        |        |         |
| Engrase motor (12.6)                        |        |         |         |         |       |        |        |         |
| <b>UNIDAD-GRUPO</b>                         |        |         |         |         |       |        |        |         |
| Limpiar exterior                            |        | ●       |         |         |       |        |        |         |
| Reapretar Tornillería                       |        | ●       |         |         |       |        |        |         |
| Verificar Fugas                             |        |         |         | ●       |       |        |        |         |
| Verificar Correas (12.7)                    |        | ● (4)   |         | ●       |       |        |        |         |

(1) El primer cambio de aceite y del filtro de aceite se llevará a cabo a las 500 horas. El período de cambio de 5.000 h ó 2 años se supone para el aceite BETICO ROTOSINT. Para el aceite BETICO TURBO 200 será de 1.500 horas ó 1 año.

(2) Los periodos de cambio de filtros son válidos mientras la medición de pérdida de carga de los mismos, no sobrepase los límites fijados. Con realizar el cambio cada 3.000 horas se puede considerar suficiente.

## II.3 – COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE M90, M110, M132, M160.

### MANTENIMIENTO 27

| PERÍODO                                                  | MANTENIMIENTO                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Después de 24 horas                                      | Comprobar visualmente la máquina por si muestra fugas, acumulación de polvo o ruidos/vibraciones inusuales. En caso de duda, contactar con un distribuidor de IR autorizado.              |
| Diariamente                                              | Comprobar el nivel de refrigerante, rellenar si es necesario.                                                                                                                             |
| Cuando la luz indicadora del elemento separador destella | Comprobar la presión diferencial.<br>* Si la caída de presión es cero o superior a 1 bar (15 p.s.i.g.), cambiar el elemento separador.                                                    |
| Primeras 150 horas                                       | Cambiar el filtro de refrigerante.                                                                                                                                                        |
| 1 mes                                                    | Comprobar el funcionamiento de la protección por alta temperatura. (109°C estándar, 100°C en aplicaciones para el TUV)                                                                    |
| 1 mes                                                    | Revisar en el o los refrigeradores si hay acumulación de materias extrañas. Limpiar si es necesario con aire o agua a presión.                                                            |
| Intervalos de 1 mes                                      | En modelos refrigerados por agua o por agua del mar, inspeccionar el purificador de entrada del agua por si acumula cuerpos extraños, y limpiarlo, si procede.                            |
| Cada 3 meses                                             | Accionar manualmente la válvula de seguridad para comprobar que el mecanismo de la válvula funciona correctamente y que se libera una pequeña cantidad de aire.                           |
| Cada 3 meses                                             | Comprobar todas las tuberías en busca de indicios de daños, grietas, endurecimiento etc.                                                                                                  |
| Cada 2000 horas                                          | Cambiar el filtro de refrigerante.                                                                                                                                                        |
| 2000 horas / 6 meses                                     | Tomar una muestra del refrigerante para análisis del líquido.                                                                                                                             |
| 2000 horas / 6 meses                                     | Comprobar el tamiz de barrido por si sufre atascos y limpiarlo si procede.                                                                                                                |
| 6 meses                                                  | Comprobar la calibración.                                                                                                                                                                 |
| 1 año                                                    | Cambiar el filtro del aire. Reemplace antes el elemento si la luz indicadora destella.                                                                                                    |
| 4000 horas M90 ODP                                       | Lubricar el cojinete del extremo del mecanismo impulsor del motor.<br>B: 20g (†)<br>L: 40g (†)<br><br>Lubricar el cojinete del extremo no impulsor del motor.<br>B: 16g (†)<br>L: 40g (†) |
| 4000 horas M110 ODP                                      | Lubricar el cojinete del extremo del mecanismo impulsor del motor.<br>B: 40g (†)<br>L: 40g (†)<br><br>Lubricar el cojinete del extremo no impulsor del motor.<br>B: 20g (†)<br>L: 40g (†) |
| B: 4000 horas (†)<br>L: 2000 horas (†)<br>M132/160 ODP   | Lubricar el cojinete del extremo del mecanismo impulsor del motor.<br>B: 40g (†)<br>L: 50g (†)<br><br>Lubricar el cojinete del extremo no impulsor del motor.<br>B: 20g (†)<br>L: 50g (†) |

| PERÍODO                         | MANTENIMIENTO                                                                                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000 horas M90/110/132/160 TEFC | Lubricar el cojinete del extremo del mecanismo impulsor del motor.<br>30g                                                                |
| 4000 horas                      | Lubricar el cojinete del extremo no impulsor del motor.<br>20g                                                                           |
| 8000 horas/2 años               | ULTRA COOLANT. Sustituir cada intervalo que ocurra primero.<br><br>Sustituya también el elemento separador y el filtro del refrigerante. |
| 4 año                           | Reemplazar todos los manguitos.                                                                                                          |

#### AVISO

(†) Para determinar la designación de letra correcta (B, L), consultar el campo CPN de la chapa de datos del motor principal.

#### Nota:

En algunos modelos refrigerados por agua del mar, el refrigerador del aceite y el postrefrigerador llevan ánodos protectores fungibles de zinc (lámpas) que están situados al final de las cubiertas de los refrigeradores. Estos ánodos protectores fungibles de zinc deberán inspeccionarse después de las 50 horas primeras de funcionamiento para comprobar si existen condiciones corrosivas. Si el resultado es satisfactorio, este intervalo puede ampliarse a 500 horas.

#### NOTA:

- 1 Si el ánodo protector fungible de zinc está corroído al 50%, deberá cambiarse.
- 2 Las aguas costeras/portuarias pueden contener productos químicos corrosivos debido a la contaminación y pueden reducir la duración del ánodo/refrigerador.
- 3 Los efectos de corrosión o erosión quedan excluidos de aspectos de garantía.

#### ADVERTENCIA

No abrir en ningún caso ninguna válvula ni desmontar componentes del compresor sin asegurar primero de que el compresor está COMPLETAMENTE PARADO, la alimentación desconectada y despresurizado todo el sistema de aire.

#### \* Precaución:

La tapa y el elemento del tanque separador son pesados y sólo deberán retirarse utilizando equipo de elevación adecuado. Nunca intentar retirarlos a mano. Usar guantes protectores debido a la posible existencia de bordes/rebabas cortantes.

#### PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION DEL NIVEL DE REFRIGERANTE

El nivel del refrigerante deberá comprobarse diariamente. El cristal del nivel del refrigerante está situado en el costado del tanque separador y mientras la máquina esté funcionando bajo carga, el refrigerante deberá quedar siempre visible en el cristal de nivel. La posición normal es el punto medio.

#### ADICION DE REFRIGERANTE

Hacer funcionar el compresor durante 40 segundos como mínimo antes de pararlo y, acto seguido, añadir refrigerante hasta que alcance el punto medio en el cristal de nivel.

#### PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DEL FILTRO DE REFRIGERANTE

- Aflojar el elemento filtrante con la herramienta adecuada.
- Extraer el elemento filtrante del alojamiento.
- Colocar el elemento viejo en una bolsa sellada y eliminarlo de una forma segura.

## II.4 - COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE 22E, UP5 30, SSR M37 PE

### Programa de mantenimiento de la Serie SSR UP

| PERÍODO                                                                                                                                                                                                                                | MANTENIMIENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Cada 24 horas de trabajo</p> <p>Inspeccionar visualmente la máquina Visual por si tiene fugas o acumulación de polvo y comprobar si produce ruidos o vibraciones inusuales.</p> <p>Cuando el compresor sea con depósito montado</p> | <p>Comprobar el nivel de refrigerante, rellenar si es necesario.</p> <p>Informar inmediatamente, contactar con el distribuidor autorizado de Ingersoll-Rand en busca de ayuda en caso de duda</p> <p>Vaciar el condensado del recipiente almacenamiento del aire o comprobar que esté funcionando el desagüe automático.</p>                                                                                                                                                                      |
| Comprobar visualmente el estado del filtro previo                                                                                                                                                                                      | Limpiarlo con aire comprimido si se requiere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Si el indicador del filtro de aire pasa a rojo antes de un período de cambio de 3.000 horas/1 año                                                                                                                                      | Comprobar el estado del filtro. Cambiar el filtro de aire si requiere. Los ambientes polvorientos exigen cambios más frecuentes. (Será necesario revisar el indicador con la unidad detenida.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Primeras 150 horas                                                                                                                                                                                                                     | Cambiar el filtro de refrigerante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Cada mes o 100 horas                                                                                                                                                                                                                   | <p>Desmontar y limpiar el filtro previo de la unidad y cambiarlo si fuese necesario</p> <p>Revisar en el o los refrigeradores si hay acumulación de materias extrañas. Limpiar si es necesario con aire o agua a presión.</p> <p>Comprobar manguitos y accesorios por si sufren fugas - apretarlos si se requiere.</p>                                                                                                                                                                            |
| Cada 2000 horas / 6 meses                                                                                                                                                                                                              | <p>Tomar una muestra del refrigerante para análisis del líquido.</p> <p>Comprobar el tamiz de barrido por si sufre atascos y limpiarlo si procede.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cada año o 3000 horas                                                                                                                                                                                                                  | <p>Cambiar el filtro del refrigerante.</p> <p>Cambiar los cartuchos del separador.</p> <p>Cambiar el filtro previo de la unidad.</p> <p>Comprobar visualmente la correa accionadora y el muelle tensor de gas.</p> <p>Comprobar visualmente la correa accionadora y el muelle tensor de gas.</p> <p>Cambiar el elemento del filtro de aire.</p> <p>Comprobar la aleta de la válvula de entrada y repararla en caso necesario.</p> <p>Comprobar el nivel de aceite refrigerante del compresor.</p> |
| La frecuencia de inspección del recipiente de presión puede ser definida de otro por la legislación local o nacional                                                                                                                   | <p>Recipiente separador y recipiente de almacenamiento de aire si se han montado.</p> <p>Inspeccionar totalmente todas las superficies exteriores y accesorios. Informar acerca de cualquier corrosión excesiva, daños mecánicos o de impacto, fugas u otros deterioros.</p>                                                                                                                                                                                                                      |
| Cada dos años o 9000 horas                                                                                                                                                                                                             | <p>Cambiar la correa de accionamiento y el muelle de gas.</p> <p>Sustituir cada intervalo que ocurra primero.</p> <p>Inspeccionar y cambiar todos los elementos incluidos dentro del servicio de las 3000 horas.</p> <p>Montar las siguientes piezas reacondicionadas según proceda:</p> <p>Válvulas de solenoide</p> <p>Kit de válvulas de entrada</p> <p>Asiento de válvula de presión mínima</p> <p>Actuador de la válvula termostática</p>                                                    |
| Cada 4 años o 18000 horas                                                                                                                                                                                                              | <p>Reemplazar todos los manguitos.</p> <p>Desmontar, limpiar y engrasar de nuevo los cojinetes de motor de los motores ODP.</p> <p>Cambiar el cojinete sellado en motores IP55.</p> <p>Montar puntas de contactores eléctricos de repuesto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 años/18000 horas o según lo determine la legislación local o nacional.                                                                                                                                                               | <p>Tanque separador.</p> <p>Quitar la chapa de tapa y los accesorios necesarios. Limpiar a fondo el interior e inspeccionar todas las superficies exteriores.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### MANTENIMIENTO DE RUTINA

Esta sección se refiere a los componentes que requieren un mantenimiento y sustitución periódica.

Debería tenerse en cuenta que los intervalos entre necesidades de servicio pueden reducirse significativamente como consecuencia del mal ambiente de trabajo. Esto incluye efectos de contaminación atmosférica y extremos de temperaturas.

La TABLA DE SERVICIO / MANTENIMIENTO indica la descripción de los componentes y los intervalos en que el mantenimiento tiene que realizarse. La capacidad de los distintos tanques o depósitos, etc puede encontrarse en la sección INFORMACION GENERAL de este manual.

El aire comprimido puede ser peligroso si no se utiliza correctamente. Antes de realizar ningún tipo de trabajo en la unidad, asegúrese de que se ha liberado toda la presión del sistema y que la máquina no puede arrancar accidentalmente.

## II.5 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA18, GA11, GA15, GA22, GA30C

LISTA DE MANTENIMIENTOS

| Período 2)          | Horas de marcha 2) | Véase sección | Véase las notas en la pág. 28 | Acción                                                                                                               |
|---------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Diariamente</b>  |                    |               |                               | <b>Antes de arrancar</b>                                                                                             |
| "                   | --                 | 3.3           | --                            | Compruebe el nivel de aceite                                                                                         |
|                     |                    |               |                               | <b>Durante el funcionamiento</b>                                                                                     |
| "                   | 8                  | 3.4/7.1       | --                            | Compruebe las indicaciones en el display o los indicadores                                                           |
| "                   | 8                  | --            | 5/11                          | Compruebe que se descarga condensado (Da) durante la carga                                                           |
| "                   | 8                  | 3.4           | --                            | Compruebe el nivel del aceite (GI)                                                                                   |
|                     |                    |               |                               | <b>Después de parar</b>                                                                                              |
| "                   | --                 | 3.6           | 5                             | Purgue el condensado (Dm1)                                                                                           |
| <b>Cada 3 meses</b> | --                 | 5.3           | --                            | Accione la válvula de seguridad (SV)                                                                                 |
| "                   | --                 | --            | 9                             | Someta a prueba los LED/el display (no en GA Standard Pack)                                                          |
| "                   | --                 | --            | 8                             | Compruebe por si hay fugas                                                                                           |
| "                   | --                 | --            | --                            | Compruebe el estado de las correas                                                                                   |
| "                   | 500                | 5.2           | 1/8                           | Inspeccione los refrigeradores (Ca/Co); límpielos en caso necesario                                                  |
| "                   | 500                | --            | 1/7                           | Quite el elemento del filtro de aire (AF) e inspeccione                                                              |
| <b>Cada 6 meses</b> | --                 | --            | 1                             | <b>En GA Full-feature</b> , limpie con ayuda de un cepillo o aire comprimido la superficie de aletas del condensador |
| <b>Anualmente</b>   | --                 | 5.3           | --                            | Haga probar la válvula de seguridad                                                                                  |
| "                   | --                 | --            | --                            | Haga probar el funcionamiento de los componentes eléctricos                                                          |
| "                   | --                 | --            | 10                            | Pruebe la protección de parada de temperatura                                                                        |
| "                   | 2000               | --            | 5                             | Quite, desmonte y limpie la válvula de flotador del colector de humedad (MT)                                         |
| "                   | 4000               | 4.3/4.4/4.6   | 2/3/6                         | Si se utiliza Roto-injectfluid, cambie el aceite y reemplace el filtro de aceite                                     |
| "                   | 4000               | 5.1           | 6                             | Reemplace el filtro de aire (AF)                                                                                     |
|                     |                    |               |                               | <b>Para compresores de 13 bar y 175 psi</b>                                                                          |
| "                   | 500                | 4.3/4.4/4.6   | 2/6                           | Si se utiliza el aceite especificado en la sección 4.4.2, cambie el aceite y filtro de aceite (OF)                   |
|                     |                    |               |                               | <b>Para compresores 7 bar, 10 bar, 100 psi, 125 psi y 150 psi</b>                                                    |
| "                   | 1000               | 4.3/4.4/4.6   | 2/6                           | Si se utiliza el aceite especificado en la sección 4.4.2, cambie el aceite y filtro de aceite (OF)                   |
| "                   | --                 | --            | 4                             | Haga inspeccionar todas las tuberías flexibles                                                                       |
| "                   | --                 | 2.4           | --                            | Desconecte el voltaje. Compruebe que están bien apretados los bornes en el armario eléctrico                         |
| --                  | 8000               | 5.4           | --                            | Reemplace las correas                                                                                                |
| <b>Cada 2 años</b>  | 8000               | --            | 6/12                          | Haga que se reemplace el separador de aceite (OS)                                                                    |

## II.6 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA7, GA5, GA10

### 4.2 Programa de mantenimiento preventivo del compresor 1)

#### Atención

Se encuentran disponibles 'service kits' para revisiones o mantenimiento preventivo. Véase la sección 4.7. Atlas Copco ofrece varios tipos de contratos de servicio aliviándole de todo trabajo de mantenimiento preventivo. Consulte al representante de Atlas Copco más cercano para más detalles.

El programa abarca un resumen de las instrucciones de mantenimiento. Lea la sección adecuada antes de tomar cualquier medida de mantenimiento. Las comprobaciones de los "intervalos largos" deben también incluir las de los "intervalos cortos". Al revisar, cambie todas las empaquetaduras desmontadas, p.ej. juntas, juntas tóricas, arandelas.

| Período 2)             | Horas de marcha 2) | Véase sección | Véase nota en la página anterior | Acción                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Diariamente</b>     |                    |               |                                  |                                                                                                                                             |
| "                      | —                  | 3.3           | —                                | <b>Antes de arrancar</b><br>Compruebe el nivel del aceite (GI)                                                                              |
| "                      | —                  | 3.4/3.5/7.1   | —                                | <b>Durante el funcionamiento</b><br>Compruebe las indicaciones en el display o los indicadores                                              |
| "                      | —                  | —             | —                                | Compruebe que se descarga condensado (Da) durante la carga                                                                                  |
| "                      | —                  | 3.4/3.5       | —                                | Compruebe el nivel del aceite (GI)                                                                                                          |
| "                      | —                  | 3.4/3.5       | —                                | <b>Después de parar</b><br>Saque el condensado (Dm)                                                                                         |
| <b>Trimestralmente</b> | —                  | 5.3           | —                                | Accione la válvula de seguridad (SV)                                                                                                        |
| "                      | —                  | —             | 4                                | Lleve a cabo una prueba de los LED/display (Pack/Full-feature)                                                                              |
| "                      | —                  | —             | 6                                | Compruebe por si hay fugas                                                                                                                  |
| "                      | 1000               | 5.2           | 1                                | Inspeccione los refrigeradores (Ca/Co); límpielos en caso necesario                                                                         |
| "                      | 1000               | —             | 1                                | Revise el condensador del secador (Full-feature); límpielo si es preciso                                                                    |
| "                      | 1000               | 4.7           | 1/8                              | Quite el elemento del filtro de aire (AF), reemplácelo si es preciso                                                                        |
| "                      | —                  | —             | —                                | Quite, desmonte y limpie la válvula de flotador del colector de humedad (MT)                                                                |
| —                      | 1000               | 5.7           | —                                | Compruebe la tensión de la correa                                                                                                           |
| <b>Anualmente</b>      | —                  | 5.3           | —                                | Haga probar la válvula de seguridad (SV)                                                                                                    |
| "                      | —                  | —             | —                                | Haga probar el funcionamiento de los enclavamientos eléctricos, disyuntores del motor, etc.                                                 |
| "                      | —                  | —             | 5                                | Pruebe la protección de parada a causa de alta temperatura                                                                                  |
| "                      | 4000               | 4.7/5.1       | 1                                | Reemplace el elemento filtrante de aire (AF)                                                                                                |
| "                      | 4000               | 4.4/4.5/4.7   | 2/3                              | Si se utiliza Roto-injectfluid de Atlas Copco, cambie el aceite y filtro de aceite (OF)                                                     |
| "                      | 500                | 4.4/4.5/4.7   | 2                                | <b>Para 13 bar y 175 psi</b><br>Si se utiliza el aceite especificado en la sección 4.3.2, cambie el aceite y filtro de aceite               |
| "                      | 1000               | 4.4/4.5/4.7   | 2                                | <b>Para 7,5-8-10 bar y 100-125-150 psi</b><br>Si se utiliza el aceite especificado en la sección 4.3.2, cambie el aceite y filtro de aceite |
| "                      | —                  | —             | 7                                | Haga inspeccionar todas las tuberías flexibles                                                                                              |
| "                      | —                  | —             | —                                | Limpie el compresor                                                                                                                         |
| —                      | 4000               | 4.7           | —                                | Mande reemplazar el separador de aceite (OS); compruebe la limpieza de la válvula (CV)                                                      |
| —                      | 6000               | 5.7           | —                                | Reemplace las correas                                                                                                                       |

1) Utilice únicamente recambios autorizados. Cualquier daño o mal funcionamiento resultante del uso de piezas no autorizadas no está cubierto por la Garantía ni por la Responsabilidad del Producto.

2) El plazo que se cumpla antes. La Compañía de Ventas local puede desviarse del programa de mantenimiento,

## II.7 - COMPRESORES ATLAS COPCO GA30 Y GA37 PACK.

### 2.6 Parada (Fig. 6)

1. Cierre la válvula de salida de aire (AV-Fig. 1).
2. Ponga el interruptor de volquete (S3) en la posición DESCARGA. Espere 30 segundos por lo menos.
3. Empuje el botón (S2) de PARADA REPOSICION y desconecte la corriente.
4. Abra la válvula de drenaje (Dma-Fig. 1).

Nota: Si se para la unidad durante funcionamiento cargado, p.ej. por acción de un dispositivo de seguridad, es posible que se expulse vapor de aceite por el filtro de aspiración de aire.

### 3.1.1 Motor del ventilador (M2-Fig. 7)

Los cojinetes deben ser limpiados y engrasados a intervalos de 18.000, 12.000 ó 8.000 horas para temperaturas ambiente de 20°C, 30°C ó 40°C, respectivamente, con grasa según DIN 51 825 KTC E 2R, tal como AEROSHELL GREASE 16. Cantidades: 3,3 g en el cojinete del lado de accionamiento, 2,0 g en el cojinete del lado no accionado y 1,5 g en la tapa de los cojinetes.

### 3.1.2 Motor del compresor (M1-Fig. 2)

Los cojinetes deben ser engrasados cada 4.000 horas de funcionamiento con grasa a base de jabón de litio según DIN 51 825 K3C. Cantidad: 10 g por cojinete. Los puntos de lubricación van marcados.

### 3.2 Programa de mantenimiento preventivo del compresor

Este programa contiene un resumen de las instrucciones de mantenimiento. Lea el apartado adecuado antes de tomar cualquier medida de mantenimiento. Al prestar servicio, cambie todas las empaquetaduras desmontadas, p.ej. juntas, juntas tóricas, arandelas.

Las comprobaciones de los "intervalos largos" deben también incluir las de los "intervalos cortos".

## 3 Mantenimiento

### 3.1 Motores

Se hace hincapié en el intervalo de engrase y en el tipo y la cantidad correctos de grasa para los cojinetes. Consulte también el manual y la placa de datos del fabricante del motor.

| Período 1)      | Horas de marcha 1) | Operación                                                                                                                                        | Véase apartado | Véase nota |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Diariamente     | ---                | Antes de arrancar                                                                                                                                |                |            |
| "               | ---                | Compruebe el nivel de aceite                                                                                                                     | 2.2            | --         |
| "               | ---                | Vacíe el colector de polvo del filtro de aire. Compruebe el indicador de vacío de aspiración de aire                                             | 4.2            | --         |
|                 |                    | Durante el funcionamiento                                                                                                                        |                |            |
| "               | 8                  | Compruebe la temperatura de salida del aire del elemento compresor                                                                               | 6.1            | --         |
| "               | 8                  | Compruebe que se descarga del colector de agua el condensado durante la carga                                                                    | --             | --         |
| "               | 8                  | Compruebe las presiones de descarga y carga                                                                                                      | 4.1            | --         |
| "               | 8                  | Compruebe que está operativo el cuentahoras de HORAS DE MARCHA (P1)                                                                              | --             | --         |
| "               | 8                  | Compruebe el nivel de aceite                                                                                                                     | 2.5            | 4          |
| "               | 8                  | Compruebe el indicador de vacío del filtro de aire. Si está totalmente extralado la parte roja, preste servicio al elemento filtrante o cámbielo | --             | --         |
|                 |                    | Después de parar                                                                                                                                 |                |            |
| "               | ---                | Purgue el condensado                                                                                                                             | 2.6            | --         |
| Semanalmente    | ---                | Compruebe que no hay fugas de aceite                                                                                                             | --             | --         |
| "               | ---                | Limpie la unidad                                                                                                                                 | --             | --         |
| "               | ---                | Empuje el botón (1-Fig. 6) durante el funcionamiento cargado para determinar la caída de presión sobre el elemento separador de aceite           | 1.4            | 3          |
| Trimestralmente | ---                | Accione la válvula de seguridad                                                                                                                  | 4.5            | --         |
| "               | 500                | Revise los refrigeradores; límpielos si es necesario                                                                                             | 4.3            | --         |
| "               | 500                | Quite el elemento filtrante de aire, límpielo con chorro de aire y revise                                                                        | 4.2            | 1          |
| Anualmente      | ---                | PRUEBE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD                                                                                                                   | 4.5            | --         |
| "               | ---                | PRUEBE EL TERMOSTATO DE PARADA                                                                                                                   | 4.6            | --         |
| Anualmente      | ---                | Haga probar la operación de los enclavamientos eléctricos, disyuntores del motor, etc. por un electricista                                       | --             | --         |
| "               | ---                | Cambie el elemento filtrante de aire                                                                                                             | 4.2            | --         |
| "               | 2000               | Quite, desmonte y limpie la válvula de flotador del colector de agua                                                                             | --             | --         |

| Período 1) | Horas de marcha 1) | Operación                                                                          | Véase apartado | Véase nota |
|------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| "          | 1000               | Para unidades funcionando a presión de trabajo hasta 10 bar inclusive:             |                |            |
| "          | 1000               | Cambie el filtro de aceite                                                         | 3.4            | 2          |
| "          | 1000               | Si se utiliza el aceite especificado en la sección 3.3.1, cambie el aceite         | 3.3/3.5        | --         |
| "          | 1000               | Revise y, en caso necesario, limpie los restrictores (R1 y R2-Figs. 3)             | --             | --         |
| "          | 4000               | Si se utiliza el lubricante especificado en la sección 3.3.3, cambie el lubricante | 3.3/3.5        | --         |
|            |                    | Para unidades funcionando a presión de trabajo superior a 10 bar:                  |                |            |
| "          | 500                | Cambie el filtro de aceite                                                         | 3.4            | 2          |
| "          | 500                | Si se utiliza el aceite especificado en la sección 3.3.1, cambie el aceite         | 3.3/3.5        | --         |
| "          | 500                | Revise y, en caso necesario, limpie los restrictores (R1 y R2-Figs. 3)             | --             | --         |
| "          | 2000               | Si se utiliza el lubricante especificado en la sección 3.3.3, cambie el lubricante | 3.3/3.5        | --         |

- 1) El plazo que se cumpla antes. La Compañía de Ventas local puede desviarse del programa de mantenimiento, particularmente por lo tocante a los intervalos de servicio, según las condiciones del ambiente y trabajo de la unidad.

### Notas

1. Con más frecuencia si se trabaja en un ambiente polvoriento.
2. Utilice filtros de aceite como van especificados en la lista de las partes. Los números de las partes andan marcados en los filtros. Atlas Copco tiene disponibles filtros de aceite de larga duración de servicio que precisan ser reemplazados únicamente después de 8.000 horas de funcionamiento, independientemente del intervalo de cambio del aceite. El número de pieza de dicho filtro va especificado en la lista de las partes.
3. Cambie el elemento si la caída de presión, esto es, la diferencia de la indicación antes de empujar el botón y en el momento de hacerlo, excede 1 bar.

### 3.3 Especificaciones del aceite

Se recomienda un aceite mineral para mecanismo hidráulico o para inyección en compresores de tornillo, o un lubricante sintético de hidrocarburo que va especificado adelante. El intervalo de cambio depende de su selección de aceite o lubricante. Consulte el programa de mantenimiento.

No deben mezclarse nunca aceites de marcas o tipos diferentes. Consulte a Atlas Copco en cuanto a los aceites recomendados. Utilice únicamente aceites no tóxicos si hay riesgo de inhalar el aire suministrado.

### 3.3.1 Aceite mineral para mecanismo hidráulico

Aceite mineral de alta calidad para mecanismo hidráulico o para inyección en compresores de tornillo, conteniendo inhibidores de oxidación y herrumbre, y con propiedades antiespuma y antidesgaste. El grado de viscosidad debe corresponder a la temperatura ambiente e ISO 3448, como sigue:

| Temperatura ambiente    | Grado de viscosidad   | Índice de viscosidad |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| Siempre superior a 25°C | ISO VG 68             | 95 como mínimo       |
| Entre 25°C y -10°C      | ISO VG 32 ó ISO VG 46 | 95 como mínimo       |
| Siempre inferior a 0°C  | ISO VG 15             | 95 como mínimo       |

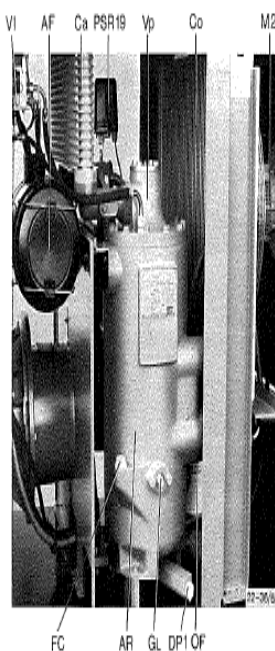


Fig. 7. Vista del depósito de aceite

## II.8 - COMPRESORES INGERSOLL RAND SERIE TS1A, 13A

### 11.2 CUADRO DE MANTENIMIENTO

El CUADRO DE MANTENIMIENTO muestra los diversos componentes indica los componentes y los intervalos en los que ha de llevarse a cabo el mantenimiento. Téngase en cuenta que han de respetarse los Códigos Locales o Nacionales que requieran mantenimiento específico que exceda los requisitos de esta sección.

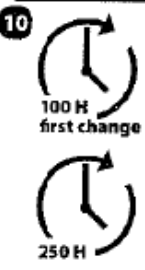
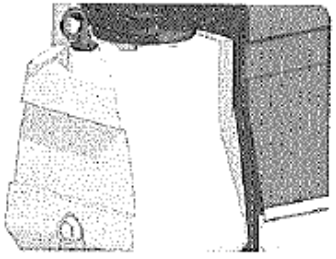
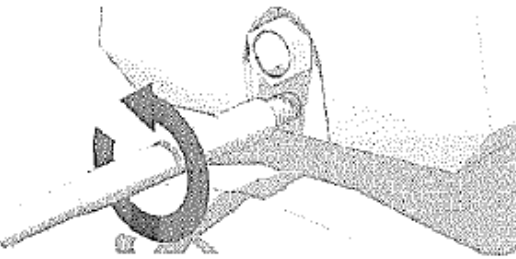
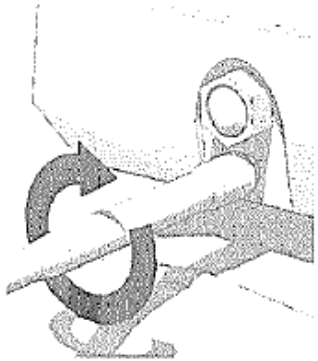
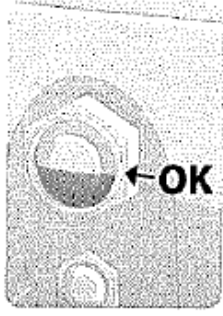
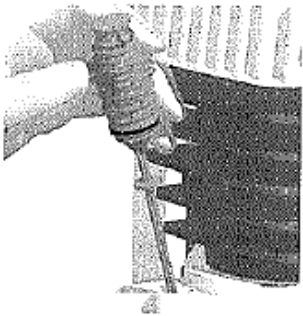
| Programa de mantenimiento TS                      |                    |                    |                    |                        |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| Horas:                                            | 4300               | 8600               | 12900              | Cada 4.300 en adelante |
| Elemento del filtro del panel                     | Cambiar            | Cambiar            | Cambiar            | Cambiar                |
| Condensador                                       | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar      |
| Colador de la válvula de purga                    | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar  | Comprobar/limpiar      |
| Interruptor del alta temperatura del refrigerante | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Interruptor de alta presión                       | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Presión del lado bajo                             | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Presión del lado alto <sup>(1)</sup>              | Comprobar /Ajustar | Comprobar /Ajustar | Comprobar /Ajustar | Comprobar /Ajustar     |
| Interruptor de presión del ventilador             | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Interruptor de alto sobrecalentamiento            | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Nivel de aceite                                   | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |
| Sistema de purga del condensado                   | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar          | Comprobar              |

<sup>(1)</sup> La presión del refrigerante del lado bajo tal vez precise ser ajustada más a menudo si las condiciones ambientales locales se alteran frecuentemente.

## II.9 COMPRESOR ATLAS COPCO GA-90

| Período 2)  | Corriendo<br>2 horas) | Consultar<br>sección | Ver<br>Nota | Operación                                                                                                          |
|-------------|-----------------------|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diariamente | -                     | 3,5 / 7.1            | -           | Compruebe lecturas en pantalla                                                                                     |
| "           | -                     | -                    | -           | Compruebe que el condensado se descarga (DAA) durante la carga                                                     |
| 3 meses     | -                     | 5.3                  | -           | Opere la válvula de seguridad (SV)                                                                                 |
| "           | -                     | -                    | -           | Retire, desmantelar y válvula de flotador limpio de atrapar la humedad (MTA)                                       |
| "           | -                     | -                    | -           | Compresor Limpio                                                                                                   |
| "           | -                     | -                    | 4           | Compruebe posibles fugas                                                                                           |
| "           | 500                   | 5.2                  | -           | Compruebe sensores (Ca y Co);                                                                                      |
| "           | 500                   | 5.1                  | 1           | Retire los filtros de aire (AF) e inspeccionar                                                                     |
| Anual       | 2000                  | 4,3 / 4,4 / 4,7      | 8           | Para GA / GA W 13 bar y 200 psi<br>Cuando se utiliza Atlas Copco Roto-injectfluid, cambiar el aceite               |
| "           | 4000                  | 4,3 / 4,4 / 4,7      | 8           | Para GA / GA W 7.5 / 10 bar y 100/125/150 psi<br>Cuando se utiliza Atlas Copco Roto-injectfluid, cambiar el aceite |
| "           | 2000                  | 4,5 / 4,7            | 2           | Reemplace los filtros de aceite                                                                                    |
| "           | -                     | -                    | 6           | Llevar a cabo una prueba de LED / display                                                                          |
| "           | -                     | -                    | 5           | Han inspeccionado todas flexibles                                                                                  |
| "           | -                     | 4,7 / 5.1            | 2           | Reemplace los filtros de aire                                                                                      |
| "           | -                     | 5.3                  | 7           | ¿Han probado las válvulas de seguridad                                                                             |
| "           | -                     | -                    | -           | Tener el compresor inspeccionado por un servicio de Atlas Copco representante                                      |
| "           | -                     | -                    | -           | Han funcionamiento de los sensores, enclavamientos eléctricos y componentes probado por un electricista            |
| "           | -                     | -                    | -           | Compruebe restrictor (Rf2) y también estrangulador aguas arriba de la válvula (Vs) para la limpieza                |
| 2-anual     | 8000                  | -                    | 3           | Haga que el elemento separador de aceite reemplazado                                                               |

## II.10 COMPRESORES ABAC

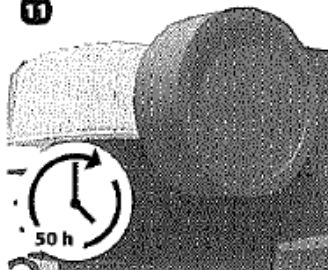
| OIL CHANGE                                                                          |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                                                                                                           |                                                                        |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                 |    |                                                                                                                                                                           |                                                                        |                                                              |
| <b>EN</b> - Oil change<br><b>IT</b> - Cambio olio                                   | <b>DE</b> - Ölwechsel<br><b>FR</b> - Changement d'huile<br><b>PT</b> - Mudança de óleo                                                                                                           | <b>ES</b> - Cambio de aceite<br><b>PT</b> - Mudança de óleo                          | <b>EN</b> - Purge inlet<br><b>IT</b> - Apertura spurgo                                                                                                                    | <b>DE</b> - Entlüftung-söffnung<br><b>FR</b> - Ouverture de la vidange | <b>ES</b> - Apertura purgado<br><b>PT</b> - Entrada da purga |
|   |                                                                                                                |  | <b>EN</b> - Oil closure<br><b>IT</b> - Chiusura olio<br><b>DE</b> - Ölverschluss<br><b>FR</b> - Fermeture<br><b>ES</b> - Cierre purgado<br><b>PT</b> - Fechamento de óleo |                                                                        |                                                              |
|  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      |                                                                        |                                                              |
|  | <b>EN</b> - Level control<br><b>IT</b> - Controllo livello<br><b>DE</b> - Füllstandskontrolle<br><b>FR</b> - Contrôle du niveau<br><b>ES</b> - Control de nivel<br><b>PT</b> - Controle de nível |   |                                                                                      |                                                                        |                                                              |



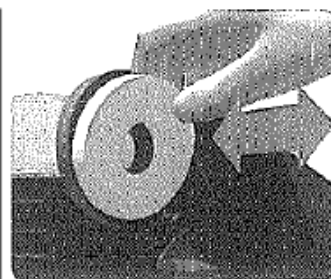
 Please check the user manual for full instructions - Prior to any operation read the safety instructions  
 The images are for illustrative purpose only / Le immagini sono puramente indicative / Die Bilder sind rein indikativ / Les images

## AIR FILTER CLEANING

11



**EN** - Air filter cleaning  
**IT** - Pulizia filtro aria  
**DE** - Luftfilter reinigen  
**FR** - Nettoyage du filtre à air  
**ES** - Limpieza del filtro de aire  
**PT** - Limpeza do filtro de ar

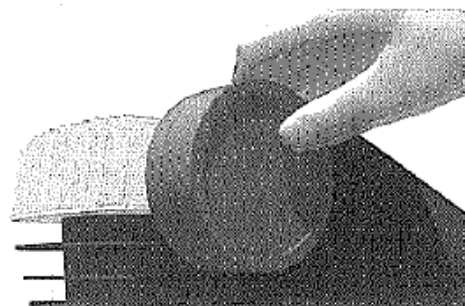


**EN** - Blowing  
**IT** - Soffiaggio

**DE** - Blasen  
**FR** - Soufflage



**ES** - Soplo  
**PT** - Sopragem



**EN** - Lid closure  
**IT** - Chiusura coperchio

**DE** - Deckelverschluss  
**FR** - Fermeture du couvercle

**ES** - Cierre de la tapa  
**PT** - Tampa de fecho

## CONDENSATION DRAIN



**EN** - First, de-pressurize the vessel  
**IT** - Prima, depressurizzare il serbatoio  
**FR** - D'abord, dépressurisez le réservoir

**DE** - Zuerst den Tank drucklos machen  
**ES** - Primero, despresurice el tanque  
**PT** - Primeiro, despressurize o tanque



**EN** - Condensation drain  
**IT** - Spurgo condensa  
**DE** - Kondenswasserablauf  
**FR** - Robinet de vidange  
**ES** - Drenaje de condensación  
**PT** - Dreno de condensação

## BELT TENSIONING



**EN** - Belt tensioning

**FR** - Tension de la courroie

**IT** - Tensionamento cinghia

**ES** - Tensión de la correa

**DE** - Riemenspannung

**PT** - Tensionamento de correia



Please check the user manual for full instructions - Prior to any operation read the safety instructions

The images are for illustrative purpose only / Le immagini sono puramente indicative / Die Bilder sind rein indikativ / Les images sont purement indicatives / Las imágenes son puramente indicativas / As imagens são meramente indicativas

Code 2236115503 rev4

## II.11 COMPRESOR INGERSOLL-RAND PP4-11X2



31

ES

- Prestar atención que algunas partes del compresor tales como cabezal y tubos de suministro pueden alcanzar temperatura elevadas.
- No tocar estos componentes para prevenir quemaduras.
- Transportar el compresor levantándolo o tirándolo de las empuñaduras o manijas.
- Mantener a los niños y animales lejos del área de funcionamiento de la máquina.
- Si se utiliza el compresor para barnizar:
  - a. No trabaje en ambientes cerrados o cerca de llamas libres.
  - b. Asegúrese de que el ambiente en donde trabaje esté dotado de un adecuado recambio de aire.
  - c. Utilice una máscara para proteger la nariz y boca (fig. 14)
- No colocar objetos y sus manos dentro de la rejilla de protección para prevenir daños físicos y al compresor.
- No utilizar el compresor como objeto contundente hacia personas, cosas o animales para evitar daños graves.
- Después de haber utilizado el compresor, apagar siempre.

### MANTENIMIENTO

**ADVERTENCIA:** Sacar el aire comprimido del depósito antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento. Hacer enfriar el compresor antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento. Detener siempre el motor y sacar el capuchón de la bujía, para evitar un arranque imprevisto del motor, y quitar el aire comprimido del depósito de aire antes de cada intervención.

Leer el Manual de instrucciones antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento. El siguiente procedimiento deberá ser efectuado cuando se para el compresor para efectuar intervenciones de mantenimiento o asistencia.

- a. Apagar el compresor.
- b. Desenchufar el cable de la bujía del motor.
- c. Abrir todas las salidas.
- d. Esperar que el compresor se enfríe antes de comenzar a realizar el mantenimiento.

1. Limpieza del filtro de la toma de aire  
Este filtro ha sido diseñado para limpiar el aire que entra en la bomba (fig. 9). Para garantizar que la bomba reciba continuamente aire limpio, frío y seco, el filtro debe estar siempre limpio y la apertura de ventilación libre de obstrucciones.

**ADVERTENCIA:** No limpiar nunca el elemento de filtrado con un líquido o disolvente inflamable.

**PRECAUCIÓN:** No usar sin el filtro de la toma de aire.

**NOTA:** Sustituir el elemento de filtro cuando está sucio.

2. Vaciado del depósito:  
Abrir gradualmente la válvula de vaciado y hacer salir el aire presente en el depósito. Ajustar muy bien una vez efectuado el vaciado.
3. Cambio-llenado de aceite. (fig. 10)
4. Diagrama de mantenimiento:

DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO

| PROCEDIMIENTO                                     | Después del uso | Diario | Semanal | Mensual | 200 horas |
|---------------------------------------------------|-----------------|--------|---------|---------|-----------|
| Control de nivel de aceite de la bomba            |                 | X      |         |         |           |
| Inspección de pérdidas de aceite                  |                 | X      |         |         |           |
| Purgado de condensados del/los depósito/s de aire | X               | X      |         |         |           |
| Inspección resguardos/tapas                       |                 | X      |         |         |           |
| Control de ruidos anormales/vibraciones           |                 | X      |         |         |           |
| Control de pérdidas de aire                       |                 | X      |         |         |           |
| Limpieza de la parte externa del compresor        |                 |        | X       |         |           |
| Inspección del filtro de aire                     |                 |        | X       |         |           |
| Control de la válvula de seguridad                |                 |        | X       |         |           |
| Inspección de la tensión de la correa             |                 |        |         | X       |           |
| Cambio de aceite de la bomba                      |                 |        |         |         | X         |
| Cambio del filtro de aire                         |                 |        |         |         | X         |

El aceite de la bomba deberá ser sustituido después de las primeras 50 horas de funcionamiento y, sucesivamente, cada 200 horas o 3 meses, de acuerdo con el evento se verifique primero. Abrir el grifo de aceite de la bomba y cambiar el aceite de la bomba. Para el motor, atenerse a las instrucciones contenidas en el respectivo manual. Cada dos años, un técnico autorizado de la asistencia deberá controlar la válvula de retén, las válvulas de aspiración y las válvulas de impulsión.

## II.12. GAMAS DE MANTENIMIENTO

Documento anexo "Gamas.rar"



**ANEXO III. COMPRESOR AT 451/AT452/AT461**



## ANEXO IV COMPRESORES PÓRTICOS DE LAVADO

### Compresores ABAC 100 Hp

