

GREEN loop

SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING

www.green-loop.com



Proyecto:

**CONSERVACIÓN INTERNACIONAL
BASIS OF DESIGN – BOD
BASES DEL DISEÑO SISTEMA VENTILACION MECÁNICA**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. PARÁMETROS DE DISEÑO	3
Dimensionamiento de conductos	4
Niveles de ruido aceptables	4
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN PROPUESTO	4
5. NORMAS Y ESTANDARES	5
6. PRESENTACION DE ALTERNATIVAS, FABRICANTE DE EQUIPOS Y MATERIALES.	6
7. ESPECIFICACIONES TECNICAS	6
8. VENTILADORES HELICOCENTRIFUGOS.	7
9. DIFUSORES DE SUMINISTRO DE AIRE	7
10. CONDUCTOS Y AISLAMIENTO	8
CONDUCTOS EN LÁMINA	8
Norma ASTM A 653	8
DIMENSIONES Y CALIBRES:	8
DUCTOS RECTANGULARES	9
Sistema TDF	9
SISTEMA DSS	9
SELLAMIENTO DE CONDUCTOS	10
CLASIFICACION DE CONDUCTOS	10
ACCESORIOS	11
DAMPERS MANUALES DE BALANCEO	11
INDICACIONES DURANTE EL MONTAJE	11
SISTEMAS DE LIQUIDACION DE CONDUCTOS METALICOS PREFABRICADOS	11
CONDUCTOS RECTANGULARES: TDF – DSS	11
Metro Cuadrado Geométrico	11

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 3 de 12

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este documento es proporcionar una breve explicación de los parámetros de diseño bajo los cuales se diseñó el proyecto de ventilación mecánica y el tipo de sistema que se considera más apropiados para el proyecto.

El propósito de este documento es el diseño de ventilación mecánica requerido para todas las zonas de oficinas del proyecto, con el fin de mejorar las condiciones de calidad de aire de este.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto es una casa comercial de 2 pisos, dedicada para las Oficinas de CONSERVACIÓN INTERNACIONAL.

En su gran mayoría el área del proyecto está dedicada a espacios de oficina abierta y privadas, con zonas de apoyo como salas de juntas, cocineta y baños.

El diseño aquí propuesto se centra en la renovación de aire para las zonas de oficina.

3. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de ocupación, densidades de iluminación y materiales son propuestos y serán objeto de verificación.

Los horarios de operación del edificio son los siguientes:

Lunes a viernes de 7:00 AM a 6:00 PM Sábados de 7:00 AM a 12:00 pm

Se tomaron los siguientes criterios para ventilación de las diferentes áreas:

Descripción	Valor Caudal de aire
Salas de reunión	50 cfm/persona + 0.06 cfm/ pie ² del espacio
Ventilación oficinas	50 cfm/persona + 0.06 cfm/ pie ² del espacio

ESPACIO	CAUDAL REQUERIDO CFM
01 - P1 - ARCHIVO	50
02 - P1 - NATURA	150
03 - P1 - COCINETA	0
04 - P1 - PASILLO	50
05 - P1 - CONSULTORES EXTERNOS	100
06 - P1 - REY ARIEL	50

ESPACIO	CAUDAL REQUERIDO CFM
07 - P1 - CONTABILIDAD	100
08 - P1 - SVG	50
08A - P1 - PASILLO	0
09 - P1 - ADMINISTRATIVO	50
10 - P1 - LOBBY ENTRADA	50
11 - P1 - RECEPCIÓN	50
12 - P1 - SALA DE JUNTAS	200
14 - P2 - OFICINA 02	100
15 - P2 - OFICINA 01	100
16 - P2 - LOBBY ESPERA	100
17 - P2 - OFICINA 03	100
18 - P2 - OFICINA 04	100
19 - P2 - OFICINA 05	100

Dimensionamiento de conductos

Todos los conductos se ductularan a 0.12" H20/100ft usando el software DuctSizer de Daikin

Niveles de ruido aceptables

Área	Valor	Unidad
Oficinas	30	NC

NC= noise criteria

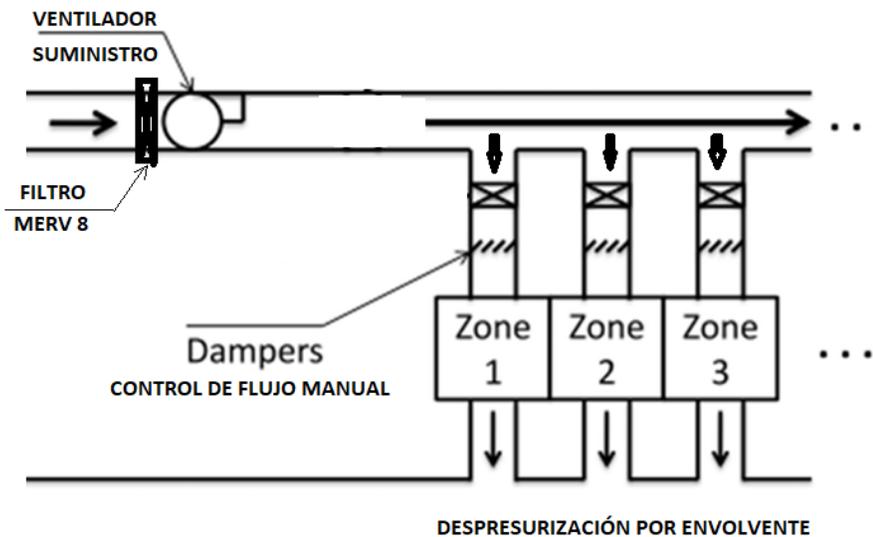
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN PROPUESTO

Los seres humanos generamos CO₂ a medida que respiramos, por lo tanto, solo enfriar el aire sin renovarlo constantemente por aire exterior va a generar acumulación de CO₂ lo cual terminara generando malestar a los ocupantes haciendo difícil su concentración y afectando por ende su rendimiento. Por otro lado, y dadas la emergencia sanitaria el inyectar aire exterior el tiempo en que partículas, gérmenes y microorganismos se diluyen; lo que permite contar con ambientes interiores más aptos para la ocupación. Básicamente, al no renovar el aire de un edificio adecuadamente genera a mediano y largo plazo el síndrome del edificio enfermo, en donde un edificio se convierte en un almacenador de virus y bacterias, los ocupantes tenderán a tener mayor frecuencia de enfermedades de las vías respiratorias y de manera repetitiva que en edificios adecuadamente ventilados.

La norma ASHRAE 62.1 presenta unas tasas de ventilación para los diferentes tipos de aplicación, esto está basado en estudios donde lo que se encontró fueron los niveles mínimos de renovación de aire exterior que se deben tener por persona y por cantidad de área de tal manera que los niveles de CO₂ y microorganismos sean adecuados para los ocupantes. En ciudades como Bogotá, el ingresar aire exterior es favorable para bajar el consumo de energía de sistemas de aire acondicionado, cuando un proyecto lo

requiere; y por otro lado para control de la calidad de aire interior sin generar condiciones de no confort en términos de temperatura.

Ilustración 1. Esquema básico del sistema de ventilación



El sistema estará ingresando aire exterior a los diferentes espacios del proyecto por medio de ductos. El aire será filtrado a través de un módulo porta filtros MERV 8, el cual eliminará partículas que provengan del exterior. El sistema se considera un sistema de 100% aire exterior que ayudará a mantener la calidad de aire interior a los espacios, en donde no se cuenta con ningún tipo de recirculación; y el aire estará renovándose constantemente al interior de los espacios.

El sistema de control para los ventiladores está basado en un control por demanda a través de señales de CO2 por medio de monitores en los diferentes espacios, tal y como se detalla en los planos suministrados.

Para el segundo piso en donde se cuenta con equipo central de aire acondicionado, el accionamiento del equipo dependerá de accionamiento dependiente en donde el equipo deberá trabajar en dos velocidades (Baja/Alta). Cuando uno de los sensores active señal de encendido el equipo iniciará a trabajar en velocidad baja. Por otro lado si dos o más sensores se activan, el equipo trabajará en velocidad alta.

Los sensores de CO2 deberán estar configurados para enviar señal de accionamiento cuando se presenten más de 1000ppm (partículas por millón)

NORMAS Y ESTANDARES

Para este diseño se seguirán las siguientes normas y recomendaciones:

- ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals 2005
- ASHRAE HANDBOOK – HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT, 2008

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 6 de 12

- ASHRAE Std. 62.1 2007, R. Ventilation for acceptable indoor air quality.
- ASHRAE Std. 55-2004. Thermal environmental conditions for human occupancy.
- ASHRAE Std. 90.1-2007 Energy Standard for Buildings.
- ASHRAE Handbook: "HVAC Applications": Sound and Vibration Control
- ANSI/ASHRAE 52.1 Method of testing air-cleaning devices used in general ventilation for removing particulate matter
- SMACNA: IAQ GUIDELINES FOR OCCUPIED BUILDINGS UNDER CONSTRUCTION 2nd EDITION NOV 2007.
- SMACNA, Sheet Metal and Air Conditioning contractors National Association, para el diseño y la fabricación de conductos.

Los materiales deben cumplir con lo especificado con el AISC Manual of Steel construction – American Institute of Steel Construction y el ASTM American Society for Testing and Materials:

- NFPA Standard 72, National Fire Alarm Code
- NFPA Standard 75, Protection of electronic computer / data processing equipment
- NFPA Standard 90A, Standard for installation of air conditioning and ventilating systems
- OSHA, Occupational Safety and Health Act

El diseño sísmico debe cumplir con los códigos UBC Diseño por sismo y viento y el NSR Norma Sismo Resistente Colombiana.

PRESENTACION DE ALTERNATIVAS, FABRICANTE DE EQUIPOS Y MATERIALES.

Las presentaciones de alternativas no son aceptadas en este diseño, y el listado de cantidades no se podrá modificar o ajustar, en el evento que el oferente encuentre diferencias entre los documentos y/o planos deberá generar un documento de PARTIDAS NO CONTEMPLADAS, en el cual indicara los ítems afectados.

Los equipos y materiales especificados en este diseño fueron seleccionados teniendo en cuenta aspectos de eficiencia, funcionalidad, dimensiones, calidad de fabricación, representación en el país etc., por tal motivo el oferente que presente una alternativa de equipos y/o materiales diferentes a los indicados en este pliego deberá generar un documento o memoria descriptiva donde se indiquen las ventajas técnicas ofrecidas y que beneficio traería al proyecto. Lo anterior deberá venir soportado por las certificaciones solicitadas, simulaciones y/o cálculos que apliquen.

En caso de ser aceptada la alternativa, el proponente asumirá a su costo todos los cambios resultantes de la instalación.

NOTA: No se aceptarán cambios de equipos, ni de materiales, ni cambios de marca de fabricantes después de adjudicado el contrato resultante del presente diseño al oferente favorecido.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las presentes especificaciones corresponden a cada uno de los equipos y materiales a ser suministrados. Las marcas referenciadas son las recomendadas en este diseño debido a su calidad y tecnología y son las utilizadas como referencia para los cálculos de eficiencias de equipos, tamaños, caídas de presión etc. Solo

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 7 de 12
Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica		

se aceptarán equipos y materiales de esta o mejor calidad de la marca en referencia. Se deben llenar las tablas de características con los datos de los equipos ofrecidos versus los equipos diseñados.

VENTILADORES HELICOCENTRIFUGOS.

Se suministrarán e instalarán, ventiladores Helicocentrífugos en Línea, según lo indican los planos iguales a los fabricados por "Soler y Palau" o "Sodeca", Modelos TD Silent o Neosilent respectivamente; motor de inducción asíncrono monofásico. Las Unidades serán para operación a 110 Voltios, 1 Fases, 60 Ciclos. Interruptor: Cada Unidad estará provista de interruptor incorporado.

ESPACIO	CAUDAL REQUERIDO CFM	EQUIPO ASIGNADO TAG	CAUDAL EQUIPO CFM	CAIDA DE PRESIÓN* INWG
01 - P1 - ARCHIVO	50	UVS 01	200	0.51
02 - P1 - NATURA	150			
03 - P1 - COCINETA	0			
04 - P1 - PASILLO	50	UVS 02	200	0.53
05 - P1 - CONSULTORES EXTERNOS	100			
06 - P1 - REY ARIEL	50			
07 - P1 - CONTABILIDAD	100	UVS 03	100	0.54
08 - P1 - SVG	50	UVS 04	100	0.47
09 - P1 - ADMINISTRATIVO	50			
10 - P1 - LOBBY ENTRADA	50	UVS 05	100	0.49
11 - P1 - RECEPCIÓN	50			
12 - P1 - SALA DE JUNTAS	200	UVS 06	200	0.49
14 - P2 - OFICINA 02	100	UVS 07	600	0.52
15 - P2 - OFICINA 01	100			
16 - P2 - LOBBY ESPERA	100			
17 - P2 - OFICINA 03	100			
18 - P2 - OFICINA 04	100			
19 - P2 - OFICINA 05	100			

*La caída de presión presentada es la caída de presión externa por ductos más un filtro MERV 8. El contratista tiene la responsabilidad de validar esta caída de presión según la instalación final del proyecto.

DIFUSORES DE SUMINISTRO DE AIRE

Los difusores de suministro que se instalen serán construidos en perfiles de aluminio extruido, iguales o similares, con compuerta reguladora a los fabricados por "Laminaire SA" y según las especificaciones que se presentan a continuación:

DIFUSORES	UNIDADES	CANTIDAD
-----------	----------	----------

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 8 de 12

6"x6" Dos vías	UN	2
6"x6" Tres vías	UN	9
8"x8" Dos vías	UN	4
8"x8" Tres vías	UN	4

SENSORES DE CO2 Y SISTEMA DE CONTROL

El proyecto deberá contar con sensores de CO2 ubicados en los puntos señalados del proyecto. A consideración de las condiciones del proyecto; se debe presentar una propuesta con sensores inalámbricos que puedan controlar los equipos de ventilación del proyecto.

CONDUCTOS Y AISLAMIENTO

CONDUCTOS EN LÁMINA

Se suministrarán conductos metálicos prefabricados cuya fabricación y montaje cumplan la norma técnica internacional SMACNA – DCS 1995 (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association inc. – HVAC Duct Construction Standards) de los siguientes tipos:

MATERIA PRIMA:

La materia prima utilizada para la producción de los conductos metálicos prefabricados será lámina de acero galvanizado de primera calidad.

Esta lámina de acero galvanizada por inmersión en caliente es un producto que combina las características de resistencia del acero y la durabilidad del zinc, trae un mayor recubrimiento de Zinc para una mayor protección contra la corrosión y además trae su espesor real marcado para una fácil verificación en obra de las especificaciones.

Norma ASTM A 653

Ref. Calibre Espesor Recubrimiento Peso Kilos/

		mm	de Zinc	gr/m2	metro cuadrado
LGR	16	1.60	275		11.87
LGR	18	1.20	275		9.49
LGR	20	0.90	180		7.09
LGR	22	0.70	180		5.51
LGR	24	0.60	180		4.71
LGR	26	0.46	180		3.60

DIMENSIONES Y CALIBRES:

 <p>GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING</p>	 <p>CONSERVATION INTERNATIONAL</p> <p>Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica</p>	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 9 de 12

Se construirán según lo recomendado por la norma SMACNA como se indica en las tablas anexas tanto para los conductos tipo TDF como para los circulares de grafado longitudinal o en espiral.

DUCTOS RECTANGULARES

Sistema TDF

Conducto rectangular metálico prefabricado modular conectado con una brida transversal atornillada para conductos con perímetro mayor o igual a 40" (100 cm), con el lado menor del conducto, mayor a igual a 6" (15 cm) y longitud estándar de 1.12 m.

Fabricado industrialmente a partir de un rollo de lámina de 1220 mm de ancho y calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y 1.20 mm (18 ga); con unión tipo brida transversal reforzada TDF (Transversal Duct Flange) (ver Norma SMACNA / T-25 b / Fig. 1-4), integrada a la pared del conducto y complementada con la instalación de cuatros esquineros metálicos galvanizados calibre 1.5 mm (16 ga) donde se alojan los cuatro juegos completos de tornillos de carriage galvanizados (perno de 3/8" de diámetro, arandela, arandela de presión, tuerca). La hermeticidad de la unión se debe garantizar con un empaque de caucho espumoso de ethil vinil acetato, no tóxico y antialérgico de 2.5 mm X 1 1/4", adherido a la brida del conducto con pegante para caucho, adicionalmente se le instalarán clips metálicos con distancia entre centros de máximo 15" para 2" c.a. de presión y ajustada para presiones mayores, y calibre mínimo de 0.90 mm (20 ga), (ver Norma SMACNA / fig.1-15b).

La costura longitudinal debe ser un grafado mecánico sin soldaduras ni remaches, evitando la distorsión o deterioro del material, proporcionándole buena resistencia y excelente presentación, del tipo Button Punch Snap Lock (ver Norma SMACNA / L-2 / fig.1-5) para calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y/o Pittsburgh (Norma SMACNA / L-1 / Fig.1-5) para calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y 1.20 mm (18 ga), además debe contar con pestañas dobles en los extremos del conducto que le proporcionen una mayor hermeticidad en su esquina de ensamble, ventaja exclusiva del sistema TDF (mr), evitando el uso de masilla plástica para sellar las fugas que se generan sin esta característica.

Se aceptará también sistema TDC cumpliendo igualmente con las normas constructivas para este sistema de SMACNA.

SISTEMA DSS

Conducto rectangular metálico prefabricado, para elementos de pequeña sección cuyo perímetro sea menor de 40" (100 cm) y cuyo lado mayor sea menor a 20" (60 cm) con longitud estándar de 1.20 m.

La unión transversal es del tipo DS, corredera deslizante (drive slip) (ver Norma SMACNA / tipo T-1/ fig.1-7) y "S", ese reforzada con dobladillo deslizante (hemmed "S" slip) (ver Norma SMACNA / tipo T-6 / Fig. 1-7) fabricada en calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) máximo, ver ensamble en (Norma SMACNA / Fig.1-13A).

Las costuras longitudinales serán similares a las ya especificadas para el sistema TDF.

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 10 de 12

REFUERZOS TRANSVERSALES:

Todos los conductos llevarán un reborde transversal (bead) perimetral cada 12" (30 cm) cumpliendo así la norma SMACNA (ver Fig. 1-8A) y garantizando la uniformidad en su presentación. Los accesorios también lo llevarán de forma aleatoria.

SELLAMIENTO DE CONDUCTOS

Todos los conductos deben estar sellados tanto transversal como longitudinalmente tal como lo especifica SMACNA para conductos tipo B. El sellador debe ser del tipo a base de resinas sintéticas del tipo resistente a la humedad no tóxico y no inflamable, con excelente adhesión y elasticidad, se podrán usar selladores de alta calidad de los utilizados en construcción para paredes exteriores.

En las uniones transversales tipo flanche se usará empaques de caucho espumoso de ethil vinil acetato, no tóxico y antialérgico de 2.5 mm X 1 1/4", adherido a la brida del conducto con pegante para caucho lo suficientemente fuerte para mantener el empaque durante la fabricación de la unión.

CLASIFICACION DE CONDUCTOS

Los conductos serán fabricados de acuerdo con la clasificación de presión, siguiendo los parámetros dictados por la norma SMACNA para esta clasificación, las siguientes tablas muestran los calibres a utilizar de acuerdo con las presiones 2" o 3" de presión, que aplica para secciones estándar hasta 4 pies (1.2 mts) para mayores secciones se debe consultar la norma sobre el tipo de refuerzo y/o cambio de calibre.

La presión de diseño de los conductos de áreas clasificadas y/o producción será hasta 3", para áreas administrativas será hasta 2".

Se empleará lámina lisa de acero galvanizado de primera calidad, de acuerdo con los calibres que se enumeran enseguida. En ningún caso se aceptará el empleo de lámina galvanizada que muestre deterioro de sus condiciones en los dobleces o quiebres. Se usarán los siguientes calibres de acuerdo con el lado mayor del ducto, se debe tener en el tamaño de cada lado del ducto para la aplicación o no de refuerzos.

Ductos hasta 2" de presión

De	Hasta	Calibre	Notas
0 cms	60 cms (24")	24	Refuerzo tipo D cada 1.8 mts (6 pies)
62 (25")	76 cms (30")	24	Refuerzo tipo E cada 1.5 mts (5 pies)
78 cms (31")	138 cms (54")	22	Refuerzo tipo G cada 0.9 mts (3 pies)
140 cms (55")	214 cms (84")	20	Refuerzo tipo I cada 0.9 mts (3 pies)
216 cms (85")	243 cms (96")	18	Refuerzo tipo I cada 0.9 mts (3 pies)
244 cms (97")	108"	18	Refuerzo tipo K cada 0.9 mts (3 pies)
109"	120"	18	Refuerzo tipo K cada 0.75 mts 2.5 pies

Notas:

Los refuerzos podrán ser las mismas uniones transversales o refuerzos con ángulos paralelos a las uniones en el lado que aplique.

Ver tipo de refuerzo en norma SMACNA tablas capítulo 1. La información de estas tablas se complementa con la norma SMACNA donde se debe verificar la aplicación de venas, refuerzos y soportes.

 <p>GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING</p>	 <p>CONSERVATION INTERNATIONAL</p> <p>Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica</p>	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 11 de 12

ACCESORIOS

DAMPERS MANUALES DE BALANCEO

Se suministrará e instalarán compuertas de regulación de volumen de caras opuestas donde se indique en los planos y en otros lugares requeridos para un buen balanceo del sistema. Las compuertas serán fabricadas e instaladas de tal forma que permitan su operación desde la parte exterior del ducto, pudiendo ser aseguradas en la posición de balanceo permanentemente serán iguales o similares al modelo ED15 de Ruskin de Estados Unidos.

En ningún momento los dampers de difusores y rejillas reemplazan la compuerta de balanceo si así es indicada.

INDICACIONES DURANTE EL MONTAJE

El contratista protegerá de manera adecuada durante el montaje de los sistemas la parte interior de los ductos para evitar que entre polvo y otras suciedades, para esto se deben tapar siempre las bocas de ductos los cuales no se estén trabajando con plástico asegurándolo de manera adecuada, el equipo de diseño debe aprobar el método de sellamiento.

SISTEMAS DE LIQUIDACION DE CONDUCTOS METALICOS PREFABRICADOS

CONDUCTOS RECTANGULARES: TDF – DSS

Para costear el sistema de conductos metálicos prefabricados rectangulares se tendrá en cuenta el método del Metro Cuadrado Geométrico donde el contratista debe ofertar un valor unitario por metro cuadrado para cada calibre de lámina especificado, incluyendo en el precio de venta tanto el suministro de los conductos como la instalación de los mismos a todo costo, este método es el más recomendado pues desde los puntos de vista administrativo, comercial y de presupuesto, son los más precisos para controlar y garantizar una clara negociación entre el fabricante, el contratista y el cliente final.

Metro Cuadrado Geométrico

Se tiene en cuenta el área efectiva sin sumar costuras longitudinales ni uniones transversales las cuales deben ir incluidas en el precio, básicamente es el Perímetro del conducto multiplicado por su Longitud efectiva, como generalmente se muestra en los planos del proyecto. El conducto debe suministrarse completo, con todos los elementos necesarios para su conexión (esquineros, tornillos, tuercas, arandelas, empaque, pegante, correderas, etc.), elementos de anclaje en la obra y mano de obra, Para medir el área geométrica de los conductos rectangulares nos podemos basar en la práctica generalizada con el siguiente procedimiento:

Conductos Rectos: se toma el perímetro de la boca del conducto, sumando las longitudes exteriores de sus cuatro lados y se multiplica por la longitud efectiva del conducto.

Codos: la longitud de los codos se establece sumando las distancias de los dos ejes hasta su intersección y multiplicando el resultado por el perímetro.

Reducciones: o cambios de sección conocidas también como transiciones, se toma el perímetro de la sección mayor y se multiplica por la longitud efectiva de la pieza.

Zapatos para ramales: se calcula con el perímetro de la sección constante del ramal y se multiplica por la

 GREEN loop SUSTAINABLE ARCHITECTURE & ENGINEERING	 CONSERVATION INTERNATIONAL Bases de Diseño y Especificaciones Técnicas Sistema de Ventilación Mecánica	Código: CI- BOD & ET
		Versión: 01
		Fecha: 31/09/2020
		Página: 12 de 12

longitud medida desde el lado del conducto principal.

Cuellos para rejilla: similar al ítem anterior.

Codos reducidos: en este caso se aplica el mismo criterio de los codos, usando el perímetro de la sección mayor.

Desviación Offset: la longitud equivale a la suma de los catetos ubicados en los ejes longitudinal y transversal respectivamente, el eje de la pieza se asimila como la hipotenusa del triángulo, esta longitud se multiplica por el perímetro de la sección.

Tapas: el lado mayor multiplicado por el lado menor.

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Para participar del proceso de adjudicación de la obra, el contratista deberá presentar comprobantes de experiencia en proyectos de similares características. Adicionalmente, y a consideración del cliente se deberán presentar dos propuestas que tengan las siguientes consideraciones:

1. Una primera propuesta (1) considerando el sistema de Ventilación mecánica basado en redes de ductos de sistema rectangulares como son expresados en los planos y especificaciones aquí descritas. Y adicionalmente, una segunda propuesta (2) con el sistema planteado con ductos circulares y los accesorios pertinentes (rejillas circulares, dämpers circulares y demás accesorios correspondientes) tendiendo como referencia el diámetro equivalente de las secciones rectangulares presentadas en planos y especificaciones técnicas.
2. El contratista deberá validar en sitio las áreas técnicas disponibles para la disposición de equipos y ductos; y notificar de cualquier cambio que se pudiese requerir dentro del diseño propuesto.
3. El contratista deberá validar las caídas de presión y cantidades presentadas junto con los cambios que se puedan requerir por restricciones arquitectónicas o de áreas técnicas con que se cuenten en el proyecto; los ajustes pertinentes deberán ser considerados dentro de la propuesta técnico económica que se presenten.