**Difusor de Flujo laminar con Filtro LFDC de Price**

***División 23 – Calefacción, ventilación y aire acondicionado***

***Sección 23 37 13 – Difusores, registradores y rejillas***

La siguiente especificación es para una aplicación definida. Price estará encantado de ayudarle a desarrollar una especificación para su necesidad en particular.

**PARTE 1 – GENERALIDADES**

**1.01** **La sección incluye:**

1. Difusor de flujo laminar con filtro de alta eficiencia.

**1.02** **Requerimientos relacionados**

1. Sección 01 30 00 – Requerimientos administrativos
2. Sección 01 40 00 – Requerimientos de calidad
3. Sección 01 60 00 – Requerimientos de producto
4. Sección 01 74 21 – Manejo y eliminación de desechos de la construcción/demolición
5. Sección 01 78 00 – Presentaciones de cierre
6. Sección 01 79 00 – Demostración y capacitación
7. Sección 23 31 00 – Ductos de HVAC y carcasas
8. Sección 23 32 00 – Plenos de aire y rozas

**1.03** **Normas de referencia**

1. Norma ASHRAE 55 – Condiciones ambientales térmicas para la ocupación humana; 2013
2. Norma ASHRAE 70 – Método para probar la clasificación de las salidas de aire y las entradas de aire; 2006
3. Norma ASHRAE 170 – Ventilación de las instalaciones de asistencia médica; 2013
4. Norma ASTM E84 – Método de prueba estándar para las características de quemado superficial de los materiales de construcción; 2016.
5. ASTM D1308 – Método de prueba estándar para efecto de los químicos domiciliarios en acabados orgánicos transparentes y pigmentados; 2013
6. ASTM D4752 – Práctica estándar para medir la resistencia a MEK del imprimante rico en cinc (inorgánico) en base a silicato de etilo (inorgánico) con frotado de solvente; 2015
7. Norma CSA Z317.2-10 – Requerimientos especiales para los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) en instalaciones de asistencia médica; 2010
8. Norma NFPA 90A – Norma para la instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación; 2015
9. SMACNA (SRM) – Directrices para manual de restricción sísmica para sistemas mecánicos; Asociación Nacional de Contratistas de Metal Laminado y Aire Acondicionado; 2008
10. Norma UL 723 – Norma para probar las características de quemado superficial de los materiales de construcción; 2008.

**1.04** **Requerimientos administrativos**

1. Reunión previa a la instalación: realizar una reunión previa a la instalación una semana antes del inicio del trabajo de esta sección; requiere de la asistencia de todos los instaladores afectados.
2. Secuenciación: asegurar que las conexiones de los servicios básicos se logran de una manera ordenada y eficiente.

**1.05** **Presentaciones**

1. Consultar la Sección 01 30 00 – Requerimientos administrativos para procedimientos de presentación.
2. Datos del producto: entregar datos que indiquen la configuración, el ensamblaje general y los materiales utilizados en la fabricación. Incluir las clasificaciones de desempeño del catálogo que indican el caudal de aire, la presión estática y la designación NC.
3. Planos del taller: indicar la configuración, el ensamblaje general y los materiales utilizados en la fabricación, y
4. Certificados: certificar que las capacidades de aire, las caídas de presión y los procedimientos de selección cumplen o exceden los requerimientos especificados.
5. Instrucciones de instalación del fabricante: indicar los detalles de soporte y de los colgantes, las instrucciones de instalación, las recomendaciones y las holguras de servicio requeridas.
6. Documentos de registro del proyecto: registrar las ubicaciones reales de las unidades y los componentes de control.
7. Datos de operación y mantenimiento: incluir la literatura descriptiva del fabricante, las instrucciones de operación, los datos de mantenimiento y reparación, además de las listas de piezas.
8. Garantía: presentar la garantía del fabricante y asegurar que se han completado los formularios en el nombre del dueño y que se registren con el fabricante.
9. Materiales de mantenimiento: suministrar lo siguiente para el uso del dueño en el mantenimiento del proyecto.
	1. Consultar la sección 01 60 00 – Requerimientos de producto para las provisiones adicionales.
	2. Filtros extras: suministrar un filtro de repuesto según lo requerido por componente suministrado originalmente con filtros.

**1.06** **Cercioramiento de calidad**

1. Calificaciones del fabricante: compañía que se especializa en la fabricación del tipo de productos en esta sección, con un mínimo de diez años de experiencia documentada.
2. Calificación de la organización de las listas de productos: una organización reconocida por la OSHA como Laboratorio de Prueba Reconocido Nacionalmente (NRTL, por su sigla en inglés) y aceptable para las autoridades que tienen jurisdicción.

**1.07** **Garantía**

1. Consultar la sección 01 7800 – Presentaciones de cierre para conocer los requerimientos de garantía adicionales.
2. Proveer una garantía del fabricante de 18 meses desde la fecha de envío para los difusores lineales de ranura.

**PARTE 2 – PRODUCTOS**

**2.01** **Difusor de flujo laminar con filtro de alta eficiencia**

1. Base de diseño: Price Industries, Inc.
2. Difusor de flujo laminar con filtro de alta eficiencia: modelo LFDC, LFDCSS
3. Generalidades:
4. Los difusores de flujo laminar deberán ser del tipo unidireccional, sin aspiración, que entreguen un aire filtrado a una velocidad baja controlada con un ingreso mínimo de aire ambiente para cumplir con los requerimientos de la norma ASHRAE 170.
5. Difusores de flujo laminar [Modelo Price LFDC, LFDCSS]:
	1. El material del pleno deberá ser una de las siguientes opciones (**seleccionar uno**):
		1. Aluminio
		2. Acero inoxidable 304
	2. El material de la cara y el marco deberá ser una de las siguientes opciones (**seleccionar uno**):
		1. Aluminio
		2. Acero inoxidable 304
	3. Construcción
		1. Los plenos deberán tener un sello hermético que evite que los contaminantes que están en el espacio intersticial sean arrastrados al pleno del difusor y se mezclen con el aire acondicionado que se está entregando al espacio limpio.
		2. Un filo del difusor deberá estar integrado al marco de montaje y penetrar un sello de gel de silicona o uretano para evitar la filtración entre el filtro y la carcasa.
		3. El pleno y el filo deberán ser sometidos a escaneo PAO en fábrica de acuerdo a la norma IEST-RP-CCO34 3 para asegurar un ensamblaje sin filtración.
		4. De fábrica se deberá suministrar un puerto de presión estática accesible desde el lado de la sala para medir la caída de presión a través del filtro y para tomar muestras de las concentraciones de aerosol antes del filtro.
		5. El aire deberá admitirse al pleno a través de un collar de entrada y un control de volumen estilo mariposa opcional.
		6. El pleno del difusor deberá tener cuatro (4) pestañas colgadoras para asegurar la unidad a los soportes estructurales sobre el cielo.
		7. Los marcos de montaje deberán utilizar escuadras para el alineamiento de las esquinas.
		8. Cuatro (4) retenedores de rueda de mariposa sujetan al filtro en la carcasa, lo que permite retirar el filtro y cambiarlo sin alterar el sello del cielo o las conexiones del ducto.
		9. La placa de distribución perforada con un área libre de 51% se deberá asegurar a la cara utilizando sujetadores de un cuarto de vuelta con retenedores antideslizantes a presión y cables retenedores de acero inoxidable para que sea fácil de instalar y retirar.
		10. El tipo de filtro se deberá seleccionar a partir de una de las siguientes opciones de filtro en base al tamaño de partícula y la eficiencia:
			1. El filtro de eficiencia alta (HE, por su sigla en inglés) deberá entregar un 95% de eficiencia en material particulado de .30 μm.
			2. El filtro de aire para material particulado de eficiencia alta (HEPA, por su sigla en inglés) deberá entregar un 99,99% de eficiencia en material particulado de .30 μm.
			3. El filtro de aire de penetración ultra baja (ULPA, por su sigla en inglés) deberá entregar un 99.9995% de eficiencia en material particulado de .12 μm.
	4. El acabado del pleno deberá ser una de las siguientes opciones:
	5. Todos los componentes de aluminio deberán tener un acabado de revestimiento en polvo blanco [blanco estándar B12] o [blanco puro B11] curado en horno.
		* 1. El acabado de pintura debe demostrar que no se degrada cuando se prueba de acuerdo a la norma ASTM D1308 (inmersión cubierta y por puntos) y a las pruebas de durabilidad de la pintura ASTM D4752 (MEK frotamiento doble).
			2. El espesor de la película de pintura deberá ser de un mínimo de 2.0 mils.
			3. El acabado deberá tener una dureza de 2H.
			4. El acabado deberá soportar una exposición mínima al rocío de sal de 1000 horas.
			5. El acabado deberá tener una resistencia al impacto de 80 pulgadas-libras.
	6. Todos los componentes de aluminio deberán tener un acabado de revestimiento en polvo curado en horno en un color que coincida con la muestra suministrada por el cliente.
	7. Acero inoxidable con acabado de molino.
	8. El acabado de la cara y el marco deberá ser uno de los siguientes:
		1. Todos los componentes de aluminio deberán tener un acabado de revestimiento en polvo blanco [blanco estándar B12] o [blanco puro B11] curado en horno.
			1. El acabado de pintura debe demostrar que no se degrada cuando se prueba de acuerdo a la norma ASTM D1308 (inmersión cubierta y por puntos) y a las pruebas de durabilidad de la pintura ASTM D4752 (MEK frotamiento doble).
			2. El espesor de la película de pintura deberá ser de un mínimo de 2.0 mils.
			3. El acabado deberá tener una dureza de 2H.
			4. El acabado deberá soportar una exposición mínima al rocío de sal de 1000 horas.
			5. El acabado deberá tener una resistencia al impacto de 80 pulgadas-libras.
		2. Todos los componentes de aluminio deberán tener un acabado de revestimiento en polvo curado en horno en un color que coincida con la muestra suministrada por el cliente.
		3. Acero inoxidable con acabado cepillado #4 en todas las superficies expuestas.
	9. Opciones:
		1. La luz LED indicadora de estado deberá ser suministrada en fábrica o enviada suelta para su instalación en campo.
		2. La luz LED indicadora deberá ser visible desde el área ocupada para determinar el estado de carga del filtro o el estado del motor sin abrir el difusor.
		3. La luz LED deberá pasar de verde a amarillo cuando la caída de presión del filtro exceda el límite especificado.
		4. El kit LED deberá cambiar de verde a rojo para indicar que el motor no está funcionando.
		5. El kit LED deberá entregarse con un interruptor, previamente calibrado para un 150% de la caída de presión inicial del filtro limpio.
		6. El kit LED deberá operar en un suministro de energía de 24 VAC, provisto por otros.
		7. Aislación externa
			1. El pleno del difusor deberá aislarse externamente con aislación de fibra de vidrio de aluminio de ½ pulgada.
			2. La aislación no deberá contener formaldehido.
			3. Las características de quemado de la aislación y de la superficie adhesiva deberán tener una propagación de llama/humo máxima de 25/50 cuando se prueban de acuerdo con ASTM E84. Asegurar la aislación con adhesivo. Bordes de revestimiento expuestos a corriente de aire con sellante aprobado por NFPA 90A.
			4. El aislamiento deberá cumplir con los requerimientos de ASTM-84 y UL 723.
		8. Control de volumen
			1. El control de volumen de control de volumen deberá ser (**seleccionar uno**):
6. Ajustable desde el lado de sala girando un tornillo sin retirar la cara del difusor o el filtro.
7. Ajustable con retiro de la cara.
	* + 1. El eje del operador deberá estar sellado positivamente contra la filtración.
			2. El acabado del control de volumen deberá ser (**seleccionar uno**):
				1. Acabado en polvo curado en horno, blanco estándar.
				2. Construcción de acero inoxidable.
		1. El material del sujetador de un cuarto de vuelta deberá ser (**seleccionar uno**):
			1. Construcción de acero niquelado.
			2. Construcción de acero inoxidable.
		2. Casquillo de difusión de entrada
			1. El casquillo de difusión deberá compensar la distribución de aire a través del medio de filtro para mejorar el cargado del filtro y prolongar su vida útil.
		3. Sistema de prueba de aerosol:
			1. Se deberá proveer un sistema de prueba de aerosol para inyectar aerosol de desafío en el difusor desde el lado de la sala y permitir que el filtro y la carcasa se escaneen durante el comisionamiento o después del cambio de filtro y ver si existen filtraciones.
			2. Deberán tomarse muestras de las concentraciones de aerosol aguas arriba del filtro a través del puerto estático.

**PARTE 3 – EJECUCIÓN**

**3.01** **Examen**

1. Verificar que las condiciones sean adecuadas para la instalación.
2. Verificar que las mediciones de campo sean las mostradas en los planos.

**3.02**  **Instalación**

1. Instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
2. Ver los planos para tener información sobre el(los) tamaño(s) y las ubicaciones de las entradas del difusor de caudal laminar.
3. Soportar los componentes de forma individual desde la estructura de acuerdo a SMACNA (SRM).
4. No soportar los componentes desde la tubería.
5. Conectar la tubería de acuerdo con la sección 203 31 00.

**3.03**  **Ajuste**

1. Asegurar el suministro de aire a los difusores de caudal laminar realizando la medición del caudal de aire del ducto de suministro principal con tubo Pitot.
2. Balancear las salidas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
3. Verificar que las mediciones de campo sean las que se muestran en los planos.

**3.04**  **Control de calidad de campo**

1. Consultar la sección 01 40 00 – Requerimientos de calidad para los requerimientos adicionales.

**3.05**  **Limpieza**

1. Consultar la sección 01 74 19 – Gestión y eliminación de los desechos de construcción para los requerimientos adicionales.

**3.06**  **Actividades de cierre**

1. Consultar la sección 01 78 00 – Presentaciones de cierre para requerimientos de documentación de cierre.
2. Consultar la sección 01 79 00 – Demostración y capacitación para los requerimientos adicionales.