

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

1.- OBJETO.

El objeto del presente anejo es definir el mantenimiento preventivo que responderá a una serie programada de inspecciones, medidas, ajustes, reposiciones, sustituciones y limpiezas cuya finalidad es mantener los componentes de la instalación dentro de sus parámetros de trabajo, a fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y disponibilidad hasta el final de su vida útil.

La periodicidad y consistencias de las revisiones del mantenimiento preventivo se indican a continuación, y se consideran como mínimas, pudiéndose ofertar consistencias y periodicidades mayores a las indicadas en el presente pliego y con arreglo a la normativa vigente.

2.- PERIODICIDAD Y CONSISTENCIAS DE MANTENIMIENTO

Las acciones de mantenimiento preventivo para las diferentes instalaciones de protección civil en túneles y salidas de emergencia son las siguientes:

2.1.- TÚNEL

2.1.1.- PASILLOS LATERALES Y TRANSVERSALES.

Se realizarán visitas con periodicidad TRIMESTRAL para realizar las siguientes tareas:

- Limpieza de los pasillos y retirada de residuos a vertedero.
- Retirada de cualquier elemento no propio de la infraestructura que sea un obstáculo de los pasillos y retirada de residuos a vertedero.
- Acondicionamiento de estabilidad de rejillas tipo TRAMEX, tapas de hormigón o similar para evitar tropiezos y asegurar el camino de evacuación.

2.1.2.- PASAMANOS.

Se realizarán visitas con periodicidad TRIMESTRAL para realizar las siguientes tareas:

- Limpieza de los pasamanos con agua y desengrasantes o similar en caso necesario.
- Pintado de zonas oxidadas de los pasamanos en caso necesario.

2.1.3.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

Se realizarán las siguientes tareas, con periodicidad TRIMESTRAL para la señalización ubicada en el tubo del túnel:

- Eliminación de grafitis en caso necesario.

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Limpieza de suciedad acumulada, con agua y desengrasantes o similar en caso necesario.
- Revisar la señalización completa de acuerdo con el proyecto o situación inicial.

2.1.4.- ZONAS SEGURAS Y DE RESCATE.

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán inspecciones visuales de las zonas seguras y de rescate en el interior y exterior de los túneles, realizando las siguientes tareas:

- Acondicionamiento de la sala.
- Estado de las puertas de acceso (se aplicará lo indicado en el punto 2.1).
- Acondicionamiento del acceso (zona de rescate exterior)
- Acondicionamiento de la explanada de la zona de rescate, eliminando la maleza, desechos y demás residuos que pudieran existir llevándolos a vertedero.

2.1.5.- ACCESOS PARA LOS SERVICIOS DE RESCATE.

Con periodicidad SEMESTRAL se realizarán inspecciones visuales de los accesos para los servicios de rescate además de las siguientes tareas:

- Acondicionamiento de los accesos, eliminando la maleza, desechos y demás residuos que pudieran existir llevándolos a vertedero.
- Eliminación de obstáculos de los accesos y retirada a de residuos a vertedero

2.1.6.- ALUMBRADO.

Con periodicidad MENSUAL se realizarán las siguientes tareas para el alumbrado permanente y de emergencia del interior del túnel:

A. Cables suministro energía eléctrica:

- Comprobación de continuidad eléctrica.
- Comprobación de aislamiento.

B. Alumbrado permanente:

- Sustitución de lámpara, cebador o reactancia en caso necesario.
- Comprobación de iluminancia.
- Comprobación de la sujeción.
- Limpieza del exterior de la luminaria y del interior de la tulipa, con agua y desengrasantes o similar en caso necesario.
- Limpieza de grafitis en caso necesario.

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Comprobación del estado del cable de derivación.
- Comprobación de la resistencia de puesta a tierra.
- Comprobación estado caja de derivación.
- Comprobación de cajas de fusibles y cajas estancas de empalmes.

C. Pulsadores:

- Limpieza del exterior del pulsador, con agua y desengrasantes o similar en caso necesario.
- Limpieza de grafitis en caso necesario.

D. Alumbrado emergencia:

- Sustitución de lámpara, cebador o reactancia en caso necesario.
- Limpieza del exterior de la luminaria y del interior de la tulipa.
- Limpieza de grafitis en caso necesario.
- Comprobación de baterías.
- Comprobación de cajas de fusibles y cajas estancas de empalmes.

E. Resto equipos

- Desplazamiento de las cajas de registro y proyectores y colocación en nueva ubicación cuando sea necesario
- Mantenimiento de equipos, condensadores y arrancadores.
- Adaptación de los equipos a los proyectores cuando corresponda

2.1.7.- SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se tendrá en cuenta lo establecido en:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (B.O.E. 14-12-93).
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo (B.O.E. 28-4-98).

A continuación se describen los distintos elementos del sistema de protección contra incendios, tareas de mantenimiento y periodicidades de las revisiones:

2.1.7.1- EXTINTORES PORTÁTILES

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe).
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).

2.1.7.2.- COLUMNAS SECAS

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). Reposición de tapas en caso necesario.
- Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas y abren correctamente.
- Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.
- Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas. Reposición de tapas en caso necesario.

2.1.7.3.- HIDRANTES

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

- Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.
- Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.
- Comprobación de la existencia de tapas en todos los racores de salidas. Reposición de tapas en caso necesario.
- Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Buen estado, mediante inspección visual, del equipo auxiliar contenido en las casetas.
- Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
- Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Inspección de la tubería de distribución y alimentación a los hidrantes.
- Inspección de los puntos de alimentación y abastecimiento.
- Revisión de juntas, racores, estabilidad y fijación de todos los sistemas de conexión.
- Verificación del funcionamiento de la válvula de drenaje.
- Verificación por presión estática y comprobación manométrica de las oscilaciones de la presión para detectar posibles fugas en la red o en los propios hidrantes.
- Verificar la limpieza interior de la red manejando las válvulas para control del flujo de agua y conducirlo a un sumidero.
- Revisión de válvulas, cierre, apertura, manejabilidad y engrase de vástagos, comprobando juntas.
- Inspección de la caseta de equipo auxiliar.

2.1.8.- SUMINISTRO DE AGUA.

Se realizará con una periodicidad MENSUAL las siguientes tareas:

- Comprobación de la presión a la salida del depósito.
- Comprobación del llenado del depósito.
- Comprobación de la no existencia de fugas de agua.
- Comprobación del estado de las tuberías hasta la red de hidrantes o columnas secas o semihúmedas.

2.1.9.- VENTILACIÓN.

Se realizará el mantenimiento preventivo de las instalaciones de ventilación forzada del interior del túnel periodicidad MENSUAL las siguientes tareas:

A. Ventiladores de impulsión/extracción

- Comprobación del convertidor de frecuencia.
- Comprobación consumos.
- Comprobación del estado identificativo de las unidades de campo y en caso necesario reparar o rehacer la rotulación existente en los hastiales.
- Comprobar el correcto estado identificativo de los contactores y en caso necesario volver a rotular.

2.1.10.- COMUNICACIONES DE EMERGENCIA.

Se realizará el mantenimiento preventivo de las instalaciones de comunicaciones de emergencia (sistema TETRA o equivalente) con una periodicidad MENSUAL realizando las siguientes tareas:

- Activación de llamada de simulacro en coordinación con red RESCAT.
- Verificación de transmisión.

2.1.11.- SUMINISTRO ELÉCTRICO.

Se realizará el mantenimiento preventivo de todas las instalaciones eléctricas necesarias para garantizar el suministro eléctrico a todas las instalaciones de protección civil con una periodicidad TRIMESTRAL, salvo los grupos electrógenos que tendrán una periodicidad MENSUAL, realizando las siguientes tareas:

A. Caseta de distribución eléctrica:

- Limpieza de las rejillas de ventilación.

B. Cuadro eléctrico con elementos de protección y distribución de protección y distribución:

- Revisión del estado general del cuadro de distribución y protecciones
- Verificación de la sujeción a pared
- Revisión ocular del estado del aparellaje de protección, asegurándose de la de protección, asegurándose de la correcta colocación de las tapas ciegas (en caso de huecos libres)
- Comprobación del correcto etiquetado del equipamiento de protección de las líneas de entrada y distribución con identificación de su utilización o su condición de disponible
- Comprobación del funcionamiento del interruptor "fin de carrera" para activación de iluminación interior (si existe)
- Prueba de funcionamiento del termostato de accionamiento de ventiladores
- Revisión ocular del estado general de los descargadores de sobretensión
- Verificación del funcionamiento del equipo analizador de red (CVM) con anotación de medidas de V, I y F.
- Verificación de las tomas de fuerza
- Verificación de la existencia de una copia el esquema unifilar del cuadro

C. Equipo automático:

- Verificación de la sujeción del equipo
- Revisión y sujeción de bornas cableado

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Verificación del estado de los pilotos de vigilancia de las líneas gobernadas por el equipo automático

D. Toma de tierra

- Comprobación del estado general del cableado de puesta a tierra, revisando y apretando, en caso necesario, todos los bornes de derivación a tierra.
- Medición y anotación del valor de la toma de tierra

E. Centros de Transformación

- Realización del mantenimiento Técnico Legal de los centros de transformación y todo su aparellaje y protecciones.
- Accesos, adecuación y limpieza, llevando residuos a vertedero.
- Limpieza mediante aspirado del polvo tanto en suelo, paredes como elementos o sistemas instalados.
- Puestas a tierra, medición y normalización en caso necesario.
- Puertas, limpieza completa por todas sus caras utilizando medios químicos en caso necesario. Engrase de bisagras y cerraduras y su ajuste en caso necesario.
- Aisladores
- Ventilación recinto
- Alumbrado
- Señalizaciones

F. SAI's

- Limpieza de la sala mediante aspirado del polvo en suelo y demás elementos.
- Comprobación visual del equipo para detectar posibles problemas de conexión
- Limpieza exhaustiva de exterior e interior, usando medios químicos en caso necesario.
- Apriete correcto de todas las conexiones y conectores
- Funcionamiento sistema de refrigeración
- Comprobación baterías y fuente de alimentación
- Provocar fallo de red y comprobación de funcionamiento

G. Grupo electrógeno:

- Identificación placa de características
- Revisión de niveles (agua de refrigeración, combustible, aceite, líquido refrigerante), con reposición en caso necesario de cada uno de los

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

compuestos hasta asegurar el 100% del nivel adecuado, y el 80% en el caso del combustible.

- Revisión de filtros (combustible, aire, aceite) con reposición en caso necesario, máximo anualmente.
 - Revisión de presiones de funcionamiento.
 - Revisión de correas y baterías, con reposición en caso necesario. Revisión y reposición de agua destilada de las baterías.
 - Revisión de alumbrado normal y de emergencia, y de equipos de extintores de centro.
 - Comprobación y prueba de arranque en frío y de bomba de combustible.
 - Comprobación de fugas de combustible, baja presión de aceite, bornes baterías, sensor temperatura motor y estanqueidad general del grupo.
 - Comprobación de ventilación y extracción de humos, conducción de salida de humos, elementos de soporte y fijaciones de conducción de humos.
 - Cuadro automático de control:
 - Comprobación de funcionalidad de amperímetros, voltímetros, frecuencímetros y central de alarmas con llave de arranque.
 - Comprobación de cuentahoras, relés de combustible, pulsador de arranque y paro y elementos ópticos de señalización
 - Arranque de grupo, verificación de funcionamiento, comprobación circuito de potencia tetrapolar (3F+N). Tiempo de verificación de 10 minutos.
 - Revisión de equipos de combustión:
 - Medición de valores de emisión de los grupos electrógenos por empresa homologada OCA.
 - Verificación de: CO (ppM) < 1145, SO₂ (mg/Nm³) < 850, Opacidad (Bacharach) < 2.
 - Comprobación de anclaje y nivelación
 - Comprobación de puesta a tierra, tomando su medida y ajustándola en caso necesario.
 - Comprobación del estado de la bancada y solera de hormigón, detectando posibles grietas
- H. Tomas de energía:
- Verificación de las tomas de fuerza en túnel y en salidas de emergencia.

ANEXO 1
Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de
Protección Civil en túneles de Red Convencional

Así mismo, en los casos necesarios, se realizará la Certificación o Boletín de inspecciones periódicas en estas instalaciones por un Organismo de Control Autorizado (OCA) sin ningún coste adicional, exceptuando aquellos gastos derivados del acondicionamiento de las instalaciones o adaptación de las mismas a normativa actual.

2.2.- SALIDAS DE EMERGENCIA

2.2.1.- RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se realizarán visitas con periodicidad MENSUAL para realizar las siguientes tareas:

- Limpieza exhaustiva (usando medios químicos en caso necesario) de suelos y paredes mediante aspirado del polvo y demás residuos acumulados.
- Retirada de los obstáculos de los pasillos a vertedero.
- Limpieza de los pasamanos (usando medios químicos en caso necesario), y eliminación de corrosión con pintado antioxidante.
- Eliminación de grafitis, pegatinas o cualquier otro elemento no apropiado en los carteles exteriores (con pie específico o anclado en pared) que indiquen la presencia de una salida de emergencia de ADIF.

2.2.2.- PUERTAS.

Las operaciones de mantenimiento preventivo tendrán una periodicidad MENSUAL para las siguientes tareas:

A. Puertas antipánico:

- Limpieza exhaustiva de puertas por todas sus caras (usando medios químicos en caso necesario).
- Lubricar los rodillos, bisagras, cerraduras o cualquier elemento móvil de las puertas.
- Revisión de todas las partes móviles del sistema para detectar sequedad excesiva o corrosión.
- Pintado antioxidante de las zonas oxidadas.
- Comprobación cerraduras y ajustarlas en caso necesario para su perfecto funcionamiento.
- Ajuste y solape del cierre de las hojas, realizando las correcciones oportunas (lijado, soldado, etc.) hasta conseguir un funcionamiento óptimo de las mismas.
- Ajuste de los puntos de anclaje de las barras antipánico.

B. Portones hidráulicos:

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Limpieza de canalizaciones de desagüe y el propio desagüe, con hidrolimpiadora hasta conseguir una correcta evacuación de aguas de lluvia.
- Limpieza de canal-alojamiento de la banda anti-atrapamiento.
- Limpieza de aceite, suciedad, etc. del armario del equipo, válvula/llave manual y de la arqueta exterior, con medios químicos en caso necesario.
- Comprobación estado arqueta exterior y de sus sistemas de cierre, engrase de los mismos.
- Pruebas funcionales de apertura desde el pulsador del túnel, tramo intermedio y el concentrador.
- Prueba de apertura y cierre con palanca (bomba manual), engrasando todo los sistemas de tracción hasta conseguir una apertura y cierre óptimos.
- Comprobar si existen ruidos o golpes al realizar las maniobras de apertura y cierre, y solucionarlos.
- Comprobación estanqueidad cilindros, holguras y estado de los vástagos.
- Reapriete de las tuberías hidráulicas.
- Estado de los anclajes y rotulas de los cilindros y trampilla.
- Estado de los soportes de las tuberías.
- Comprobación de los tiempos de maniobra de apertura y cierre.
- Pintado de señalización superficial (amarilla) y del anagrama de ADIF en caso necesario.

C. Puertas horizontales:

- Limpieza rejilla admisión aire fresco.
- Limpieza sistema recogida aguas.
- Comprobación y limpieza báculo señalización.

2.2.3.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

Se realizarán las siguientes tareas, con periodicidad MENSUAL para las salidas de emergencia:

- Limpieza (usando medios químicos en caso necesario) y revisión del estado, eliminando grafitis en caso de necesidad.
- Señalización completa de acuerdo con el proyecto o situación inicial.

2.2.4.- ALUMBRADO.

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas para el alumbrado permanente y de emergencia de las salidas de emergencia:

A. Cables suministro energía eléctrica:

- Comprobar existencia de esquema y lista de cables
- Comprobación visual estado de cables

B. Alumbrado permanente:

- Sustitución de lámpara (fluorescente, BPS o LED), cebador o reactancia en caso necesario.
- Comprobación de iluminancia.
- Comprobación de la sujeción y sustitución en caso necesario.
- Limpieza del exterior de la luminaria y del interior de la tulipa (usando medios químicos en caso necesario).
- Eliminación de grafitis en caso necesario.
- Comprobación del estado del cable de derivación.
- Comprobación de la resistencia de puesta a tierra y normalización en caso necesario.
- Comprobación estado caja de derivación.
- Comprobación de cajas de fusibles y cajas estancas de empalmes.

C. Pulsadores:

- Limpieza del exterior del pulsador y eliminación de grafitis (usando medios químicos en caso necesario).

D. Alumbrado emergencia:

- Sustitución de lámpara (de cualquier tipo), cebador o reactancia en caso necesario.
- Limpieza del exterior de la luminaria y del interior de la tulipa (usando medios químicos en caso necesario).
- Eliminación de grafitis en caso necesario.
- Comprobación de la sujeción y sustitución en caso necesario.
- Comprobación de la batería.
- Comprobación de cajas de fusibles y cajas estancas de empalmes.

E. Resto equipos

- Desplazamiento de las cajas de registro y proyectores y colocación en nueva ubicación cuando sea necesario por nuevas instalaciones a instalar o bien por mejoras (eliminación de humedades, etc.).
- Mantenimiento de equipos, condensadores y arrancadores

2.2.5.- SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se tendrá en cuenta lo establecido en:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (B.O.E. 14-12-93).
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo (B.O.E. 28-4-98).

A continuación se describen los distintos elementos del sistema de protección contra incendios, tareas de mantenimiento y periodicidades de las revisiones:

2.2.5.1.- EXTINTORES PORTÁTILES

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe).
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).

2.2.5.2.- COLUMNAS SECAS

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). Reposición de tapas en caso necesario.
- Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas y abren correctamente. Engrasar en caso necesario.
- Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.
- Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas. Reposición de tapas en caso necesario.

2.2.5.3.- HIDRANTES

Con periodicidad TRIMESTRAL se realizarán las siguientes tareas:

- Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.
- Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.
- Comprobación de la existencia de tapas en todos los racores de salidas. Reposición de tapas en caso necesario.
- Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Buen estado, mediante inspección visual, del equipo auxiliar contenido en las casetas.
- Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
- Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.
- Inspección de la tubería de distribución y alimentación a los hidrantes.
- Inspección de los puntos de alimentación y abastecimiento.
- Revisión de juntas, racores, estabilidad y fijación de todos los sistemas de conexión.
- Verificación del funcionamiento de la válvula de drenaje.
- Verificación por presión estática y comprobación manométrica de las oscilaciones de la presión para detectar posibles fugas en la red o en los propios hidrantes.
- Verificar la limpieza interior de la red manejando las válvulas para control del flujo de agua y conducirlo a un sumidero.
- Revisión de válvulas, cierre, apertura, manejabilidad y engrase de vástagos, comprobando juntas.
- Inspección de la caseta de equipo auxiliar.

2.2.6.- VENTILACIÓN.

Se realizará el mantenimiento preventivo de las instalaciones de ventilación forzada del interior del túnel y de la ventilación de presurización en las salidas de emergencia con una periodicidad TRIMESTRAL las siguientes tareas:

A.- Ventiladores de impulsión / extracción

- Comprobación del convertidor de frecuencia.
- Comprobación consumos.

ANEXO 1

Periodicidad y consistencias del mantenimiento preventivo de las instalaciones de Protección Civil en túneles de Red Convencional

- Comprobar el estado de las tierras y en caso necesario normalizarlas.
- Comprobación del estado identificativo de las unidades de campo y en caso necesario rotular, repasar o rehacer la rotulación existente en los hastiales para permitir su fácil identificación.
- Comprobar el correcto estado identificativo de los contactores, pulsadores, etc y en caso necesario volver a rotular.

B.- Ventiladores de presurización y refrigeración

- Comprobación caudal.
- Comprobación emisión ruidos o vibraciones anormales.
- Comprobación consumo eléctrico.
- Comprobar el estado de las tierras y en caso necesario normalizarlas.
- Comprobación sistema accionamiento y paro del sistema de sobrepresión.