



OBRA:

# OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

## ANEXO VI INSTALACION TERMOMECAÁNICA

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández

GERENTE DE INGENIERÍA

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

~~Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES~~



## Pliego de Especificaciones Técnicas Instalaciones Termomecánicas

<b>1. INSTALACIONES TERMOMECÁNICAS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Cláusulas Generales.....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Forma de Presentación de la Oferta .....	4
1.1.2 Modificaciones .....	5
1.1.3 Normas de aplicación .....	5
1.1.4 Mano de Obra.....	6
1.1.5 Trámites y Pago de Derechos.....	6
1.1.6 Ingeniería de Detalle.....	6
1.1.7 Protección contra la producción de Ruidos y Vibraciones.....	7
1.1.8 Muestras.....	8
1.1.9 Inspecciones y Pruebas.....	8
1.1.10 Andamios.....	10
1.1.11 Garantía.....	10
<b>1.2 Especificaciones Técnicas Particulares.....</b>	<b>10</b>
1.2.1 Objeto.....	10
1.2.2 Descripción de las Instalaciones .....	10
1.2.3 Sectores que deben contar con aire acondicionado.....	11
1.2.4 Sectores que deben contar con sistemas de ventilación .....	12
1.2.5 Bases de Cálculo.....	12
1.2.6 Instalación eléctrica .....	12
1.2.7 Puesta en marcha.....	13
<b>1.3 Especificaciones Técnicas Generales.....</b>	<b>13</b>
1.3.1 Sistemas VRF heat recovery o heat pump.....	13
1.3.2 Sistemas Separados Individuales .....	16
1.3.3 Cañerías de interconexión .....	17
1.3.4 Cañerías de drenaje .....	18
1.3.5 Tablero e instalación eléctrica.....	18
1.3.6 Puesta en marcha y regulación.....	18



1.3.7 Ventiladores Centrifugos .....	18
1.3.8 Ventiladores Centrifugos In-Line.....	20
1.3.9 Ventilador Centrifugo para Cielorrasos .....	20
1.3.10 Gabinetes porta filtros.....	21
1.3.11 Conductos de Distribución de Aire .....	21
1.3.12 Aislación y Terminación de Conductos .....	22
1.3.13 Rejas y Difusores.....	23
1.3.14 Persianas.....	24
1.3.15 Dampers cortafuego .....	25
1.3.16 Filtros.....	25
1.3.17 Terminaciones y pruebas.....	26
1.3.18 Tratamiento anticorrosivo.....	28

**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
GERENTE DE INGENIERIA

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

~~Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES~~



## 1. INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS

### 1.1 Cláusulas Generales

El presente llamado a licitación tiene por objeto la contratación de la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de las Instalaciones Termomecánicas necesarias para remodelación y puesta en valor del edificio de Museo Ferroviario, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Los trabajos a realizar son los siguientes:

- Provisión e Instalación de los sistemas de aire acondicionado y calefacción.
- Provisión e Instalación de los sistemas de ventilación.
- Provisión e instalación de los sistemas de extracción para locales gastronómicos.
- Previsiones para instalaciones futuras, a cargo de locatarios de locales gastronómicos.
- Previsiones para instalaciones futuras, a cargo de locatarios de locales comerciales.
- Desmonte de instalaciones existentes.

Forman parte de esta documentación además de las presentes Cláusulas Generales (C.G.), los siguientes elementos adjuntos:

- Especificaciones Técnicas Particulares para Instalaciones Termomecánicas.
- Especificaciones Técnicas Generales.
- Planos de la Instalación Termomecánica.

Estarán a cargo de terceros y no están incluidos en los trabajos cubiertos por la presente:

- Provisión de fuerza motriz y desagües al pie de equipos.
- Todo pago de derechos que afecten las instalaciones.
- Suministro de combustible y energía eléctrica para la ejecución de pruebas de funcionamiento y regulación.

#### 1.1.1 Forma de Presentación de la Oferta

El oferente presentará junto con la oferta la siguiente documentación:

- Planilla de cotización con costos unitarios. Estos valores servirán de base para la confección de los certificados de avance de obra.
- Listado de equipos ofrecidos, indicando marca, modelo y rendimiento.
- Catálogos de equipos.
- Conformidad con lo especificado en este pliego.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández

GERENTE DE INGENIERIA  
OPERACIONES FERROVIARIAS  
SOCIEDAD DEL ESTADO  
ANEXO VI INSTALACION TERMOMECANICA – OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES  
Arq. FERNANDO MAMOTLUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

**OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO  
ANEXO VI – INSTALACION  
TERMOMECANICA**

SC-VO-ET-043

Revisión 01

Fecha: 04/2017

Página 5 de 28

**1.1.2 Modificaciones**

El oferente deberá ajustarse estrictamente a las indicaciones de los planos y especificaciones del presente Pliego.

Si lo estima conveniente, el oferente podrá presentar alternativas a lo especificado, con su correspondiente costeo.

**1.1.3 Normas de aplicación**


La instalación deberá realizarse de acuerdo a las reglamentaciones aplicables de los organismos nacionales, provinciales y municipales.

Será de responsabilidad y cargo de la Contratista el obtener los permisos y habilitaciones necesarias de los organismos mencionados y de cualquiera otro que tenga injerencia con el sistema.

Los requerimientos de los organismos oficiales definen un mínimo de calidad que debe ser logrado para obtener las habilitaciones pertinentes.

Independiente y complementariamente a lo exigido por la citada normativa local, todos los diseños, materiales y montajes se registrarán, según se establece en pliegos, por lo establecido en las normas emitidas por organismos y asociaciones internacionales entre las que destacamos:

- IRAM: Instituto de Racionalización Argentino de materiales.
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina.
- ENRE: Ente Nacional Regulador de la Electricidad.
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.
- ANSI: American National Standards Institute.
- ARI: Air Conditioning and Refrigeration Institute.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- ISO: International Standards Organization.
- NEBB: National Environmental Balancing Bureau.
- NFPA: National Fire Protection Association.
- SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
- UL: Underwriters Laboratory Inc.
- UNE-EN 60439.1CEI 439.1 para tableros eléctricos
- Normativa vigente de la Ciudad de Buenos Aires respecto de ruidos molestos

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES  
Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

**1.1.4 Mano de Obra**

El Contratista empleará el personal especializado suficiente para imprimir a los trabajos el ritmo adecuado a juicio de la Inspección de Obra.

Este personal será de competencia reconocida, matriculado en los registros correspondientes y estará en relación de dependencia con el Contratista, con cargas sociales en vigencia, incluso seguro obrero, no admitiéndose bajo ningún concepto el empleo de trabajadores independientes, "equipos", cuadrillas, así como subcontratistas a destajo.

**1.1.5 Trámites y Pago de Derechos**

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los trámites ante las reparticiones públicas, relativos a presentación de planos, solicitudes de conexiones, realización de inspecciones reglamentarias, tramites de habilitación y obtención del certificado final.

Será su responsabilidad la ejecución de toda la documentación que le pueda ser requerida a los efectos de efectivizar las presentaciones.

El pago de derechos por aprobación de planos, conexiones, etc., será a cargo del propietario.

**1.1.6 Ingeniería de Detalle**

Se deberá ejecutar la ingeniería de detalle completa incluyendo los planos de ayuda de gremios para todos los rubros especialmente tareas de obra civil, instalación eléctrica y tableros.

El siguiente listado de elaborados debe considerarse mínimo, pudiendo añadirse todo documento que a criterio de la Inspección de Obra resultase necesario para una perfecta comprensión de las tareas y provisiones contratadas.

**1.1.6.1 Ingeniería previa al inicio de las tareas**


La empresa contratista deberá presentar la siguiente documentación como parte de sus tareas:

- Listado de documentos.
- Cronograma de trabajo, incluyendo tareas de ingeniería y provisiones, con un detalle suficiente para determinar el camino crítico y realizar un correcto seguimiento del avance de las tareas y provisiones durante el desarrollo de la obra. El mismo deberá entregarse en formato Microsoft Project 2000 o superior y en formato PDF.

**1.1.6.2 Ingeniería de detalle**

Documentación a presentar para su aprobación, antes del inicio de las tareas específicas de la instalación:

- Replanteos de sectores a intervenir, cuando sea aplicable.
- Balance térmico y otras memorias de cálculo.

  
Ing. Miguel Eduardo FernándezGERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES  
Arq. FERNANDO MAMOTIUİK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



- Selección de equipos. La documentación debe incluir curvas características de ventiladores, hojas técnicas, cálculo de pérdida de carga, etc.
- Selección de filtros de aire.
- Diagramas de flujo de los sistemas de Volumen de Refrigerante Variable.
- Ingeniería constructiva (planos de planta, cortes, típicos de montaje, etc.).
- Ingeniería eléctrica (unifilares y topográficos, planos de planta, etc.)
- Memorias de cálculo eléctricas (caída de tensión, etc.)
- Catálogos y documentación de elementos sujetos a aprobación.
- Estudios acústicos de todos los locales que lo requieran.

#### 1.1.6.3 Documentación conforme a obra

- Sobre planos de arquitectura actualizados y visados por la Inspección de Obra, el contratista termomecánico deberá volcar toda la información de obra necesaria para una interpretación cabal de la instalación. Debe prestarse especial atención a la ubicación de todos los elementos de maniobra y accesos para mantenimiento.
- Manuales de operación y mantenimiento de equipos, incluyendo rutinas de mantenimiento y listado de repuestos para un año de funcionamiento.
- Certificados de garantía extendidos por los fabricantes de los distintos equipos.
- Toda documentación que sea necesaria como soporte de las capacitaciones que se realicen al personal que la Inspección de Obra designe.

Toda la documentación será presentada para su aprobación a la Inspección de Obra con dos copias en papel más el soporte electrónico correspondiente.

Una vez aprobada la misma, el contratista deberá presentar cuatro copias adicionales, las cuales serán selladas, firmadas y enviadas a Obra.

No se aceptará ninguna documentación gráfica que no sea realizada en AutoCAD 2007 o posterior.

#### 1.1.7 Protección contra la producción de Ruidos y Vibraciones

El contratista diseñará y calculará los diversos elementos antivibratorios y de atenuación acústica requeridos por la instalación, como ser bases antivibratorias, tratamiento acústico en conductos, conexiones flexibles, dilatadores, etc. Además presentará una memoria técnica y planos de detalle que serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



La Inspección de Obra podrá solicitar estudios acústicos en los casos que considere necesario, debiendo el contratista presentar los mismos firmados por un profesional de reconocida trayectoria en el mercado.

El Contratista también formulará recomendaciones sobre prestaciones que si bien corren por cuenta de otros gremios son necesarias para evitar la propagación de ruidos y vibraciones al resto del edificio, como ser tratamiento acústico de las salas de máquinas, etc. Dichos trabajos necesarios deberán ser contemplados en el presupuesto por el contratista principal.

Todas las máquinas capaces de generar vibraciones deberán ser montadas con dispositivos capaces de aislar como mínimo un 95% de las vibraciones generadas.

### 1.1.8 Muestras

Cuando la Inspección de Obra lo disponga, el Instalador depositará con suficiente anticipación para su examen y aprobación las muestras de materiales que servirán como tipo de confrontación para suministros.

Los materiales defectuosos o rechazados que llegasen a colocarse en la obra o los de buena calidad puestos en desacuerdo con las reglas del arte o de las estipulaciones contractuales, serán reemplazados por el Instalador, corriendo a su cargo los gastos que demande la sustitución.

### 1.1.9 Inspecciones y Pruebas

Además de las inspecciones y pruebas reglamentarias que deban efectuarse a fin de cumplimentar las reglamentaciones oficiales vigentes y de las especificadas en la presente, el contratista deberá practicar en cualquier momento las inspecciones y pruebas que la Inspección de Obra estime necesarias.

Estas inspecciones y pruebas no significan exención de responsabilidades por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

El contratista proveerá todos los instrumentos necesarios para efectuar las mediciones siendo por su cuenta todos los gastos que los ensayos demanden, con excepción de la energía eléctrica.

Todas las inspecciones y pruebas especificadas deberán realizarse en presencia del personal que el comitente a través de la Inspección de Obra estime conveniente, y se deberá dejar el registro de las mismas en Protocolos confeccionadas por el contratista, cuyo diseño deberá ser sometido a la aprobación por parte de la Inspección de Obra.

El siguiente listado de pruebas, ensayos y documentos debe considerarse mínimo, pudiendo añadirse lo que a criterio de la Inspección de Obra resultase necesario para completar las tareas y provisiones contratadas.

#### 1.1.9.1 Inspecciones

Durante la fabricación de los equipos que forman parte de la instalación y su montaje se realizarán las inspecciones y ensayos que se indican a continuación:

- Inspección visual de fabricación de los equipos.
- Control de dimensiones según planos aprobados y tolerancias aplicables.

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b> <b>ANEXO VI – INSTALACION TERMOMECANICA</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
	<i>Página 9 de 28</i>	



- Ensayo certificado de pérdidas de presión o fuga de refrigerante de los equipos.
- Verificación de marca, modelo y características de componentes no fabricados por el proveedor (tableros eléctricos, etc.)

#### 1.1.9.2 Inspecciones durante el montaje

Los siguientes controles deberán realizarse en forma continua:

- Verificaciones dimensionales sobre el tendido de conductos y cañerías.
- Revisar especialmente la continuidad de la aislación térmica y barrera de vapor de elementos con riesgo de condensación superficial.
- Verificar que todos los materiales empleados cumplan las características especificadas.
- Recepción de equipos, control de modelos, configuración, accesorios y estado de conservación.
- Verificación de niveles de montaje (altura) respecto del resto de las instalaciones y la obra civil.
- Control de todos los elementos eléctricos en función de las especificaciones correspondientes.
- Verificación de todas las conexiones de puesta a tierra que correspondan. Incluir en check-list.

#### 1.1.9.3 Pruebas previas a la puesta en marcha

La empresa contratista deberá realizar las siguientes pruebas, registrando adecuadamente todos los resultados:

- Inspecciones visuales de las instalaciones, confirmando el cumplimiento de las observaciones recibidas. Implica responder Órdenes de Servicio informando la evolución de las eventuales observaciones.
- Prueba de escurrimiento de los drenajes de condensado de equipos interiores. Incluir en check-list.
- Pruebas de funcionamiento de motores eléctricos (sentido de giro, ruidos, etc.).

#### 1.1.9.4 Puesta en marcha y regulación del sistema

Cuando la obra esté terminada se efectuará una prueba de funcionamiento de toda la instalación, en la cual se deberán ajustar los distintos dispositivos que la componen a fin de obtener las condiciones previstas.

- Regulación de aire. Medición de caudales en rejillas y difusores de inyección en los diferentes ambientes.
- Verificación de renovaciones de acuerdo a planos y balance térmico.
- Medición de caudales de aire exterior en los diferentes equipos.

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
 SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

Ing. Miguel Eduardo Fernandez  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ING. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES



En los todos los casos deberán confeccionarse los protocolos correspondientes, que serán parte de la documentación Conforme a Obra de la Instalación.

### 1.1.10 Andamios

Para la realización de todos los trabajos en altura, el Contratista deberá prever la utilización de andamios o cualquier otro medio aceptado por el Responsable de Seguridad e Higiene de la Obra.

### 1.1.11 Garantía

#### 1.1.11.1 De las instalaciones

El contratista entregará las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento y garantizará las mismas por el término de un año a partir de la recepción provisoria, subsanando en ese lapso y sin cargo todo tipo de defecto de materiales o vicios de instalación.

#### 1.1.11.2 De los equipos

Para los equipos se aceptará la garantía oficial del fabricante de los mismos, sin que ello implique el desentendimiento por parte del instalador.

## 1.2 Especificaciones Técnicas Particulares

### 1.2.1 Objeto

El presente rubro consta de los siguientes trabajos:

- Provisión e instalación de los sistemas de aire acondicionado indicados en el presente.
- Provisión e instalación de los sistemas de ventilación forzada para sanitarios en subsuelo y otros niveles
- Instalación eléctrica de potencia y comando para todos los elementos.
- Provisión e instalación de elementos de control, para comunicación con el sistema BMS del edificio.
- Capacitación al personal de mantenimiento sobre la operación de los sistemas.

### 1.2.2 Descripción de las Instalaciones

Las instalaciones objeto del presente serán desarrolladas en el marco de la puesta en valor de un edificio de gran valor histórico y actualmente protegido. Toda intervención deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra, a instancias de los organismos públicos pertinentes.

Se trata de un edificio existente, que deberá mantener su funcionamiento durante todo el tiempo que demanden las tareas incluidas en el presente llamado a licitación.

En función de esto, las tareas deberán ser estudiadas y programadas de manera tal que se permita la libre circulación de los ocupantes, manteniendo todas las precauciones necesarias para evitar riesgos a los usuarios, como también a los operarios de las distintas disciplinas.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ANEXO VI INSTALACION TERMOMECANICA – OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

ING. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO ZAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



Los sectores que deberán ser intervenidos se muestran en los planos adjuntos, discriminándose en tres grandes grupos: sectores a acondicionar (frio-calor) y sectores con ventilación mecánica.

El oferente debe contemplar todas las tareas y provisiones que resultaren necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones objeto del presente.

### 1.2.3 Sectores que deben contar con aire acondicionado

#### 1.2.3.1 Primer piso. Nivel +7.6 +2.86

Comprende las oficinas ubicadas en el sector y los espacios abiertos

Para este sector deberá preverse un nuevo sistema de aire acondicionado frio calor simultáneo debido a las diferencias que pudieran presentarse entre los sectores abiertos, con gran acumulación de ocupantes, y las oficinas cerradas, de baja densidad de ocupación.

Será un sistema de Volumen re Refrigerante Variable (VRF) tipo heat recovery, cuyas unidades interiores serán de diferentes configuraciones (tipo cassette y de baja silueta) y las exteriores serán emplazadas en la azotea en el sector pensado para instalarlas.

Cada unidad interior deberá contar con una toma de aire exterior de acuerdo a los criterios de diseño citados en el ítem 1.2.5.3.

La distribución pensada, según el proyecto arquitectónico, figura en el plano correspondiente.

Se estima una capacidad de **111 kW**, la cual deberá calcularse mediante el balance térmico correspondiente.

#### 1.2.3.2 Entrepiso sobre el 1er piso. Nivel +10.46

Comprende las oficinas ubicadas en el sector y los espacios abiertos

Para este sector deberá preverse un nuevo sistema de aire acondicionado frio calor simultáneo debido a las diferencias que pudieran presentarse entre los sectores abiertos, con gran acumulación de ocupantes, y las oficinas cerradas, de baja densidad de ocupación.

Será un sistema de Volumen re Refrigerante Variable (VRF) tipo heat recovery, cuyas unidades interiores serán de diferentes configuraciones (tipo cassette y de baja silueta) y las exteriores serán emplazadas en la azotea en el sector pensado para instalarlas.

Cada unidad interior deberá contar con una toma de aire exterior de acuerdo a los criterios de diseño citados en el ítem 1.2.5.3.

La distribución pensada, según el proyecto arquitectónico, figura en el plano correspondiente.

Se estima una capacidad de **105.1 kW**, la cual deberá calcularse mediante el balance térmico correspondiente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO SAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



**1.2.4 Sectores que deben contar con sistemas de ventilación**

**1.2.4.1 Subsuelo**

Se deberá prever un sistema de ventilación para las salas de máquinas ubicadas en dicha planta, en especial la sala de TGBT y Salas de transformadores.

Se considerarán especialmente aquellas que por su función generen malos olores (salas de bombeo cloacal).

Prever las persianas necesarias para evitar el flujo inverso a través del ventilador que se encuentre apagado. Estos motores deberán reportar estado de funcionamiento al BMS central.

**1.2.5 Bases de Cálculo**

**1.2.5.1 Condiciones Exteriores**

Temperatura de Bulbo Seco Verano	35°C
Humedad Relativa	40%
Temperatura Bulbo Seco Invierno	0°C

**1.2.5.2 Condiciones Interiores para Confort**

Temperatura de Bulbo Seco Verano	24°C
Humedad Relativa	50%
Temperatura Bulbo Seco Invierno	22°C

**1.2.5.3 Aire exterior**

Según recomendaciones de ASHRAE.

**1.2.6 Instalación eléctrica**

Se proveerán e instalará un tablero eléctrico de comando con contactor de comando, protección termomagnética, llave de corte, llave de inversión de manual-automático y luces de señalización de marcha y falla, como se indica en los planos de la instalación.

Dichos tableros de comando, control y señalización de la instalación de aire acondicionado como así también la alimentación eléctrica hasta cada equipo serán provisión del instalador termomecánico, en un todo de acuerdo al pliego para instalaciones eléctricas.

La alimentación eléctrica hasta los tableros correrá por cuenta del gremio eléctrico.

Para ésta instalación rigen las normas detalladas en el capítulo de especificaciones técnicas para instalaciones eléctricas, aplicables en todas sus partes en cuanto a calidad, tipo de elementos, materiales, criterios de montaje y conexionado.

Todos los motores contarán con comunicación a BMS del Edificio y enclavamiento con la Central de incendio.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA

ING. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



### 1.2.7 Puesta en marcha

En la cotización se deberá incluir la puesta en marcha de todos los sistemas y la regulación de cada equipo hasta llegar a los caudales de aire especificados en los planos.

### 1.3 Especificaciones Técnicas Generales

#### 1.3.1 Sistemas VRF heat recovery o heat pump

Para acondicionar algunos sectores públicos, así como las oficinas de las distintas plantas, se prevé la instalación de sistemas de volumen de refrigerante variable.

La disposición y capacidad aproximada de los mismos se indica en planos (las mismas deberán ser verificadas en cantidad y dimensionamiento según balance térmico a realizar por la CONTRATISTA).

##### 1.3.1.1 Unidades exteriores

Serán de diseño modular para permitir su instalación lado a lado, y lo suficientemente compactas y livianas para facilitar su movimiento en obra.

Trabajarán con refrigerante "ecológico" R407 ó R410.

Las unidades deberán poseer uno o dos compresores herméticos tipo "scroll" (uno de ellos, como mínimo, de velocidad variable).

El control de capacidad deberá ser apto para manejar la misma en un rango comprendido entre el 5% y el 100%.

Deberán permitir su conexión con hasta 30 unidades evaporadoras, según capacidad y dentro de un rango de capacidad del 50% al 130%, con tendidos de cañerías de hasta 200 metros de longitud y una diferencia de nivel de hasta 50 metros.

El control de capacidad se realizará por variación de la frecuencia en concordancia con la variación de la carga térmica, permitiendo su operación con cargas parciales.

Las unidades deberán asegurar una operación estable con baja temperatura exterior (15°C en calefacción y 5°C en refrigeración).

Deberá poseer una unidad de control electrónico incorporada, para realizar funciones de operación, testeo y control de funcionamiento. Para ello contarán con sensores de presión y de temperatura. El control computarizado deberá permitir el envío y recepción de señales codificadas desde y hacia cada unidad evaporadora y cada control remoto local o central.

Serán de bajo nivel de ruido.

La unidad condensadora deberá contar con los siguientes elementos de control y seguridad: presostato de alta, calefactor de cárter, válvula de cierre de las líneas de gas y líquido, fusibles, protectores térmicos para los compresores y motores de los ventiladores, protección por sobrecorriente, temporizador de anticiclado, válvula derivadora de 4 vías y válvula de expansión electrónica.

Ing. Miguel Eduardo Fernández

GERENTE DE INGENIERIA

OPERADOR FERROVIARIO  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

### 1.3.1.2 Unidades interiores

Deberán ser totalmente compatibles con la unidad condensadora antes descrita. Contarán con serpentinas de tubos de cobre y aletas de aluminio de alto rendimiento, y ventiladores silenciosos y de bajo consumo.

Su construcción será compacta y liviana para facilitar su montaje, sin descuidar la robustez y durabilidad.

Cada unidad deberá contar con una unidad de control electrónica y sensores de temperatura para realizar funciones de operación y testeo. Esta unidad de control estará conectada con la unidad condensadora exterior y con el control remoto local, zonal y/o centralizado, con los que mantendrá comunicación codificada permanentemente.

Todas las unidades deberán contar con filtros de aire.

Deberán contar con las siguientes características técnicas mínimas:

Por intermedio del control remoto de la unidad o del control remoto centralizado podrán modificarse los rangos de regulación de confort y se visualizarán los datos de autodiagnóstico descriptos más adelante.

Deberán permitir su interconexión con una computadora central tipo PC, desde la cual se podrá forzar una operación, en una amplia variedad de modos y/o variar el "Set Point" de la temperatura. El adaptador necesario para realizar las operaciones descriptas no forma parte de la presente provisión.

Tendrá regulación automática de orientación del flujo de aire para evitar variaciones bruscas de caudal y temperatura.

Todas las unidades interiores contarán con bomba de drenaje incorporada de fábrica.

El control de temperatura se realizará a través de válvulas de expansión electrónicas modulantes.

Las unidades serán de bajo nivel de ruido.

### 1.3.1.3 Cableado de comunicación

Las unidades evaporadoras serán vinculadas entre sí y con la unidad condensadora a través de un bus de comunicación que cumplirá lo especificado por el fabricante de los equipos.


El bus de comunicación a instalar deberá poseer aislación de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH).

### 1.3.1.4 Sistema de control

Control remoto local o zonal.


Serán tipo microcomputadora, con lectura sobre display de cristal líquido y ofrecerá gran variedad de funciones, las cuales serán fácilmente legibles y utilizables.

Deberá permitir el control individual de una unidad evaporadora o el control grupal de hasta 16 unidades evaporadoras y/o equipos de ventilación.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
Arq. FERNANDO MAMOTLUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO VI – INSTALACION TERMOMECANICA</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 04/2017</b>
		<b>Página 15 de 28</b>



Deberá permitir su cableado en longitudes de hasta 500 metros haciéndolo operable a distancia. Como así también la conexión en paralelo con otro controlador para una unidad interior.

Podrá recibir una señal externa para forzar a dar por concluida una operación.


Tendrá autodiagnosticador de mal funcionamiento para prevenir el funcionamiento defectuoso del sistema. Esta función deberá detectar anomalías en la operación, por ejemplo en las unidades interiores o en la exterior o en el circuito eléctrico y luego indicará el desperfecto en la pantalla y al mismo tiempo encenderá una señal luminosa de aviso.

**Funciones del control remoto**

- Indicación del modo de operación (ventilación, calefacción, refrigeración).
- Indicación de ejecución del programa de deshumidificación.
- Indicación de descongelamiento o precalentamiento.
- Indicación de desperfectos.
- Indicación de inspección testeada.
- Indicación de temperatura seleccionada y control de tiempo.
- Indicación de encendido /apagado del control de tiempo
- Indicación de filtro de aire sucio.
- Indicación de caudal (alto o bajo)
- Indicación de posición /movimiento de los "flaps".
- Lámpara de operación.
- Control de caudal. Que permita controlar el caudal en alta y baja.
- Control de movimiento de aletas. Que permita controlar el movimiento de los "flaps" de salida de aire, y detenerlos en el ángulo deseado.
- Control de temperatura y tiempo de funcionamiento de cada unidad evaporadora.
- Selección del tipo de operación.
- Reposición del sistema de señalización de filtro sucio.
- Comando manual del caudal de dirección del aire, movimiento de los deflectores de cada unidad.
- Display de operación del control centralizado. (VRF)
- Control de operación de Inspección/Testeado. (VRF)
- Diagnóstico de desperfectos del control remoto.

Programador de tiempo (VRF): deberá permitir programar los horarios de arranque y parada de cómo mínimo hasta 64 grupos de unidades evaporadoras día por día durante una semana.

Deberá contar con un mínimo de 8 tipos diferentes de programas semanales.

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

### 1.3.1.5 Interfaz de comunicación

La interfaz de comunicación de permitirá controlar cada sistema a través de un enlace de comunicaciones al sistema BMS del edificio. El protocolo deberá ser BacNET. (ver Anexo BMS).

### 1.3.1.6 Marcas Admitidas

Daikin, Mitsubishi, o calidad superior.

## 1.3.2 Sistemas Separados Individuales

Deberán ser de construcción standard y marca reconocida, armados y probados en fábrica, de la capacidad requerida en planos.

Serán del tipo frío solo o frío-calor por bomba según se indique.

### 1.3.2.1 Unidades Interiores con gabinete

En el caso de equipos a la vista, la unidad interior será apta para instalar en pared o techo según se indique.

Dentro del gabinete se dispondrán los ventiladores centrífugos tipo DADE multipala de tres velocidades, la serpentina, filtros, bandeja de drenaje, termostato y llave selectora de operación.

La descarga de aire se realizará a través de una rejilla del tipo orientable.

Para el caso de unidades evaporadoras tipo Cassette, las mismas deberán contar obligatoriamente con bomba para el desagüe de condensado.

### 1.3.2.2 Unidades Condensadoras

La unidad exterior estará constituida por un gabinete apto para intemperie dentro del cual se instalará la serpentina, el motocompresor, ventilador, filtro, bornera de conexiones, tableros eléctricos y electrónico válvulas de servicio.

### 1.3.2.3 Interconexión

Los equipos se conectarán mediante un circuito de refrigerante ejecutado de acuerdo a las reglas del arte.

Ambas líneas, tanto la de gas como la de líquido deberán estar aisladas mediante manguera de neoprene de célula cerrada, con barrera de vapor y espesor y densidad acorde al servicio.

Conjuntamente con las cañerías se enviarán los cables de interconexión eléctrica.

El conjunto deberá estar prolijamente zunchado y recubierto con una envoltura que lo unifique y lo proteja de la intemperie.

### 1.3.2.4 Marcas Admitidas

LG, Carrier, o calidad superior.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández

GERENTE DE INGENIERIA  
OPERACIONES  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
Arq. FERNANDO MAMOTLUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



### 1.3.3 Cañerías de interconexión

El diámetro y tendido deberá respetar las indicaciones y recomendaciones del fabricante de los equipos.

El montaje de las mismas se efectuará en dos etapas:

- La primera incluye el tendido de la cañería, su aislación y la prueba.
- La segunda incluye el conexionado a las unidades interiores y exteriores, el cableado, conexionado eléctrico, carga de refrigerante, puesta en marcha y prueba.

La cañería de interconexión entre las unidades condensadoras y evaporadoras será de cobre electrolítico tipo "L" (flexible) apto para refrigeración de no menos de 1mm de espesor de pared, debiéndose dejar los extremos del lado de la unidad interior unidos mediante soldadura y los extremos del lado de la unidad exterior sellados mediante soldadura y provisto del apéndice respectivo para la prueba de hermeticidad.

Los tendidos de cañerías deberán ser ejecutados con tramos continuos de caños sin empalmes intermedios, en caso de precisarse ejecutar soldaduras se deberán realizar mediante aporte de aleación de plata aplicada con llama oxiacetilénica en atmósfera de gas inerte a fines de evitar la formación de escoria interna.

Se deberá poner especial atención en el trazado del recorrido de la línea de gas para asegurar el correcto retorno de aceite al compresor.

Previo barrido de nitrógeno se procederá a efectuar la prueba de hermeticidad inyectando nitrógeno seco a 350 lb de presión debiéndose mantener sin merma por no menos de 24 horas. No se admitirá el contacto directo de los soportes metálicos con la cañería de cobre, debiéndose intercalar camisas de PVC o goma sintética en los apoyos y grapas de sujeción.

Las cañerías de cobre se aislarán con espuma elastomérica Armaflex o Kflex de 25 mm de espesor. No se admitirá el uso de espuma de polietileno.

Conjuntamente con las cañerías se enviará un caño flexible metálico de 25 mm de diámetro por cada unidad interior, rematando junto a la unidad exterior en una caja de pase estanca tipo Condulet, acompañando el trazado de la cañería de cobre.

Por dicho caño se enviarán los cables de interconexión eléctrica.

El conjunto deberá estar prolijamente zunchado y recubierto con una envoltura de film de polietileno de 500 micrones que lo unifique y lo proteja de la intemperie.

El proponente deberá prever garantizar y verificar la estanqueidad de los pases de conductos y cañerías de interconexión en las cubiertas y paredes; las verificaciones deberán realizarse en el momento en que la Inspección de Obra lo considere necesario.

La localización exacta de los extremos de las cañerías como el tendido de cañería de interconexión de los equipos se deberá coordinar en obra conjuntamente con la Inspección de Obra.

Estos circuitos deberán someterse a todas las auditorías que el fabricante de los equipos determine necesarias para garantizar el perfecto funcionamiento y conservación de las unidades.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

### 1.3.3.1 Pruebas de hermeticidad

Las pruebas de hermeticidad de las cañerías de refrigerante se realizarán presurizando los circuitos con nitrógeno (N<sub>2</sub>) a una presión de 28 Kg/cm<sup>2</sup>, verificando que no existan fugas. Una vez terminada esta prueba y antes de cargar refrigerante adicional y/o abrir las válvulas de servicio de la unidad condensadora, se deberá realizar vacío hasta llegar a 760 mm. Hg el cual será roto con N<sub>2</sub> y vuelto a realizar. Deberá verificarse que el mismo se mantiene inalterable durante 4 horas.

### 1.3.4 Cañerías de drenaje

Se deberán ejecutar las cañerías de drenaje de condensado en polipropileno de 1" de diámetro desde los equipos hasta las proximidades del colector de desagüe provisto por el gremio sanitario.

A fin de evitar la eventual condensación sobre las líneas de drenaje, todas las cañerías recibirán aislación térmica ejecutada como se describe en Anexo de instalaciones Sanitarias.

### 1.3.5 Tablero e instalación eléctrica

Cada unidad condensadora contará con un tablero eléctrico que poseerá un interruptor termomagnético para corte de energía en caso de desperfecto o service. El mismo será provisto por el contratista termomecánico.

Cada unidad evaporadora será alimentada desde un tablero seccional por sistema, con los elementos de protección exigidos por el fabricante de los equipos. Este tablero y el cableado hasta cada unidad correrán por cuenta del contratista eléctrico, por lo que no será incluido en la presente cotización.

La alimentación de dicho tablero correrá por cuenta del contratista eléctrico.

Responderán constructivamente, en sus características mecánicas y eléctricas, a lo especificado en las normas IRAM 2181/85 y sus normas complementarias citadas en las mismas, y la calidad de los elementos será la especificada en el pliego de instalaciones eléctricas.

### 1.3.6 Puesta en marcha y regulación

Una vez que las instalaciones se encuentren completamente terminadas y en condiciones de funcionamiento, se deberá realizar la puesta en marcha y regulación de las mismas. Para ello se deberán efectuar los ajustes a las unidades acondicionadoras para que rindan lo especificado, y la regulación y calibración de los controles.

Estas tareas deberán ser coordinadas con la Inspección de Obra y el Agente de Commissioning, quienes podrán participar de las mismas.

Durante la puesta en marcha y regulación se deberán suministrar los manuales de operación y mantenimiento, lista de repuestos y las instrucciones de manejo. Asimismo, se suministrarán los planos conforme a obra de las instalaciones.

### 1.3.7 Ventiladores Centrífugos

Serán de doble ancho, doble entrada o simple ancho, simple entrada, según se especifique.

**OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO  
ANEXO VI – INSTALACION  
TERMOMECANICA**

SC-VO-ET-043

Revisión 01

Fecha: 04/2017

Página 19 de 28

La caja de cada ventilador deberá estar provista de tapa de acceso abulonada y será construida en chapa de hierro doble decapado con armazón de hierro perfilado para la fijación de los cojinetes en el exterior de la caja.

El rotor tendrá las palas de acuerdo a su uso a saber:

- Para extracción general se usaran rotores simple ancho de palas airfoil inclinadas hacia atrás autolimitantes de potencia.
- Para inyección general se usaran rotores simple ancho ó doble ancho según se especifiquen de palas airfoil inclinadas hacia atrás autolimitantes de potencia.

Las palas estarán construidas en chapa de hierro doble decapado sobre cuerpo de acero soldado o fundido en aluminio montado con chavetas y prisioneros al eje de acero y estará balanceado estática y dinámicamente. Los cojinetes serán blindados a rodillos y la disposición ó arreglo para el caso de extracción de campanas deberá evitar el contacto del aire de extracción con los mismos.

La transmisión entre el eje del ventilador y el motor eléctrico será hecha mediante poleas de hierro fundido enchavetados en los ejes respectivos, con ranuras para correas en V.

El suministro incluirá las correas así como los guardapoleas y las conexiones de lona en las bocas de los ventiladores y donde sea necesario.

El motor eléctrico se fijará sobre la base mediante rieles tensores.

Los motores serán normalizados diseñados para funcionar con tensiones nominales de 3x 380 V CA 50 Hz. con un RPM máximo 1500.

No se aceptarán ventiladores de acople directo salvo los expresamente especificados.

En caso que por las características del equipo su accionamiento deba ser de acople directo, se deberán emplear motores con un máximo de 900 RPM.

El montaje deberá realizarse sobre elementos antivibratorios a fin de no transmitir vibraciones a la estructura y o los conductos.

Serán del tipo SASE o DADE según se indica en los planos, compuestos principalmente por:


- Carcaza construida con chapa de hierro doble decapada, de espesor de acuerdo con las solicitudes (Clase), soldada eléctricamente, y reforzada con perfiles de hierro ángulo.
- Rotor con alabes del tipo aerodinámico inclinados hacia atrás, balanceado estática y dinámicamente
- Eje de acero montado sobre rodamientos a bolilla.
- Base unificada fabricada con perfiles de hierro.
- Motor eléctrico trifásico de 3 x 380 V, 50 Hz, normalizado, de 1.450 rpm, de una potencia superior en un 20% a la potencia al eje del ventilador para su condición operativa.
- Rieles tensores para fijación del motor.
- Juego de correas y poleas en V.
- Guarda correas y poleas para protección.

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTILUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ANEXO VI INSTALACION TERMOMECANICA – OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO VI – INSTALACION TERMOMECANICA</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 04/2017</b>
		<b>Página 20 de 28</b>

356

Su selección responderá a la obtención de la mayor eficiencia, suministrando en cada caso el caudal indicado con la contrapresión resultante del sistema. A tal fin, el contratista deberá verificar los datos de las Planillas con la configuración definitiva.

**1.3.7.1 Marcas Admitidas**

ICM, Ciarrapico, o calidad superior.

**1.3.8 Ventiladores Centrífugos In-Line**

Serán ventiladores centrífugos montados en conducto de sección rectangular o circular, de dimensiones normalizadas.

Será apto para funcionar en cualquier posición e impulsar aire a una temperatura entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+70^{\circ}\text{C}$ .

La carcasa será fabricada en chapa de acero galvanizada calibre BWG 20, dotada de una tapa de inspección fijada mediante tornillos, para limpieza del conjunto. En los extremos contará con bridas reforzadas con esquineros en chapa estampada.

El rodete será construido en chapa de acero galvanizada, con álabes inclinados hacia delante de bajo nivel sonoro y alto rendimiento, balanceados estática y dinámicamente, montados directamente sobre el eje del motor.

El motor es asincrónico con rotor de jaula de ardilla directamente acoplado al eje del rotor, con las siguientes características:

- Protección térmica incorporada
- Trifásicos 380 V - 50 Hz.
- IP-55
- Clase F ( $-40^{\circ}\text{C}$ ,  $+70^{\circ}\text{C}$ )
- Rodamientos a bolas de engrase permanente
- Caja de bornes remota

**1.3.8.1 Marcas Admitidas**

ICM, Ciarrapico, o calidad superior.

**1.3.9 Ventilador Centrífugo para Cielorrasos**

Serán ventiladores centrífugos montados en conducto de sección rectangular o circular, de dimensiones normalizadas.

Son extractores de motoventilador de oído simple.

Será apto para funcionar en cualquier posición. Tendrán rejilla antiretorno.

La carcasa será fabricada en plástico inyectado.

El motor es de bajo consumo acoplado al eje del rotor, con las siguientes características:

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Ing. Miguel Eduardo Fernandez  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ING. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

- Protección térmica incorporada
- Monofásicos 220 V – 50 Hz.
- Clase II



#### 1.3.9.1 Marcas Admitidas

Cata o Soler & Palau, o calidad superior.

#### 1.3.10 Gabinetes porta filtros

Los gabinetes contarán con accesos laterales, aptos para intercalar en conductos.

Deben ser fabricados en chapa galvanizada calibre BWG #16, totalmente ensamblados mediante bulonería, facilitando su montaje en lugares de difícil acceso y evitando soldaduras in situ que afecten el tratamiento anticorrosivo de la chapa.

Las puertas deben ser abisagradas y poseer burletes de neoprene en todo su perímetro, permitiendo un ajuste frontal mediante el uso de cierrapuertas ubicados en todos los lados, logrando un sellado perfecto y permitiendo que el gabinete sea apto para intemperie.

Cada etapa de filtrado debe montarse en un marco individual deslizante de fácil acceso, constituido por un perfil extruido de aluminio con sello de aire fijado a la estructura.

#### 1.3.11 Conductos de Distribución de Aire

Los conductos serán de chapa galvanizada de primera calidad norma ASTM 526-67 con un depósito mínimo de cinc de 350 grs/m<sup>2</sup>, debiendo permitir todas las pruebas especificadas por las normas IRAM sin que aparezcan desprendimientos del baño de cinc. Las uniones longitudinales serán tipo HO. La pérdida a través de las uniones, conexiones y cierres laterales no superará el 5% del caudal total en circulación.

Se construirán en un todo de acuerdo a las normas SMACNA para conductos de baja velocidad.

Todos los conductos deberán estar prismados para aumentar su rigidez.

Las uniones entre tramos serán efectuadas por medio de uniones tipo Pitsburg (marco y pestaña) y herméticamente aseguradas mediante sellador siliconado. En todos los casos en que el montaje o la posibilidad de desmontaje por mantenimiento lo exijan, se colocarán bridas de hierro ángulo abulonadas con junta de goma sintética.

Las curvas deberán ser de amplio radio, colocándose guidores cuando la relación entre el radio de curvatura del eje del conducto y el ancho del mismo sea menor o igual a 1, o conforme a normas SMACNA.

En los casos en que un conducto atravesase una junta de dilatación del edificio, en dicho lugar se interrumpirá el mismo uniéndose los extremos con junta de lona impermeable desmontable.

Los conductos serán sujetos mediante planchuelas de hierro galvanizado no menor de 3/4" x 1/8" espaciados no más de 2 metros, fijadas al edificio mediante brocas.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MANDILUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



Todo ensanche o disminución de sección será realizada en forma gradual y de acuerdo a las reglas del arte.

En el origen de cada ramal se colocará una pantalla deflectora con sector exterior de fijación con manija e indicador de posición. Estos deflectores tendrán eje de diámetro no menor de 9,5 mm (3/8") con arandelas de acero en las extremidades y montadas sobre bujes de bronce o Teflón.

Se proveerán bocas de acceso a los conductos para inspección y mantenimiento de controles, resistencias, persianas, etc. Estas bocas de acceso tendrán cierre y bisagra de bronce e igual aislación que la del conducto.

Las dimensiones de los conductos deberán calcularse considerando que la pérdida unitaria de carga deberá mantenerse constante a lo largo de todo el recorrido de los mismos.

Las velocidades iniciales de cálculo no deberán sobrepasar los siguientes valores:

Para conducto principal de alimentación	6 m/s
Para conducto principal de retorno	6 m/s

Los calibres de chapa galvanizada a utilizar serán los siguientes:

Para conductos rectangulares:

Conducto de lado mayor hasta 0,75 m.	BWG N° 24
Conducto de lado mayor hasta 1,50 m.	BWG N° 22

Los conductos serán conectados a los equipos mediante juntas de lona impermeable de 20 cm. de largo a fin de evitar la transmisión de vibraciones.

### 1.3.12 Aislación y Terminación de Conductos

Como aislación de conductos se utilizarán en todos los casos fieltro de fibra de vidrio tipo Rolac de 38 kg/m<sup>3</sup> de densidad, revestido en una de sus caras con foil de aluminio a modo de barrera de vapor.

El espesor de aislación será de 50 mm en conductos a la intemperie y 30 mm de espesor en conductos interiores.

El fieltro de aislación será montado en forma uniforme, recubriendo las juntas con cinta adhesiva aluminizada impermeable y asegurando su retención mecánica mediante alambre galvanizado N° 20 o zunchos plásticos de 12 mm de ancho, que abracen transversalmente el conducto y espaciados como máximo 50 cm intercalando esquineros de acero zincado en las aristas.

Se aislarán los conductos de alimentación y retorno a la intemperie y los interiores que estén fuera de zonas acondicionadas.

También serán aislados los conductos de retorno que pasen por entretechos o zonas de elevadas temperaturas.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

**1.3.13 Rejas y Difusores**

Las rejas y difusores a emplear serán de marca reconocida, modelo y dimensiones especificados en los planos correspondientes. En todos los casos se presentarán catálogos de selección del fabricante.

**1.3.13.1 Rejas de inyección**

Las rejas de inyección serán tipo doble deflexión. Tendrán 100% de regulación interna y estarán construidas en aluminio extruido, tanto marcos como álabes.

Se fijarán a los conductos por medio de marcos de madera cepillada de 19 x 19 mm de sección y con tornillos de bronce o niquelados.

Los marcos de las rejas serán de 25 mm de ancho y estarán provistos con burletes de espuma de goma autoadhesiva para evitar pérdidas laterales.

La velocidad de salida de aire no sobrepasará los 150 m/min.

**1.3.13.2 Difusores de alimentación**

Serán cuadrados de cuatro vías tipo TDC. Tendrán 100% de regulación interna y estarán construidas en aluminio anodizado, tanto marcos como álabes.

Se fijarán a los conductos por medio de marcos de madera cepillada de 19 x 19 mm de sección y con tornillos de bronce o niquelados.

Los marcos de los difusores serán de 25 mm de ancho y estarán provistos con burletes de espuma de goma autoadhesiva para evitar pérdidas laterales.

La velocidad de salida de aire no sobrepasará los 150 m/min.

**1.3.13.3 Rejas de retorno y extracción**

Serán de aluminio anodizado, de aletas planas, con marco de fijación y regulación de 100%.

La velocidad de paso de aire será inferior a 120 m/min.


**1.3.13.4 Difusores para placa tipo OMNI**

Los difusores de alimentación serán del tipo OMNI, con regulador de caudal del 100%. Serán de chapa de hierro doble decapada, con terminación de pintura antióxido y dos manos de esmalte sintético. El marco estará provisto de burlete de goma sintética esponjosa.

**1.3.13.5 Difusores lineales de alimentación tipo barras**

Los difusores lineales estarán contruidos en aluminio extruido, tanto marcos como álabes.

Los difusores que presenten un largo mayor a 2 metros deberán estar provistos de pines o elementos de alineación para que el difusor se una extremo con extremo con el siguiente o precedente y de tal manera formar un difusor continuo.



Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



Arq. FERNANDO MEMOTLUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



Las barras o álabes del núcleo del difusor deberán estar firmemente sujetas a travesaños perpendiculares de forma de autorremachado mecánico, y estas barras sujetadoras no estar separadas más de 40 cm, entre sí.

Blank-off, reguladores de caudal y de dirección podrán ser solicitados y provistos al fabricante del producto.

La velocidad de salida de aire no sobrepasará los 180 m/min.

#### 1.3.13.6 Persianas fijas

Para toma y expulsión de aire, construidas en chapa galvanizada N°20, tipo celosía, instalada de manera de impedir la entrada de agua de lluvia, con protección interior de alambre tejido galvanizado malla chica, con su marco de planchuela y contramarco de hierro ángulo, galvanizados por inmersión, para permitir su desmontaje y limpieza.

#### 1.3.13.7 Persianas móviles de regulación

Construidas en chapa galvanizada, montadas en armazón de hierro perfilado. Las aletas serán de simple hoja, de alabes opuestos, accionamiento manual, sobre bujes de bronce poroso de lubricación permanente. La maniobra estará constituida por barra de planchuela acoplada al mecanismo que permita el movimiento de las persianas entre límites prefijados, con sector perno y mariposa para fijación.

#### 1.3.13.8 Marcas Aceptadas

Ttox, Terminal Aire, Ritrac, o calidad superior.

### 1.3.14 Persianas

#### 1.3.14.1 Persianas móviles

Serán de construcción rígida, con aletas de accionamiento opuesto de no más de 20 cm de ancho, construidas en chapa cincada calibre BWG 20 como mínimo, montadas sobre ejes con cojinetes de bronce o bujes de Teflón en ambos extremos. Estarán montadas en marco de ángulo galvanizado, y serán provistas con dispositivo de accionamiento manual con cuadrante para fijar posición e indicador de apertura y cierre.

#### 1.3.14.2 Persianas móviles motorizadas

Serán de construcción rígida, con aletas de accionamiento opuesto de no más de 20 cm de ancho, construidas en chapa cincada calibre BWG 20 como mínimo, montadas sobre ejes con cojinetes de bronce o bujes de Teflón en ambos extremos. Estarán montadas en marco de ángulo galvanizado, y serán provistas con dispositivo de accionamiento de apertura y cierre mediante motor eléctrico.

#### 1.3.14.3 Persianas de sobrepresión (o de gravedad)

Estarán conformadas por un marco de chapa de hierro DD BWG 20, como mínimo, en el cual se montarán las hojas de la persiana, estas se dispondrán de forma tal de permitir su apertura ante una diferencia de presión entre sus caras.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONIS  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS

Ing. FERNANDO MAMOTIUK  
GERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



Deberán contar con un dispositivo para regular la diferencia de presión de apertura. Los ejes de las hojas irán montados sobre bujes de teflón.

El cojinete se terminará con pintura antióxido y base.

Persianas fijas de toma de aire exterior y/o expulsión

Serán de construcción rígida con aletas de chapa de acero cincado calibre BWG 20 como mínimo marco de hierro ángulo galvanizado y malla antipájaros de alambre tejido, N° 14. Su construcción facilitará el acceso a la malla para permitir su limpieza periódica.

#### 1.3.14.4 Persiana de sectorización

Serán de similar construcción a las de regulación, pero de accionamiento se efectuará mediante un electroimán de potencia adecuada.

Las mismas se comandaron desde el tablero general de aire acondicionado mediante llaves ON-OFF debidamente identificadas.

#### 1.3.14.5 Persianas de regulación

Serán del tipo multihojas construidas en chapa doble decapada montadas sobre ejes de acero.

Estarán montadas sobre marco de chapa doble decapada o serán provistas de dispositivo de accionamiento manual con cuadrante, para fijar posición e indicador.

Todo el conjunto tendrá tratamiento anticorrosivo y pintura.

#### 1.3.15 Dampers cortafuego

Serán accionados a resorte al producirse la rotura del fusible térmico

Estarán compuestas por un marco de chapa de acero DD BWG 20 como mínimo, y hoja de cierre tipo clapeta, accionada mediante un dispositivo de cierre a resorte disparado por un fusible térmico de punto de disparo de 72°C.

El cierre entre el marco y clapeta será hermético y deberá impedir el paso del humo.

La hoja será de construcción tipo sandwich, con relleno en fibra mineral testada a prueba de fuego, revestida con chapa de acero en ambos lados.

La resistencia al fuego del conjunto deberá superar a la resistencia del muro donde sea instalado.


Serán marca Trox Serie FK-A o calidad superior.

#### 1.3.16 Filtros

##### 1.3.16.1.1 Filtros MERV 8 de eficiencia 30-35 % ASHRAE


Serán prefiltros plisados.

Consistirán de un medio filtrante no tejido de poliéster/algodón, plisado contenido en un marco de cartón de alta resistencia a la humedad, de doble pared, con soportes diagonales vinculados al medio filtrante mediante adhesivo y grilla de metal expandido para soporte del medio.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ANEXO VI INSTALACION TERMOMECANICA – OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
Ing. FERNANDO MAMOTJUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



De acuerdo a la norma ASHRAE 52.1-1992 tiene una eficiencia de 30/35 % y una arrestancia de 90/93 %. Basado en los ensayos de norma ASHRAE 52-2 -1999= MERV 8.

### 1.3.17 Terminaciones y pruebas

Durante la ejecución de los trabajos y al terminar el montaje, el contratista tomará las prevenciones necesarias para que la puesta en marcha, pruebas y regulación, pueda efectuarse sin dificultades.

Todas las instalaciones serán sometidas a dos clases de pruebas: pruebas particulares para verificar la ejecución de determinados trabajos y asegurarse de la hermeticidad de los diversos elementos del conjunto y pruebas generales de constatación de funcionamiento efectivo de todas las instalaciones. Todos los elementos para ejecutar y verificar las pruebas serán suministrados por el Contratista, así como también el combustible y la mano de obra requerida.

El Contratista deberá proveer todos los aparatos, sea cual fuere su valor, que sean requeridos para la realización de las pruebas detalladas en la presente especificación.

#### 1.3.17.1 Terminación

Al concluir el montaje y antes de iniciar las pruebas el contratista revisará cuidadosamente la instalación y lo terminará en todos sus detalles. En especial revisará los siguientes detalles:

- Terminación de los circuitos de aire con todos sus detalles.
- Instalación de filtros de aire.
- Lubricación de todos los equipos.
- Completar la colocación del instrumental y de controles automáticos.
- Revisar si el sistema está provisto de todas las conexiones para efectuar las mediciones necesarias.
- Preparar esquemas de control automático de acuerdo a la obra.
- Graduar los controles automáticos y de seguridad a su punto requerido.
- Limpiar toda la instalación y remover elementos temporarios.
- Reparar pintura de equipos que se hubiera dañado.
- Identificar perfectamente los conductos y cualquier otro elemento que lo requiera.
- Reparar aletas dañadas de serpentinas.
- Entregar copias del manual, planos conforme a obra impresos y CDs al técnico responsable de la puesta en marcha y regulación.
- Instruir del manejo y manutención al personal designado por la Propietaria.
- Proveer diagramas e instrucciones para el manejo.
- La lista no excluye cualquier otro trabajo que el Contratista tenga que efectuar para poner la instalación en condiciones de terminación completa.

#### 1.3.17.2 Trabajos previos al arranque

Antes de arrancar por primera vez la instalación, el Contratista efectuará todas las verificaciones necesarias y entre otras, las siguientes

Ing. Miguel Esteban Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY Arq. FERNANDO WAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS SUBGERENCIA DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES OPERACIONES

ANEXO VI INSTALACION TERMOMECANICA – OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO



- Verificar montaje y fijación de equipos.
- Verificar si los circuitos eléctricos son correctos.
- Controlar alineaciones y tensión de correas.
- Verificar si las lubricaciones son completas.

### 1.3.17.3 Observaciones durante la primera puesta en marcha

Se controlará todo lo necesario y entre otros lo siguiente

- Verificar sentido de rotación de motores eléctricos.
- Verificar puntos de ajuste de los controles de seguridad.
- Verificar calentamiento de cojinetes.
- Verificar carga de motores comparado con la carga máxima según chapa.
- Controlar protecciones térmicas de los circuitos eléctricos.
- Controlar funcionamiento de los controles de seguridad y operativo.
- Controlar los equipos en general.
- Presentar el informe correspondiente.

### 1.3.17.4 Pruebas particulares

Se efectuarán, como mínimo, las siguientes pruebas:

- Pruebas de Presión
- La cañería será probada con agua a una presión equivalente a dos veces la presión de trabajo.
- Todas las pruebas tendrán una duración mínima de 25 horas.
- Durante la prueba de presión, se revisarán todas las juntas.

### 1.3.17.5 Pruebas generales

Después de haberse realizado a satisfacción las pruebas particulares y terminado completamente la instalación, el Contratista procederá con la puesta en marcha de la instalación que se mantendrá en observación por 30 días; si para esta fecha la obra ya estuviera habilitada, caso contrario el período de observación será de 8 días. No habiéndose presentado ningún inconveniente de importancia se procederá a realizar las pruebas generales, cuando se medirán como mínimo los siguientes datos:

Caudales de aire, amperajes de los motores respectivos, temperaturas de bulbo seco y húmedo antes del aire exterior, antes y después de la serpentina y en distintos puntos de la zona servida, y cualquier otro dato que la Inspección de Obra juzgue necesario.

Donde fuera necesario medir caudales de aire en conductos, el Contratista dejará accesos taponados.

Todas las pruebas serán de duración suficiente para poder comprobar el funcionamiento satisfactorio en régimen estable.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



### 1.3.17.6 Regulación

El Contratista dejará perfectamente reguladas todas las instalaciones para que las mismas puedan responder a sus fines en la mejor forma posible. Se deberán regular la distribución de aire y las instalaciones eléctricas.

### 1.3.17.7 Planilla de mediciones

Antes de la recepción provisoria el Contratista presentará copias para la aprobación de todas las planillas de mediciones.

La Inspección de Obra podrá solicitar la repetición de cualquiera o de todas las mediciones si lo estima necesario.

### 1.3.18 Tratamiento anticorrosivo

Con la finalidad de evitar en el futuro procesos corrosivos en las cañerías y otros elementos que componen la instalación, el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Evitar que la aislación de la lana de vidrio, mientras se esté instalando, se humedezca por causas de lluvia o derrames de aguas de obra. Para ello el Contratista deberá cubrir provisoriamente durante la ejecución de los trabajos los extremos de la aislación.
- Asegurarse de que la instalación eléctrica de la instalación de aire acondicionado posea una efectiva puesta a tierra mediante una jabalina de cobre y conductores apropiados. Si bien la colocación de la jabalina y la continuidad metálica hasta la conexión de sus tableros no se encuentra a su cargo, sí es de su responsabilidad la verificación de esta condición mediante los instrumentos apropiados, y manifestarlo fehacientemente a la Inspección de Obra en caso de que no se cumpliera.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDEZ MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES