



Universidad de Nariño

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION  
LABORATORIOS BSL2 Y BSL3  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

## SISTEMA DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL LABORATORIO BSL-3 Y BSL-2

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



# Universidad de Nariño

Versión No.	Cambios Realizados	Fecha	Elaboró	Aprobó
V. 01	Documento Original	2022/01/31	Jorge Murcia Dir. Diseño	Ciro Castañeda Ingeniero Mecánico



## Contenido

1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	4
2.	ALCANCE DEL DISEÑO .....	4
3.	CONDICIONES DE DISEÑO .....	4
4.	CÓDIGOS Y ESTÁNDARES APLICABLES .....	4
5.	CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SISTEMA Y DE LOS EQUIPOS .....	5
5.1	SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE .....	5
5.2	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE AIRE .....	6
5.3	SISTEMA DE CONTROL .....	6
5.4	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE UMA-01 .....	7
5.5	UNIDAD CONDENSADORA UC-01 .....	8
5.7	VENTILADORES DE EXTRACCIÓN .....	9
5.8	CAJAS PARA FILTROS HEPA .....	10
5.9	SISTEMA DE DUCTOS .....	10
5.10	DIFUSORES DE SUMINISTRO .....	11
5.11	REJILLAS DE EXTRACCION .....	11
5.12	RED DE REFRIGERACION .....	11
5.13	SISTEMA ELÉCTRICO .....	12
5.14	SISTEMA DE CONTROL .....	13
5.15	CONTROL DE ACCESO (SISTEMA ESCLUSA) .....	14
5.16	PLANOS Y DOCUMENTACIÓN .....	15
5.17	OBRAS NO INCLUIDAS .....	16



5.18	ITEMS DE PAGO.....	17
5.19	CONFORMACIÓN DE LA PROPUESTA.....	20
5.20	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	21
5.21	PRUEBAS Y AJUSTES.....	21
5.22	ENTREGA DE LAS OBRAS.....	23
5.23	CANTIDADES DE OBRA.....	23

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento establece las especificaciones técnicas para el suministro e instalación de los equipos y elementos del sistema de aire acondicionado y ventilación HVAC con su correspondiente sistema de control, para los laboratorios BSL-2 y BSL-3, de la Universidad de Nariño, ubicada en Pasto.

## 2. ALCANCE DEL DISEÑO

El objetivo fundamental del diseño es garantizar y mantener los criterios técnicos definidos por los requerimientos de usuarios, que corresponden a: áreas contenidas, caídas de presión, clasificación de áreas, sentidos de flujo, temperatura y terminales de aire, teniendo en cuenta las condiciones de temperatura, humedad interior y cambios de aire por hora indicados más adelante en este documento.

## 3. CONDICIONES DE DISEÑO

Ciudad de ubicación del proyecto	Pasto, Nariño
Cambio de aire mínimos por hora	6
Altura sobre el nivel del mar en metros	2527
Temperatura promedio anual	14 °C
Coordenadas	1°12' 36" N – 77° 16' 29" O
Diferencial de presión mínima para el área BSL-3	12 Pascales

## 4. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES APLICABLES

Las presentes especificaciones técnicas se han desarrollado teniendo en cuenta los requerimientos de usuario del cliente, respaldados con las siguientes guías, normas y estándares.

- ANSI/ASSP Z9.14 - Testing and Performance - Verification Methodologies for Biosafety Level 3(BSL-3) and Animal Biosafety Level 3 (ABSL-3) Ventilation Systems
- ASHRAE Laboratory Design Guide
- ASHRAE Standard 55 Thermal Environmental Conditions For Human Occupancy
- ASHRAE Fundamentals Manual - Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations
- NIH - Design Requirements Manual (DRM)
- SMACNA - HVAC Duct Construction Standard Metal and Flexible

- SMACNA - HVAC Air Leakage Test Manual
- NFPA 90 A – Standard for Instalation of Air Conditioning and Ventilation Systems

El diseño e instalación de los sistemas de aire acondicionado y ventilación se regirán por las anteriores Normas.

## 5. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SISTEMA Y DE LOS EQUIPOS

### 5.1 SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE

**Laboratorio BSL-3:** Para este laboratorio se considera una unidad manejadora (UMA-01) tipo doble pared, la cual contará con prefiltración del 35% (MERV 7) y 65% (MERV 11), sección para serpentín de preenfriamiento de expansión directa con una capacidad de 36,000 BTU/h, (corregidos a las condiciones de la ciudad de Pasto y condiciones interiores).

La unidad manejadora UMA-01 se conecta a una unidad condensadora de expansión directa que trabaja con refrigerante ecológico 410A. Con esta unidad se pretende controlar la temperatura del laboratorio.

La unidad tendrá la capacidad de trabajar sin retorno de aire y tomarlo 100% del exterior, cuenta con un ventilador de suministro tipo centrifugo, de aleta curva adelante o atrás según las condiciones de diseño.

Para la distribución de aire se instalará una red de conductos solo para el área mencionada esto con el fin de disminuir el riesgo biológico por la contaminación cruzada que pueda generar la comunicación de ductos con otras áreas. Estos conductos serán aislados con Yumbolon de 12 mm de espesor (**termo espuma con aluminio, que brinda un total y completo aislamiento termo hidrófugo constante a diferentes conductos de la calefacción, el aire acondicionado**) y con una de sus caras metalizadas en su parte exterior del ducto. A los conductos que queden en el exterior del laboratorio se le instala una chaqueta en lámina galvanizada para impedir que el agua y el sol produzcan daños en el aislamiento. El ducto se fabricará en lámina galvanizada calibre 24 con unión tipo TDC, garantizando su hermetismo en uniones transversales y longitudinales.

Después del ventilador se instala un filtro del 95% (MERV 14) y en el ducto principal se instala un suiche de flujo que actúa en el caso de no detectar paso de aire en el sistema, por lo que sellará la comunicación del ducto con la unidad manejadora.

**Laboratorio BSL-2:** para este laboratorio se empleará una unidad de ventilación con filtración 35% y 65% la cual se ubica en la parte exterior del laboratorio como lo indican los planos, cumpliendo con los cambios por hora requeridos por la norma aplicada a estos sistemas. Para su distribución se emplea una red de conductos en lámina galvanizado calibre

24 y unión transversal tipo TDC, y aunque es menos exigente que el ducto del nivel 3 también se debe garantizar el hermetismo del conducto. Al ser un ducto de ventilación, este conducto no requiere aislamiento térmico.

## 5.2 SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE AIRE

Se contempla un sistema de extracción independiente para las áreas contenidas del laboratorio BSL-3, compuesto de dos ventiladores centrífugos integrados con chimenea. Se tendrán rejillas de extracción fabricadas en aluminio, se contará con un panel de filtración HEPA que garantizará la contención del laboratorio y la descarga del aire al exterior. Su red de conductos se fabricará en lámina galvanizada calibre 24; se debe garantizar su hermeticidad con pruebas de humo inyectado a presión por medio de un ventilador centrífugo sellando todas sus salidas antes de instalar rejillas. Estas pruebas se deben realizar antes de instalar el cielo raso y hacer registro por medio de un video que muestre la inyección de aire con humo en todo el recorrido del ducto para garantizar el sello de éste. El sistema trabajará con un ventilador y el otro estará en stand-by, los cuales se alternarán cada 8 días. El ventilador que se encuentre en stand-by entrará a funcionar si el ventilador que está en funcionamiento en el momento deja de trabajar. Cada sistema de extracción contará con su filtro independiente tipo HEPA. En el ducto se instalará una lámpara germicida con el objetivo de garantizar la limpieza dentro del conducto.

## 5.3 SISTEMA DE CONTROL

El sistema HVAC incluirá un sistema de control centralizado mediante protocolo de comunicación y el uso de sensores que monitorearán las diferentes variables para garantizar el buen funcionamiento del laboratorio, como son los diferenciales de presión en las áreas, y los sensores de flujo por medio de transmisores ubicados en las puertas. También se monitoreará el estado de funcionamiento de los ventiladores, temperaturas, estado de los filtros. Así mismo, el sistema de control será comandado desde un computador que deberá ser suministrado por EL CONTRATISTA seleccionado, con su correspondiente software que permita la visualización del funcionamiento del sistema HVAC por medio de interfaces gráficas amigables con el usuario. Será por cuenta de la universidad, proporcionar una dirección IP para permitir monitorear el sistema. Este sistema tendrá registros de los comportamientos de todas las variables que actúen en el sistema. Para el acceso a la información se dará un usuario y una clave.

EL CONTRATISTA será responsable de sellar todas sus instalaciones con respecto a la barrera secundaria, teniendo en cuenta las pruebas de humo, que serán realizadas para todo el laboratorio.

#### 5.4 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE UMA-01

La Unidad Manejadora estará diseñada para trabajar al 100% de aire exterior y contará con sección de enfriamiento por expansión directa.

El gabinete de la Unidad Manejadora estará compuesto de paneles totalmente desmontables, tipo “sandwich” de 1 1/2” de espesor, fabricados con poliuretanoexpandido ubicado entre dos láminas galvanizadas de primera calidad, calibre 20. Tanto la parte interior como la exterior del gabinete contarán con terminado en ~~pita~~ al horno para trabajo a la intemperie.

Los paneles de prefiltración tendrán la disposición para instalar filtros tipo cartucho, bolsa y/o lavables, con eficiencias MERV-7 a MERV-11. Se dispondrán de mecanismos de sujeción para las medidas estandarizadas por las diferentes marcas de filtros reconocidas en el mercado. La velocidad de paso máxima a través de la sección de prefiltración será de 360 FPM.

Las diferentes secciones de la unidad contarán con puertas de acceso herméticas, con un terminado igual al de los paneles del gabinete de la Unidad. Cada puerta contará con manijas de apertura rápida para facilitar el acceso al interior del equipo.

El interior de la Unidad será totalmente sellado, liso y lavable, permitiendo un mantenimiento adecuado para evitar la acumulación de humedad y polvo. Igualmente, los acabados interiores deben facilitar el proceso de desinfección.

La bandeja de condensados será de fabricación en acero inoxidable con su tubo de drenaje y con un desnivel suficiente para la salida de agua de condensación; en su parte inferior debe instalarse un sistema tipo sifón para impedir la entrada de aire al sistema.

CARACTERISTICAS MINIMAS DE LA UNIDAD UMA-01	
IDENTIFICADOR	UMA-01
CAUDAL	832 CFM
CAUDAL DE AIRE DE RETORNO	No Aplica
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR	832 CFM
PRESION ESTÁTICA	3.5” c.a.
AREA SERVIDA	LABORATORIO BSL-3
ETAPAS DE FILTRACION	35%, 65%, 95%
CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO	36000 BTU/HORA
POTENCIA MINIMA EN HP	2

## 5.5 UNIDAD CONDENSADORA UC-01

La Unidad Condensadora se suministrará con compresores tipo Scroll, los cuales estarán montados sobre soportes aisladores de vibración para que las conexiones de refrigerante permitan la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

En las conexiones del refrigerante, se tendrán uniones soldadas afuera del gabinete. Tendrá válvulas de servicio en las líneas de succión y de líquido.

La capacidad ofrecida para la Unidad Condensadora será comprobada por catálogo para las condiciones especificadas.

CARACTERISTICAS MINIMAS DE LA UNIDAD CONDENSADORA UCA-01	
IDENTIFICADOR	UCA-01
TIPO	EXPANSIÓN DIRECTA
DESCARGA	VERTICAL
CAPACIDAD	36.000 BTU/H
POTENCIA	kW
VOLTAJE	220-1PH-60

## 5.6 UNIDAD DE VENTILACION UV-01

Los ventiladores serán centrífugos dobles, con aletas curvas adelante, planas atrás o aerodinámicas, de acuerdo a los requerimientos de presión estática señalados en el cuadro de equipos, cantidades y precios. Los ventiladores deberán ser balanceados estática y dinámicamente en fábrica. Serán accionados por motores eléctricos de alta eficiencia, con transmisiones y rodamientos de primera calidad.

Los paneles de filtración se ubicarán después del ventilador, con el fin de retener cualquier partícula generada por la transmisión y rodamientos del ventilador. Tendrán la disposición de instalar filtros tipo cartucho o bolsa, de eficiencias acorde con la siguiente tabla de características.

Dispondrán de compuertas de acceso hermético, rieles de desplazamiento y mecanismos de sujeción para las medidas estandarizadas por las diferentes marcas de filtros reconocidas por el mercado. La velocidad de paso máxima a través de la sección de prefiltración será de 360 FPM.

CARACTERISTICAS MINIMAS DE LA UNIDAD DE VENTILACION EN BSL2	
IDENTIFICADOR	UV-01





CAUDAL	644 CFM
CAUDAL DE AIRE DE RETORNO	No Aplica
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR	644 CFM
PRESION ESTÁTICA	1.0" wg
AREA SERVIDA	SUMINISTRO BSL-2
ETAPAS DE FILTRACION	35% - 65%
POTENCIA MINIMA EN HP	1.0

## 5.7 VENTILADORES DE EXTRACCIÓN

Los ventiladores de extracción serán del tipo centrífugo con descarga vertical. El rotor deberá ser del tipo aletas curvas adelante, aletas planas o airfoil, de acuerdo a los requerimientos de presión estática requerida. Deberán ser balanceados estática y dinámicamente en fábrica.

Para el área de BSL-3 se instalarán dos ventiladores que contengan las mismas características de funcionamiento, tendrán la capacidad de vencer la caída de presión de rejillas, ductos, y filtros, sin sobrepasar los niveles de ruido permitidos.

En el sistema de extracción de las áreas del laboratorio BSL-2 se definió una unidad de extracción para trabajo a intemperie. Esta unidad tendrá un dámper de gravedad en la descarga del equipo, de tal forma que cuando éste no esté funcionando, cierre el paso de aire hacia el laboratorio.

Los ventiladores tendrán motores eléctricos de alta eficiencia, diseñados y fabricados para las condiciones ambientales de trabajo en el sitio de operación, bajo Normas IEC o NEMA, para funcionamiento a 208 V CA.

CARACTERISTICAS MINIMAS DE EXTRACCION EN BSL2	
IDENTIFICADOR	UEX-03
CAUDAL	680 CFM
PRESION ESTÁTICA	0.7" wg
AREA SERVIDA	SUMINISTRO BSL-2
ETAPAS DE FILTRACION	Prefiltros 35%-99,97%
POTENCIA MINIMA EN HP	2.0

CARACTERISTICAS MINIMAS DE EXTRACCION EN BSL3	
IDENTIFICADOR	UEX-01/02
CAUDAL	571 CFM
PRESION ESTÁTICA	3.0" wg



AREA SERVIDA	SUMINISTRO BSL-2
ETAPAS DE FILTRACION	Prefiltros 35%-99,97%
POTENCIA MINIMA EN HP	2.0

## 5.8 CAJAS PARA FILTROS HEPA

Las cajas para los filtros HEPA en las unidades de extracción deben garantizar el sello de los filtros para no permitir el paso de aire contaminado al exterior. Las unidades deben tener la capacidad de albergar un filtro de 24" x 24" x 12" y un prefiltros al 35%. Estas unidades deben pueden ser de fabricación nacional, siempre y cuando se garantice si hermetismo y pase la prueba de estanqueidad.

## 5.9 SISTEMA DE DUCTOS

EL CONTRATISTA construirá e instalará todo el sistema de conductos en lámina galvanizada, de acuerdo con los planos del proyecto, para lo cual suministrará todos los materiales que puedan ser necesarios para su instalación y pruebas, ciñéndose a las siguientes especificaciones de materiales y montaje:

- La construcción de los ductos son con flanches del tipo TDC. Esta unión transversal debe ser fabricada por medio de maquinaria que garantice la perfección del doblado de la lámina. Las uniones de complemento ubicadas en las esquinas deben ser troqueladas, buscando el ajuste perfecto en el flanche para poder sellar el ducto con tornillo tipo carraje de 5/16" con tuerca y arandela.
- Los empaques para el sello de la unión transversal de los ductos se harán con cinta de espuma de vinilo de alta densidad, espesor de 1/8".
- En las uniones longitudinales deben hacerse con máquina de grafado y aplicarse un cordón de silicona en su parte interna para evitar posibles fugas de aire. La longitud de cada tramo no debe exceder 1,2 metros con el fin de poder aplicar el sello correctamente.
- La instalación de la soportería de los ductos que van en el interior de las áreas se realiza sobre los muros. Estos soportes serán previamente instalados por la parte encargada de obra civil. En ningún caso se permite perforar el ducto con tornillería para fijarlo a los soportes buscando estabilidad. Sobre los muros se instala una abrazadera que sujete el ducto sin tener que perforarlo.
- Se empleará lámina lisa galvanizada calibre 24 de primera calidad. Las uniones longitudinales y transversales deberán garantizar la prueba de caída de presión a 2" wg (498 Pa) durante una hora.

- En los ductos de suministro de aire, se instalará aislamiento térmico fabricado en espuma de polietileno, con una de sus caras metalizadas y un espesor de 12 mm. El aislamiento deberá fijarse con elementos mecánicos o con un sistema de suspensión apropiado. Cualquier rotura o perforación del acabado debe ser reparado para evitar la pérdida de la barrera de vapor. El aislamiento deberá cumplir una conductividad térmica, los ductos que estén en el exterior y estén aislados se protegen con chaqueta en lámina galvanizada calibre 26.

## 5.10 DIFUSORES DE SUMINISTRO

Se suministrarán e instalarán en donde indiquen los planos, difusores de suministro de aire, de 3 o 4 vías, fabricados en aluminio, iguales o similares a los fabricados por LAMINAIRE. La fabricación de los difusores deberá ser que garanticen un sello hermético al momento de su instalación en el cielo falso. Por lo tanto, no se permiten imperfecciones en las superficies de contacto con el cielo falso. El acabado final debe ser en pintura electrostática color blanco.

## 5.11 REJILLAS DE EXTRACCION

Las rejillas serán del tipo cubo con dámper, fabricadas en perfil de aluminio y pintadas de blanco, iguales o similares a las fabricadas por LAMINAIRE.

## 5.12 RED DE REFRIGERACION

Se suministrará e instalará tubería de cobre sin costura, tipo L, con accesorios de cobre para soldar, para instalar las líneas del circuito de refrigeración entre la Unidades Condensadora y Manejadora, utilizando soldadura de plata en todas las uniones. Así mismo entre la Condensadora y el equipo Mini-Split de aire acondicionado.

Adicionalmente se suministrarán todos los accesorios, trampas de aceite, uniones especiales, etc. que puedan ser requeridos para la correcta operación de los sistemas.

Toda la red de refrigeración deberá contar con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica, con una conductividad térmica menor  $0.040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ , y resistencia a la difusión del vapor de agua mayor a 700. Los soportes utilizados deberán proteger el aislamiento.

El Contratista de construcción, debe definir los diámetros de las tuberías, la distribución y rutas de acuerdo con la ubicación y marca de los equipos que suministre. En consecuencia, deberá elaborar planos detallados de las redes a instalar, los cuales deberán ser aprobados por el Interventor o Director de la obra, antes del inicio de los trabajos.

Los planos y accesorios necesarios para la correcta operación de los sistemas de

refrigeración, deberán ser avalados por el Fabricante de los equipos.

EL suministro e instalación de las líneas de refrigeración de cada sistema, incluye tuberías de líquido y succión, aislamiento, codos, tes, reducciones, accesorios, elementos para uniones, soportes y mano de obra, así como el valor del nitrógeno, la herramienta y equipo necesario para instalar las redes.

Con la Unidad Manejadora de Aire UMA-01 se suministrará la cantidad necesaria de refrigerante 410 Ecológico, para cargar los sistemas de refrigeración. Las pérdidas de refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque de los equipos, correrán por cuenta del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y, de ser necesario, lo reemplazará.

## 5.13 SISTEMA ELÉCTRICO

### Tableros Eléctricos

EL CONTRATISTA suministrará e instalará en los laboratorios BSL2 y BSL3, los tableros de control y fuerza para alimentación de todos los equipos eléctricos requeridos por los sistemas de aire acondicionado y ventilación del proyecto.

Cada tablero será conectado a una red trifásica de baja tensión, a 220 V c.a. 60 Hz, de acuerdo con las características de los equipos a alimentar, y tendrá facilidad para la disposición de 120 V c.a. para los elementos de control y señalización.

La fabricación de cada tablero se hará en lámina Cold Rolled, calibre 16, con pintura electrostática de acabado, encerramiento NEMA 1, del tipo de sobreponer, cerrado totalmente por todos sus lados, incluyendo su parte inferior.

Cada tablero tendrá puerta para acceso frontal, con manija y cerradura. Incluirán todos sus barrajes, contactores, selectores, botones de accionamiento, luces piloto, instrumentos de medida, letreros indicativos del caso en baquelita o similar, terminal de puesta a tierra, y todo lo requerido de acuerdo con el diseño eléctrico que EL CONTRATISTA deberá elaborar y presentar para su aprobación. Su diseño y fabricación corresponderá con lo establecido por la versión vigente del RETIE.

Los barrajes de la línea de fuerza, serán de platina rígida de cobre electrolítico, con capacidad de carga continua no inferior a 200 Amperios, el cual será calculado teniendo en cuenta densidades de corriente no mayores a 1000 Amperios por pulgada cuadrada de sección transversal.

Los barrajes serán soportados por medio de fibra aislante de alto poder dieléctrico y

baja higroscopicidad y su construcción proveerá características mecánicas y térmicas para soportar sin sufrir cambio, corrientes de corto circuito hasta de 25.000 amperios RMS. Los barrajes tendrán frente muerto con acrílico para protección. Los terminales de conexión a los barrajes serán ponchados. Adicionalmente el tablero tendrá barra de tierra y barra de neutro.

Las dimensiones de cada tablero serán de acuerdo a las necesidades arrojadas por el diseño eléctrico, dejando espacio suficiente para ingresar la acometida y la conexión de los cables.

EL CONTRATISTA someterá a aprobación del INTERVENTOR los planos detallados de fabricación del tablero. Adicionalmente el tablero será suministrado con copia de los planos.

La carga eléctrica especificada para cada uno de los equipos de los sistemas de aire acondicionado y ventilación corresponden a la mínima capacidad aceptable, pero si EL CONTRATISTA no los considera suficientes, deberá suministrarlos adecuados para los equipos que está ofreciendo y en consecuencia modificará los elementos de protección y conducción especificados.

El Fabricante de los tableros eléctricos deberá actualizar los diagramas unifilares, anexos a estas especificaciones, teniendo en cuenta la potencia nominal de los equipos ofertados. En su oferta deberá incluir los diagramas eléctricos de los tableros ofertados.

Una vez en obra, deberá ser verificada la carga eléctrica requerida, y se realizará la correspondiente coordinación con EL CONTRATISTA de las instalaciones eléctricas.

El Proponente deberá especificar claramente cada uno de los ítems de su propuesta. Deberá completar todos y cada uno de los cuadros solicitados más adelante, indicando marcas, modelos, referencias y capacidades. En los ítems en los cuales se establecen opciones deberá indicar qué tipo de equipo, elemento o parte va a utilizar. Igualmente se deberán adjuntar las fichas técnicas de todos los equipos y elementos ofertados.

## 5.14 SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control de los sistemas de aire acondicionado y de ventilación, deberá contemplar como mínimo los siguientes parámetros de operación:

### Sistema de Extracción

- Señal de arranque y estado de los ventiladores de extracción
- Confirmación de flujo de aire en los sistemas de extracción
- Nivel de saturación de filtros
- Diferenciales de presión de áreas
- Comunicación con la Unidad Manejadora

### Sistema de Suministro de Aire

- Señal de arranque y estado del ventilador de la Unidad Manejadora.
- Confirmación de flujo de aire en el sistema de Suministro.
- Nivel de saturación de los filtros en la Unidad Manejadora.
- Comunicación con los ventiladores de extracción.
- Temperatura en áreas

El diseño del control centralizado deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Asegurar flujo de aire unidireccional, manteniendo los diferenciales de presión propuestos en el diseño.
- Evitar bajo todos los escenarios de operación la inversión del flujo de aire.
- Evitar sobrepresión negativa, que afecte la salud de los usuarios.
- Garantizar el mínimo de caudal de aire para cumplir con los cambios de aire por hora especificados y confort térmico dentro del laboratorio.

El sistema de control deberá garantizar los objetivos anteriormente planteados realizando las respectivas pruebas que aseguren su cumplimiento.

Pantalla individual para control de variables de los equipos mecánicos, tales como la unidad manejadora, ventiladores de extracción, unidades condensadoras y sistema de agua fría.

EL CONTRATISTA suministrará todo el cableado requerido por el sistema de control, así como sus conducciones hasta el control central y el tablero para protección e instalación del mismo. El PC que trabajará como servidor será suministrado por EL CONTRATISTA.

## 5.15 CONTROL DE ACCESO (SISTEMA ESCLUSA)

Este sistema debe controlar cinco puertas del área del laboratorio BSL-3, de las cuales solo abrirá una a la vez y la siguiente puerta no podrá abrir hasta tanto no cierre la anterior, con el fin de proteger el área de Biocontención y no alterar la diferencia de presión que se mantiene en el área.

Las personas que acceden al laboratorio contarán con una tarjeta de proximidad para permitirles el ingreso. El sistema de control contará con un botón de pánico que al ser

accionado desbloquea las puertas para su evacuación.

EL CONTRATISTA debe tener experiencia en el suministro e instalación de sistemas esclusa para áreas de contención.

Una vez verificado en obra y aprobado el diseño para construcción, con el recorrido definitivo de conductos, tuberías y la ubicación definitiva de equipos, difusores, rejillas y controles, se deberá hacer el ajuste respectivo a las caídas de presión de equipos y tamaños constructivos, por lo tanto, la selección final de los ventiladores, equipos, ductos, tuberías, elementos terminales de aire, y demás accesorios complementarios al sistema HVAC, será responsabilidad del CONTRATISTA seleccionado para la ejecución del proyecto.

Igualmente, si se mantienen los recorridos de las tuberías y ductos, al igual que la ubicación de equipos y elementos terminales, es igualmente responsabilidad del CONTRATISTA, verificar la selección y el correcto dimensionamiento de todos los elementos, antes de realizar pedidos y ordenar instalación.

## 5.16 PLANOS Y DOCUMENTACIÓN

Los planos anexos a estas especificaciones son indicativos en cuanto a la distribución y tamaño de todos los componentes del sistema de ventilación y aire acondicionado. sus trabajos serán coordinados con los Contratistas de otras obras para evitar retrasos en la ejecución.

Los planos suministrados con las presentes especificaciones forman parte de éstas y son complementarios; por lo tanto, cualquier indicación que aparezca en los planos y no se relacione en las especificaciones, o viceversa, que figure en las especificaciones y no aparezca en los planos, es obligatoria y se tomará como si apareciese en ambas partes.

EL CONTRATISTA, antes de iniciar la etapa de fabricación e instalación de conductos y tuberías, además de cumplir con los demás requisitos contractuales indicados en estos pliegos, como los APU, programación detallada de obra, selecciones definitivas, entre otros, deberá elaborar, con base en los planos básicos de diseño, los PLANOS DE CONSTRUCCION.

Estos planos deberán contener, las plantillas tamaño escala de los diferentes equipos y unidades de las marcas y modelos aprobados en la licitación. En especial, se deberá elaborar detalles de ingeniería, de los cuartos de las unidades manejadora y condensadora con sus dimensiones precisas, ventiladores y demás equipos que requieran de dibujo detallado, dimensiones definitivas de equipos, conductos y tuberías, rutas y alturas de conductos para aire y tuberías para recirculación, lados de conexión para agua y aire, alimentaciones de fuerza y control, drenajes, entre otros.

De igual manera, se deberá hacer un recorrido detallado junto con la Interventoría de las obras civiles y de aire acondicionado, con el fin de conocer las restricciones arquitectónicas y estructurales, así como las diferentes instalaciones y recorridos para los

sistemas eléctrico, con el fin de conocer y conciliar puntos de conflicto.

EL CONTRATANTE, no reconocerá, ni pagará, materiales, equipos o instalaciones que sea necesario desmontar, o retirar de la obra, por inconsistencias o falencias de los planos de diseño básico, en razón a que la obra iniciara la etapa de EJECUCION, sobre los PLANOS DE CONSTRUCCION, que elaborados de la forma que se indicó, llevarán su firma y la de la Interventoría.

Los planos de diseño básico, en sus aspectos generales y conceptuales, deberán ser respetados íntegramente, solo que se detecte o demuestre suficientemente, en presencia del diseñador, aspectos o elementos que puedan afectar la funcionabilidad, estabilidad o desempeño de las unidades.

Durante el proceso constructivo, EL CONTRATISTA, deberá llevar un registro detallado de cambios que hayan sufrido los PLANOS DE CONSTRUCCION, de manera que al terminar los trabajos, se obtenga el registro preciso de lo así construido, para ser entregados para revisión de la Interventoría, con destino al PROPIETARIO, de los PLANOS "AS BUILT" o DE OBRA CONSTRUIDA.

Estos planos son prerrequisito para el pago del ítem correspondiente y para la liquidación del contrato.

Los planos adjuntos del diseño básico se relacionan a continuación:

Plano N°	Descripción
VM-01	Sistema de Ductos Laboratorio
VM-02	Diferenciales de presión
VM-03	Proyección 3D
VM-04	Diagrama de Control y planos eléctricos

## 5.17 OBRAS NO INCLUIDAS

Los siguientes trabajos no están especificados en el presente proyecto y por lo tanto, serán objeto de otros contratos.

Las obras civiles tales como aperturas y resanes de pases en placas, al igual que los refuerzos estructurales, bases para equipos en concreto, pase y/o resanes de muros, techos, placas, pinturas, entre otros.

Las instalaciones eléctricas completas hasta cero (0) metros de los tableros y equipos HVAC.

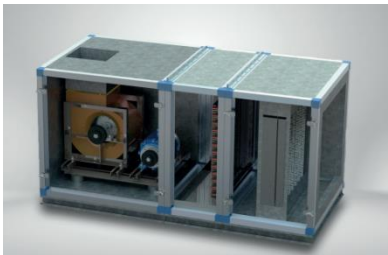




Se deberá hacer una coordinación en techo con las demás redes y elementos tales como iluminación y se deberán generar accesos (Inspeccionables) adecuados para los








dámperes de balanceo.

## 5.18 ITEMS DE PAGO

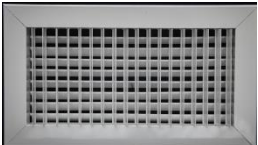




El proyecto de Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación para los laboratorios BSL2 y BSL3 comprende el suministro de equipos y materiales, su instalación completa, aislamiento (donde aplique), marcado, pruebas, ajustes y puesta en servicio, con el alcance de los siguientes ítems:

ITEM (*)	DESCRIPCION	MEDIDA	IMAGEN DE REFERENCIA
1	Unidad Manejadora de Aire UMA-01, capacidad: 832 CFM, presión estática: 2,8" c.a., con capacidad de enfriamiento de 36000 BTU/hora, con compartimientos para filtros 35%-65% antes del ventilador y 95% después del mismo, tipo doble pared para su fácil limpieza.	Unidad	
2	Unidad Condensadora UCA-01, 3 TR, con refrigerante 410 ecológico, 220V/1F/60Hz, incluye tubería de refrigeración con su aislamiento.	Unidad	
3	Unidades de extracción UEX-0 1 y UEX-02, capacidad: 571 CFM, 2 HP, presión estática: 2,5" c.a.	Unidad	
15	Unidad de ventilación UV-01, capacidad: 644 CFM, presión estática: 0,7" c.a. con filtro 35% y 65%, 1,0 HP/220V/3F/60Hz	Unidad	
16	Unidad de extracción UEX-03, capacidad: 680 CFM, presión estática: 0,5" c.a., 0,5 HP/220V/3F/60hz	Unidad	



21	Unidad de aire acondicionado tipo mini-split (Inverter), capacidad de enfriamiento 24.000 BTU/hora, tipo muro, incluye tubería, refrigerante y soportería	Unidad	
6.1 18.1	Tableros de Distribución TE-01 y TE-02, 220V/3F/60 Hz	Unidad	
6.2	Tablero de Control TC-01, 220V/2F/60 Hz	Unidad	
4	Sistema de ductos TDC, en lámina galvanizada, calibre 24, aislado térmicamente, con empaques, soportería.	Metro cuadrado	
5	Sistema de ductos TDC, en lámina galvanizada, calibre 24, sin aislamiento térmico, con empaques, soportería.	Metro cuadrado	
11, 19	Difusores de suministro de aire	Unidad	



12, 20	Rejillas extractoras de aire	Unidad	
13	Housing tipo Bag-in/Bag-out, incluye filtro HEPA	Unidad	
7, 8	Manómetro diferencial con transmisor, salida 4 – 20 mA	Unidad	
15	Lámpara germicida UV, tipo in-duct	Unidad	
10	Sistema de control, incluye instalación de tubería, cableado, conexión, accesorios y configuración	Glb	
22	Sistema de Control de Acceso tipo Esclusa	Glb	
9	Sensor de temperatura, Pt 100, de 3 hilos, con conexión roscada NPT, rango de temperatura 0° - 100°C.	Unidad	

(\* ) Los ítems corresponden al cuadro de cantidades y A.P.U.

## 5.19 CONFORMACIÓN DE LA PROPUESTA

Las propuestas deberán incluir los siguientes documentos e información:

- Presupuesto: Análisis de Precios Unitarios. Los valores indicados deberán incluir todos los costos directos e indirectos.
- Catálogos, Fichas Técnicas y Manuales de Instalación y Operación de los equipos ofertados, en original, para cada uno de los ítems propuestos, en inglés o castellano. Si la información está en idioma diferente de éstos, se debe adjuntar traducción. Se deberá señalar en el catálogo con resaltador las especificaciones técnicas ofrecidas.

Cuando la especificación contenida en la propuesta no coincide con la del catálogo y/o ficha técnica, o la especificación contenida en la propuesta no aparece en el catálogo y/o ficha técnica, el Proponente deberá adjuntar certificación expedida por el Fabricante, donde se confirme el cumplimiento de la especificación. Si el proponente no aporta la certificación, el ítem no será objeto de evaluación técnica, ni económica y la propuesta podrá no ser considerada.

Cuando la especificación de un ítem no aparezca en la propuesta, ni en el catálogo y/o ficha técnica, se entiende que no se está ofreciendo y por tanto la propuesta no será objeto de evaluación técnica, ni económica.

- Resumen de la experiencia en donde demuestre, con soportes, haber instalado al menos un sistema similar a las condiciones del presente diseño.
- Cronograma de ejecución de las instalaciones incluido los tiempos de compra y despacho de los equipos principales. Este cronograma deberá estar dentro de los plazos indicados en los términos de referencia, los cuales serán de obligatorio cumplimiento.
- Hoja de Vida del personal principal, que estará a cargo de los trabajos de instalación y puesta en marcha.

Se entiende que EL CONTRATISTA al presentar la oferta ha examinado cuidadosamente estas especificaciones, el sitio de la obra, los planos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectarla, al igual de la responsabilidad implícita al tratarse de un sistema para un laboratorio de Biocontención, se entiende que EL CONTRATISTA es especialista en este tipo de instalaciones, así como también conoce, su costo y su plazo de entrega; por lo tanto, cualquier omisión que presenten los planos y/o especificaciones no eximen de responsabilidad al contratista y no podrá tenerse en cuenta como criterio de reclamación.

## 5.20 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal que emplee EL CONTRATISTA deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo.

La obra deberá ser dirigida por un Ingeniero titulado con experiencia en instalación de sistemas HVAC, específicamente en laboratorios de Bioseguridad BSL-2 y BSL-3, quien supervisará el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo y será el responsable de su buena marcha. Permanecerá en obra durante mínimo el 50% del tiempo de ejecución.

Como residente en la obra EL CONTRATISTA mantendrá un superintendente de trabajos suficientemente competente para atender todas las necesidades de la instalación. EL CONTRATISTA será responsable del reclutamiento, calificación, entrenamiento y dotación del personal que utilice, lo mismo que el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones, aportes a los sistemas de seguridad social y aportes parafiscales, así como el cumplimiento de normas sobre seguridad e higiene industrial. Si EL CONTRATISTA no cumple con el programa de obra aprobado, deberá adoptar las medidas necesarias para lograr su cumplimiento, incluyendo entre otras el aumento de personal, los turnos, la jornada de trabajo, la capacidad de los equipos o todo ello, sin generar ningún costo adicional para EL CONTRATANTE.

## 5.21 PRUEBAS Y AJUSTES

EL CONTRATISTA será responsable por los gastos que impliquen las pruebas y ajustes de los equipos y controles, para lo cual suministrará la mano de obra y el equipo de pruebas necesarios.

Después de poner los equipos en operación, se ensayarán en presencia de la Interventoría de la obra y el Cliente final. EL CONTRATISTA deberá presentar un informe con base en el procedimiento establecido por la NEBB (National Environmental Balancing Bureau) última edición, donde se especifica los instrumentos y las mediciones que deben realizarse en cada uno de los equipos y elementos del sistema.

Igualmente, para garantizar la hermeticidad de los sistemas tanto de suministro y extracción, EL CONTRATISTA deberá ejecutar pruebas de estanqueidad según lo dicta el SMACNA en su Manual "HVAC Air Duct Leakage Test Manual", el cual se realizará para los ductos de extracción y suministro fabricados en acero galvanizado clase 2 @ 2" wg de acuerdo a los siguientes tramos:

Dos pruebas independientes de estanqueidad en los ductos de suministro fabricados en acero galvanizado (Clase 2 @ 2" wg) que comprenden al tramo entre la compuerta estanca tipo mariposa y los elementos terminales de suministro.

Dos pruebas independientes de estanqueidad en los ductos de extracción fabricados en acero galvanizado (Clase 2 @ 2" wg) que comprenden al tramo entre la compuerta estanca

tipo mariposa y los elementos terminales de extracción.

Son en total 4 pruebas de estanqueidad, las cuales EL CONTRATISTA deberá presentar reportes correspondientes.

Si los datos anteriores tomados en el sitio de la obra difieren en un porcentaje mayor al 3% de los especificados, EL CONTRATISTA deberá hacer las modificaciones que fuesen necesarias para que el sistema quede funcionando de acuerdo con lo proyectado.

EL CONTRATISTA seleccionado deberá demostrar ante la Interventoría y ante el Cliente final, el correcto funcionamiento del sistema de control propuesto, no sólo en operación normal, sino en todos los escenarios de falla.

### Prueba de Fugas

Al equipo de refrigeración se le harán las pruebas necesarias para asegurar su hermetismo de acuerdo a la presión sugerida por el Fabricante, se evacuará y deshidratará, debiéndose obtener el vacío con el valor recomendado igualmente por el Fabricante, antes de ser cargado con refrigerante.

### Ajuste y Balanceo

EL CONTRATISTA balanceará y ajustará los sistemas de distribución y extracción de aire como sigue:

- Examinará los sistemas de manejo de aire con el objeto de verificar que están libres de obstrucciones.
- Demostrará que los equipos de aire trabajan de acuerdo con lo especificado por la NEBB (National Environmental Balancing Bureau) última edición.
- Ajustará las compuertas de volumen y control donde sea necesario.
- Ajustará las compuertas de difusores y rejillas de distribución de aire. Cada difusor, rejilla o unidad terminal suministrará o retirará la cantidad de CFM especificada en la forma dispuesta.
- Acordará los procedimientos del balanceo y los formatos que usará para la presentación de los resultados.
- EL CONTRATISTA seleccionado deberá estar presente durante el proceso de instalación y hará parte integral del mismo, participando de manera activa en las calificaciones y pruebas operacionales, las cuales se basan principalmente, pero no se limitan, al estándar ANSI/ASSP Z9.14 -2020.

## 5.22 ENTREGA DE LAS OBRAS

La Interventoría y/o cliente final recibirán las obras, objeto de este proyecto, oficialmente, después de que los equipos queden trabajando en perfecto estado, debidamente balanceados y ajustados; por lo tanto, el hecho de que se usen los equipos para ajustes y pruebas no significa aceptación de éstos.

Se dejará constancia de la entrega de la obra mediante un acta final, fecha a partir de la cual comenzará a regir la Garantía de Estabilidad de la obra y de buen funcionamiento de los equipos.

Al terminar la instalación y entregar los equipos en operación EL CONTRATISTA deberá suministrar un (1) Manual que contenga marca, modelos y tablas de rendimiento de los equipos, instrucciones de operación de los mismos, Manuales de instalación y de servicio, planos definitivos según obra, propuesta de mantenimiento preventivo y repuestos recomendados para dos (2) años de funcionamiento. Además, EL CONTRATISTA está obligado a realizar el balanceo y calibración de todos los sistemas.

## 5.23 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obras indicadas en los formularios de las propuestas son aproximadas y representan un estimativo de la obra a realizar. EL CONTRATISTA está obligado a realizar las obras adicionales y/o complementar el conjunto de los sistemas solicitados, previa autorización de la interventoría y/o cliente final, lo cual será liquidado al final de contrato.

<b>PUERTAS LABORATORIO BIOLOGIA MOLECULAR</b>		
PUERTA	DESCRIPCION	CANTIDAD
P01	PUERTA P1: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual metálica en lámina CR calibre 18, incluye marco en el mismo material del panel de la hoja, barra antipánico, pintura electrostática color a definir, control de acceso de huella y clave solo para ingresar. Dimensiones de vano obra 1200 x 2100 mm.	1
P02 – P04	PUERTA P2 y P4: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual metálica en lámina CR calibre 18, incluye marco en el mismo material del panel de la hoja, cerradura de manija, pintura electrostática color a definir. Dimensiones de vano obra 700 x 2300 mm.	2
P03	PUERTA P3: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual metálica corta fuego, en en lámina CR calibre 18, incluye marco en el mismo material del panel de la hoja, barra anti pánico, control de acceso de huella y clave solo para entrar, brazo aéreo, pintura electrostática color a definir. Dimensiones de vano obra 1200 x 2300 mm.	1
P05	PUERTA P5: Venta e instalación de puerta batiente Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m3. Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2 x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm3, dureza 55 shores auto extingible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 1200 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 1048 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Hermeticidad certificada para puertas de una hoja en salas con diferencia de presión positiva y negativa Clase 4 Según norma UNE EN 12207. Sellado hermético a 4 lados de la hoja. Tirador en acero inoxidable satinado de 300 mm de longitud, a una cara. Visor de 400 x 400 mm enrasado transparente. Operador batiente AGB-81.1 con brazo o guía. Pulsador de codo en acero inoxidable o libre de contacto (interno y externo)	1
P06	PUERTA P6: Venta e instalación de puerta batiente Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m3. Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2 x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm3, dureza 55 shores auto extingible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 950 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 798 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Hermeticidad certificada para puertas de una hoja en salas con diferencia de presión positiva y negativa Clase 4 Según norma UNE EN 12207. Sellado hermético a 4 lados de la hoja. Tirador en acero inoxidable satinado de 300 mm de longitud, a una cara. Visor de 400 x 400 mm enrasado transparente. Operador batiente AGB-81.1 con brazo o guía. Pulsador de codo en acero inoxidable o libre de contacto (interno y externo)	1
P07	PUERTA P7: Venta e instalación de puerta batiente Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m3. Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2	



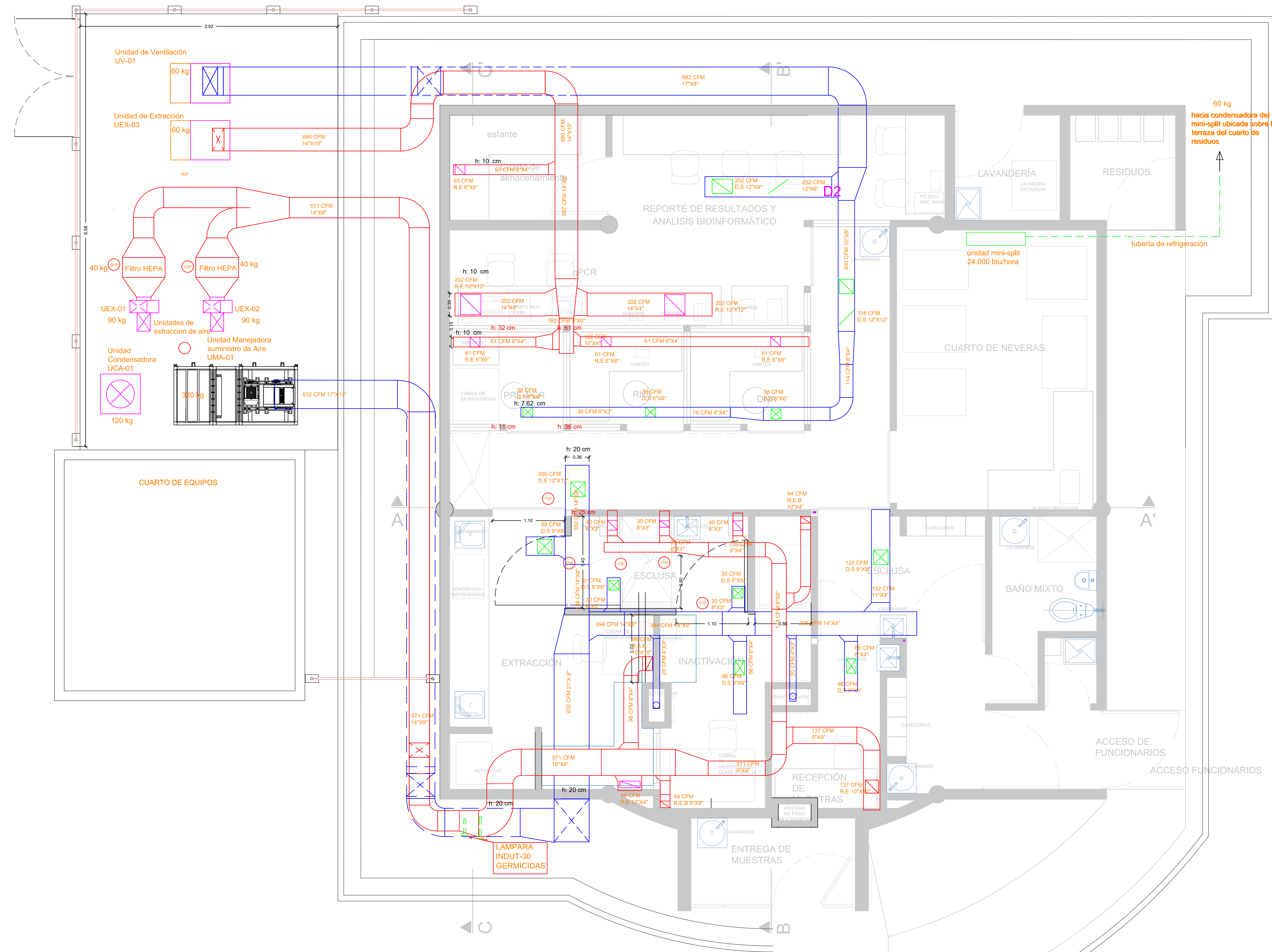
	x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm <sup>3</sup> , dureza 55 shores auto extingüible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 1100 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 948 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Hermeticidad certificada para puertas de una hoja en salas con diferencia de presión positiva y negativa Clase 4 Según norma UNE EN 12207. Sellado hermético a 4 lados de la hoja. Tirador en acero inoxidable satinado de 300 mm de longitud, a una cara. Visor de 400 x 400 mm enrasado transparente. Operador batiente AGB-81.1 con brazo o guía. Pulsador de codo en acero inoxidable o libre de contacto (interno y externo)	
P08 - P09	PUERTA P8 y P9: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual en vidrio de 10 mm templado incoloro. Es una hoja y un módulo fijo. Incluye herrajes y accesorios en acero inoxidable para su instalación (chapetas, topes, manijas, bisagras), brazo aéreo, perfiles de aluminio para dintel y demás materiales necesarios para su buen funcionamiento. Dimensiones de vano de la obra (800 +600 ) x 2300 mm.	2
P10	PUERTA P10: Venta e instalación de puerta batiente Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m <sup>3</sup> . Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2 x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm <sup>3</sup> , dureza 55 shores auto extingüible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 1100 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 948 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Hermeticidad certificada para puertas de una hoja en salas con diferencia de presión positiva y negativa Clase 4 Según norma UNE EN 12207. Sellado hermético a 4 lados de la hoja. Tirador en acero inoxidable satinado de 300 mm de longitud, a una cara. Visor de 400 x 400 mm enrasado transparente. Operador batiente AGB-81.1 con brazo o guía. Pulsador de codo en acero inoxidable o libre de contacto (interno y externo).	1
P11	PUERTA P11: Venta e instalación de puerta corredera Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m <sup>3</sup> . Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2 x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm <sup>3</sup> , dureza 55 shores auto extingüible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 1100 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 948 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Tirador en acero inoxidable satinado 300 mm de longitud a una cara. Uñero en acero inoxidable embutido a una cara.	1
P12- P13- P14- P17	PUERTAS P12, P13, P14 y P17: Fabricación, venta e instalación de puerta corredera apertura manual en vidrio de 10 mm templado incoloro. Incluye herrajes y accesorios todos en acero inoxidable (tubo de 1" para riel superior, cerradura, manija, topes, guía de piso) y en general todo lo necesario para su correcta instalación y buen funcionamiento. Dimensiones de vano obra 860 x 2100 mm. y 900 x 2100 mm	4

P15	<p>PUERTA P15: Venta e instalación de puerta corredera Automática, de una hoja en Panel Laminado Antibacteriano HPL en 6 colores estandar a definir. Hoja de 45 mm de espesor, densidad 70 Kg/m<sup>3</sup>. Acabado con tablero por ambas caras de espesor total 2 x 1,08 mm, recubierto de HPL con cantos de hoja en PVC color negro. Junta perimetral en EPDM densidad 1,28 g/cm<sup>3</sup>, dureza 55 shores auto extingüible. Bisagras en acero inoxidable. Cerco de 110 x 135 x 60 mm en acero inoxidable. Dimensiones de vano obra 1100 x 2300 mm. Dimensiones paso libre de la puerta 948 x 2235 mm. Perfil moldura de remate en Acero Inoxidable calidad AISI 304 para espesor de tabique hasta 205 mm, para puertas de una hoja. Tirador en acero inoxidable satinado 300 mm de longitud a una cara. Uñero en acero inoxidable embutido a una cara. Hermeticidad certificada para puertas de una hoja en salas con diferencia de presión positiva y negativa Clase 4 Según norma UNE EN 12207 y Clase 6 Según norma UNE EN 12426. Sellado hermético a 4 lados de la hoja. Visor de 400 x 400 mm enrasado transparente. Operador AG 90/200 hermético. Fotocélula emisor y receptor en el eje de paso, para seguridad en el caso de obstáculo. Pulsador de codo en acero inoxidable o libre de contacto (interno y externo).</p>	1
P16	<p>PUERTA P16: Fabricación, venta e instalación de puerta corredera apertura manual en vidrio de 10 mm templado incoloro. Incluye herrajes y accesorios todos en acero inoxidable (tubo de 1" para riel superior, cerradura, manija, topes, guía de piso) y en general todo lo necesario para su correcta instalación y buen funcionamiento. Dimensiones de vano obra 1100 x 2300 mm</p>	1
P18 – P19	<p>PUERTA P18 y P19: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual metálica en lámina CR calibre 18 con persiana. Incluye marco en el mismo material del panel de la hoja, cerradura de manija, pintura electrostática color a definir. Dimensiones de vano obra 1050 x 2100 mm</p>	2
P20	<p>PUERTA P20: Fabricación, venta e instalación de puerta batiente manual en vidrio de 8 mm templado incoloro enmarcada en perfiles de aluminio ALN 1102 BM, ALN 435 BM y marco en tubular con aleta en aluminio BM para el vano. Incluye manija, topes, bisagras, cerradura y demas accesorios para su correcta instalación y buen funcionamiento. Dimensiones del vano 900 x 2300 mm</p>	1
	SISTEMA ESCLUSA	
	<p>SISTEMA ESCLUSA ENTRE PUERTAS P5, P6 Y P15: Sistema esclusa entre una puerta batiente manual de una hoja, una puerta batiente automática de una hoja y una puerta corredera automática de una hoja. Pulsador de emergencia para anulación del sistema.</p>	1
	<p>SISTEMA ESCLUSA ENTRE PUERTAS P7, P10 Y P11: Sistema esclusa entre una puerta corrdera automatica de una hoja, entre una puerta batiente automatica, y entre una puerta corredera automatica de una hoja. Pulsador de emergencia para anulación del sistema.</p>	1

# PUERTAS



<p><b>P01</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.10m Ancho de vano 1.20m Puerta metálica para exteriores, empotrada con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>	<p><b>P02</b> Hoja batiente izquierda Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.70m Puerta metálica para cuarto de vano.</p>	<p><b>P03</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.30m Ancho de vano 1.20m Puerta metálica para exteriores, empotrada con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>	<p><b>P04</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.70m Puerta metálica para baño.</p>	<p><b>P05</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.30m Ancho de vano 1.20m Puerta en HP, de apertura automática. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>
<p><b>P06</b> Hoja batiente izquierda Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.90m Puerta metálica en HP, de apertura automática con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>	<p><b>P07</b> Hoja corredera Alto de vano 2.30m Ancho de vano 1.10m Puerta metálica en HP, de apertura automática con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Empotrada en el muro. Vidar de 0.4x0.4.</p>	<p><b>P08</b> Hoja batiente izquierda Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.80m Puerta en acero para ducha, con chapa y bridas de acero inoxidable.</p>	<p><b>P09</b> Hoja batiente izquierda Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.80m Puerta en acero para ducha, con chapa y bridas de acero inoxidable.</p>	<p><b>P10</b> Hoja batiente izquierda Alto de vano 2.30m Ancho de vano 1.10m Puerta metálica en HP, de apertura automática con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>
<p><b>P11</b> Hoja corredera Alto de vano 2.30m Ancho de vano 1.10m Puerta corredera en HP, de apertura automática con tarjeta de control de acceso. Vidar de 0.4x0.4.</p>	<p><b>P12</b> Hoja corredera Alto de vano 2.10m Ancho de vano 0.86m Puerta corredera en vitro templado, de apertura manual.</p>	<p><b>P13</b> Hoja corredera Alto de vano 2.10m Ancho de vano 0.86m Puerta corredera en vitro templado, de apertura manual.</p>	<p><b>P14</b> Hoja corredera Alto de vano 2.10m Ancho de vano 0.86m Puerta corredera en vitro templado, de apertura manual.</p>	<p><b>P15</b> Hoja corredera Alto de vano 2.10m Ancho de vano 1.10m Puerta corredera en HP, de apertura automática con tarjeta de control de acceso. Sistema de embarrambite. Vidar de 0.4x0.4.</p>
<p><b>P16</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.10m Ancho de vano 1.05m Puerta metálica para exteriores con persiana.</p>	<p><b>P17</b> Hoja corredera Alto de vano 2.10m Ancho de vano 0.86m Puerta corredera en vitro templado, de apertura manual.</p>	<p><b>P18</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.10m Ancho de vano 1.05m Puerta metálica para exteriores con persiana.</p>	<p><b>P19</b> Hoja batiente derecha Alto de vano 2.10m Ancho de vano 1.05m Puerta metálica para exteriores con persiana.</p>	<p><b>P20</b> Hoja corredera Alto de vano 2.30m Ancho de vano 0.86m Puerta batiente en vitro templado 8mm, de apertura manual.</p>



Revisiones:

NOTA1:	
NOTA2:	
NOTA3:	

Este plano es propiedad intelectual de Airsolutions Colombia S.A.S. y se prohíbe su uso indebido o mal intencionado, el incumplimiento de esto acarreará sanciones legales por derechos de autor. Ley 1915 del 12 de julio de 2018

CONVENCIONES:

- Transmisor Diferencial de Presión
- Suiche Diferencial de Presión
- Sensor de Temperatura
- Ventilador centrífugo
- Unidad de extracción
- Ducto extracción
- Ducto suministro
- Unidad de ventilación
- Rejilla suministro
- Rejilla Extracción
- tubería de refrigeración

NOTAS

1. El recorrido de los ductos mostrados en este plano es sólo indicativo. El Contratista encargado de la ejecución de la instalación de los dos sistemas, aire acondicionado y ventilación, definirá el recorrido final y exacto para la elaboración de los planos de construcción, durante la visita de verificación durante la construcción de las obras civiles, apoyándose en los planos definitivos de construcción de los laboratorios.

Diseño: **CIRO CASTAÑEDA**  
MATRICULA

Revisó: **YEISON MURCIA**  
MATRICULA

Aprobó: **JORGE MURCIA**

CONTENIDO: **Sistema de Ductos Laboratorios**

ARCHIVO: **VM-01 Sistema de Ductos Laboratorio.dwg**

ESCALA: **SIN** Ubicación: **UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

Fecha: **25-02-2022** PLANO N°

REVISIÓN: **0** **1/2**