

## 12 CLIMATIZACIÓN Y EQUIPOS MECÁNICOS

I. ESPECIFICACIONES GENERALES SISTEMAS MECÁNICOS.....	4
OBJETO .....	4
PRECIOS .....	4
CANTIDADES DE OBRA .....	4
TIEMPO DE ENTREGA.....	4
DIRECCIÓN DE OBRA.....	4
CALIDAD DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES.....	5
VALIDEZ DE LA PROPUESTA .....	6
GARANTÍAS.....	6
PLANOS.....	6
CATÁLOGOS Y/O FICHAS TÉCNICAS .....	7
OBRAS NO INCLUIDAS .....	7
RECIBO DE LAS OBRAS .....	7
12.1 SISTEMA DE REFRIGERANTE VARIABLE .....	9
12.1.1 UC-RV-01-153.500Btu/h, 10.64Kw, 31A,208-3-60 .....	11
12.1.2 UC-RV-01-172.000 Btu/h, 10.66Kw, 31.1 A, R-410A, 208-3-60.....	12
12.1.3 UC-RV-03-114.600 Btu/h, 8.84 Kw, 25A, R410A, 208-1-60 .....	12
12.1.4 FC-RV-7.500Btu/h, 250 cfm, 47 w, 208-1-60 .....	13
12.1.5 FC-RV-18.000Btu/h,500 cfm, 140 w, 208-1-60.....	13
12.1.6 FC-RV-24.000Btu/h,500 cfm, 145 w, 208-1-60.....	13
12.1.7 FC-RV-Pared 18.000 Btu/h, 450 cfm, 57W, 208-1-60.....	14
12.1.8 FC-RV-Pared 24.000 Btu/h, 500 cfm, 60W, 208-1-60.....	14
12.2 TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN .....	14
12.2.1 $\phi$ 1/4" .....	16
12.2.2 $\phi$ 1/2" .....	16
12.2.3 $\phi$ 3/8" .....	16
12.2.4 $\phi$ 5/8" .....	16
12.2.5 $\phi$ 3/4" .....	16
12.2.6 $\phi$ 7/8" .....	16
12.2.7 $\phi$ 1 1/8" .....	16
ACCESORIOS TUBERÍA REFRIGERANTE VARIABLE .....	18
12.2.8 "Y" Branch tubería refrigerante variable .....	18
12.2.9 REFRIGERANTE Y ACEITE .....	19
12.3 CONTROL CENTRALIZADO VRF .....	19
12.3.1 SISTEMA DE CONTROL REFRIGERANTE VARIABLE .....	19
12.3.2 TERMOSTATOS VRF CONTROL ALÁMBRICO ESTÁNDAR.....	20

12.4	SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA .....	22
12.4.1	UVS-01 02 900cfm, 0.6" c.a., 3/4 hp, 6.9A, filtros 30%,208-3-60 .....	23
12.4.2	UVS-P 19.000 cfm, 25A, 7.5 hp, 208-3-60 .....	25
12.4.3	VCE-01 200 cfm, 0.6" c.a., 1/4hp, 2.5A, 208-3-60 .....	26
12.4.4	VEH-01 9.800 cfm, 0.8" c. a., 3.0 HP,208-3-60 .....	28
12.4.5	VCE-02 500 cfm, 3.3" c.a., 1.0hp, 3.0A, 208-3-60 .....	29
12.4.6	VEP-01/02/03/04/05/06/07/08 1500 CFM, 0.47KW,115-1-60.....	31
12.4.7	VL-01/02-100 cfm, 0.6" c.a., 65w 115-1-60.....	32
12.4.8	VL- 03/04/05/06/07/08 400 cfm, 0.5" c.a., 169w 115-1-60 .....	32
12.5	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE PRECISIÓN ÁREA CECAD .....	33
12.5.1	UAP-180.000BTU/H nominal, 6400 cfm,R407C,Reheat 22.5kw,humidif10-30lb, 208-3-60 ... 34	
	Unidad Condensadora + BACKUP Condensador remoto 16TR: UCP-15TR Nominal,3/4 hp, 208-30-60, dim. aprox. m(2.286x1.22x0.4) 171 kg.....	35
12.5.2	ø5/8" .....	36
12.5.3	ø3/4" .....	36
12.5.4	ø3/4" UC-MS-18000 BTU/H, 7.2A, 1.56KW, R-410A, 208-1-60 .....	37
	UE-MS-18000 BTU/H(Backup), 500 cfm, 208-1-60 .....	37
12.6	CONDUCTOS.....	40
12.6.1	Lámina galvanizada cal. 24 .....	41
12.6.2	Lámina galvanizada cal. 22 .....	41
12.6.3	Lámina galvanizada cal. 20 .....	41
12.6.4	Lámina galvanizada cal. 18 .....	41
12.6.5	Diámetro 8" y Diámetro 6" .....	44
12.6.6	Aislamiento térmico de conductos.....	44
12.6.7	Caja de filtros para instalación en conducto + filtros HEPA .....	45
12.7	DIFUSORES Y REJILLAS .....	46
12.7.1	18"x9" .....	46
12.7.2	9"x9" .....	46
12.7.3	10"X6" .....	46
12.7.4	18"X8" .....	46
12.7.5	12"X10" .....	46
12.7.6	18"X8" .....	46
12.7.7	46"X46" .....	46
12.7.8	8"x6" .....	47
12.7.9	8"X4" .....	47
12.7.10	16"x8" .....	47
12.7.11	10"x4" .....	47
12.7.12	10"x8" .....	47
12.7.13	14"x8" .....	47

12.7.14	20"x20" .....	47
12.7.15	8"x6" .....	48
12.7.16	10"x8" .....	48
12.7.17	18"x10" .....	48
12.7.18	20"x12" .....	48
12.7.19	12"x8" .....	48
12.7.20	8"x4" .....	48
12.7.21	46"X18" .....	48
12.7.22	20"X10" .....	49
12.7.23	8"X4" .....	49
12.7.24	14"X12" .....	49
12.7.25	Ø8" .....	49
12.7.26	Ø6" .....	49
12.8	SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL .....	49
12.8.1	Ascensor 4 paradas, dos entradas, 11 personas, 1050 kg, 6.2Kw, 208-3-60m sin cuarto de máquinas 54	
12.8.2	Ascensor 3 paradas, una entrada, 11 personas, 1050 kg , 6.2kw , 208-3-60 .....	54
12.8.3	Ascensor 15 paradas, una entrada, 14 personas, 1050 kg, 11Kw, 208-3-60 .....	55
12.8.4	Ascensor 15 paradas, una entrada, 8 personas, 630 kg, 6.5Kw, 208-3-60 .....	55
12.8.5	Ascensor 16 paradas, una entrada, 14 personas, 1050 kg, 11KVA, 208-3-60(C/U) .....	56
12.9	TABLEROS ELÉCTRICOS .....	56
12.9.1	TE-AA-01 .....	58
12.9.2	TE-AP-01+TE-AP-01-BACKUP .....	58
12.9.3	TE-MS-Backup .....	58
12.9.4	TE-AA-02 .....	58
12.9.5	TE-AA-03 .....	58
12.9.6	TE-AA-04 .....	58
12.9.7	TE-AA-05 .....	58
12.9.8	TE-AA-06 .....	58
12.9.9	TE-AA-07 .....	58
12.9.10	TE-AA-08 .....	58
12.9.11	TE-ASCENSOR sótanos .....	58
12.9.12	TE-ASCENSOR Planta baja .....	58
12.9.13	TE-ASCENSOR Pisos superiores .....	58
12.10	SISTEMA DE CONTROL .....	58
12.10.1	Sistema de control centralizado .....	58
12.11	MONTAJE DE EQUIPOS .....	67

---

## I. ESPECIFICACIONES GENERALES SISTEMAS MECÁNICOS

### OBJETO

El objeto del presente proyecto corresponde al suministro, instalación, puesta en marcha de los sistemas mecánicos: aire acondicionado, ventilación mecánica y equipos de transporte vertical para los espacios educativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital, Francisco José de Caldas en la ciudad de Bogotá D. C.

### PRECIOS

Los precios relacionados para la propuesta deberán estar liquidados en pesos colombianos el precio de los equipos debe incluir impuestos y al final se debe incluir el IVA, impuesto al valor agregado I. V. A. sobre la utilidad. Los precios deberán incluir todos los costos hasta alcanzar la puesta en marcha de los sistemas, igualmente se deben tener en cuenta las condiciones existentes en la zona para la movilización, izaje e instalación de los equipos. La liquidación de los precios deberá ajustarse al sistema de contratación seguido por la Universidad Distrital.

### CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra son aproximadas, extractadas del proyecto del sistema mecánico y podrán aumentar o disminuir según el recorrido final de conductos y tuberías en obra, por lo tanto, el presupuesto se guía por el valor unitario de cada ítem. El valor definitivo de la instalación será el que resulte de multiplicar las cantidades de obra realmente instaladas por los precios unitarios relacionados en el formulario de la propuesta.

### TIEMPO DE ENTREGA

El contratista a quien se adjudiquen los trabajos deberá presentar con su propuesta un programa detallado de la forma cómo adelantará cada etapa de los trabajos, indicando actividades, plazos parciales y totales. Igualmente deberá incluir en su propuesta un diagrama con el flujo de fondos correspondiente a su adelanto de obra.

La programación de obra para la instalación de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica deberá estar acordes con el programa general de La construcción.

### DIRECCIÓN DE OBRA

La dirección de la instalación deberá estar a cargo de un ingeniero mecánico o eléctrico, especializado en sistemas de aire acondicionado, con experiencia general no inferior a diez (10) años y con obras proyectadas o ejecutadas dentro de estos años que incluyan sistemas de acondicionamiento de aire con control directo digital (DDC) e instalación de sistemas de aire acondicionado de precisión.

En la obra, en forma permanente deberá estar un ingeniero residente con conocimientos y capacidad suficiente para resolver los eventuales contratiempos o inquietudes que se presenten durante la

ejecución de las obras. Este deberá tener un experiencia general de mínimo cinco (5) años en instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.

La empresa encargada de la instalación de los sistemas de aire acondicionado deberá tener experiencia CERTIFICADA en la instalación de **equipos de aire acondicionado de precisión**, con capacidad no inferior a 20 Toneladas de Refrigeración dentro de los últimos tres (3) años.

## **CALIDAD DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES**

Todos los materiales y equipos a emplear deberán ser nuevos, de primera calidad y para su montaje deberán seguirse las normas y recomendaciones especificadas para este tipo de instalaciones. Como en Colombia solo recientemente se están emitiendo normas, recomendaciones y estándares oficiales específicos sobre aire acondicionado, esta instalación se registrará por las últimas ediciones de las siguientes entidades:

### **AIRE ACONDICIONADO**

- ACGIH:** American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Industrial Ventilation – En lo referente a sistemas de ventilación
- AMCA:** Air Movement and Control Associations International. AMCA 311 – 2016; AMCA 201 – 2002; AMCA 99 – AMCA 205 - 2010
- ANSI:** American National Standards Institute, en especial la Norma ANSI/AIHA Z9.5,
- AHRI:** Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute. En especial el standard ANSI/AHRI 1230-2010 with Addendum 1: Performance Rating of Variable Refrigerant Flow (VRF) Multi-Split Air-Conditioning and Heat Pump Equipment
- ASHRAE:** American Society of Heating, and Air-Conditioning Engineers, en especial Standard 62.1 de 2016 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality; Standard 90.1 – 2013; Standard 52.2 de 1999; ANSI/ASHRAE 55 - 2014
- ASME:** American Society Metal Engineers,
- NEC:** National Electric Code de los Estados Unidos.
- NTC:** NTC – 5183 – 2007 – Ventilación para aceptable calidad de aire en interiores.
- NFPA:** National Fire Protection Associations, en especial la Norma NFPA 90 A – Air conditioning and Ventilations Systems
- SMACNA:** Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association,

### **ASCENSORES**

- NTC – 4349 – 2017 – Reglas de seguridad para construcción e instalación n de ascensores
- NTC – 5926-1 Revisión tecno mecánica de ascensores. No aplica en el momento del diseño y la construcción. Debe ser tenida en cuenta por la Universidad Distrital posteriormente.
- NTC – 6047 – 2013 – Accesibilidad la medio físico.

### **OTRAS NORMAS**

- RETIE – 2013 - Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
- NSR – 2010 – Norma Sismorresistente de 2010.

Además, se deben cumplir los reglamentos y normas establecidos por el Ministerios de Ambiente; la Secretaría Distrital de Ambiente y las Buenas Prácticas de Ingeniería editadas por ACAIRE – Asociación Colombiana del Acondicionamiento de Aire y la Refrigeración, entre otras normas y recomendaciones relacionadas con este tipo de aplicaciones, respecto a la calidad del aire o niveles de ruido permisibles.

Si los equipos son fabricados en países donde no apliquen las normas AHRI, los equipos deberán estar certificados por las normas propias de dicho país.

Para este proyecto los equipos VRF deben ser fabricados siguiendo los estándares AHRI Pero no es requisito indispensable que traiga el sello de certificación

### **VALIDEZ DE LA PROPUESTA**

Los precios relacionados en la propuesta deberán tener una validez mínima de sesenta (60) días calendario y permanecer inmodificables durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

### **GARANTÍAS**

El contratista deberá otorgar a favor del contratante, además de las pólizas de cumplimiento, correcto manejo del anticipo, responsabilidad civil y prestaciones sociales por los montos y plazos establecidos en el contrato que se firme, una póliza para garantizar el correcto y eficaz funcionamiento de los equipos por el término de VEINTICUATRO (24) meses a partir de la fecha de RECIBO de los trabajos.

### **PLANOS**

Los planos suministrados con los Pliegos de Condiciones, forman parte de estos 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.

Igualmente, el proponente, como persona idónea en el tema, deberá complementar en su propuesta, y durante el proceso de montaje, los requerimientos necesarios para lograr un eficiente y completo sistema de ventilación mecánica y/o aire acondicionado.

Los planos que acompañan estas especificaciones son indicativos y describen la generalidad del sistema a instalar: “PLANOS PARA LICITACIÓN”, por lo tanto, el contratista deberá presentar para aprobación, previa a la instalación, en donde se presenten variaciones con respecto a los planos de licitación, **planos de taller**, explicativos de los métodos de construcción, recorrido de conductos y/o tuberías, indicando la variación respectiva. Al finalizar la obra deberá presentar planos definitivos de instalación coordinados con las demás instalaciones.

En consecuencia, el contratista deberá entregar como mínimo los siguientes planos en forma oportuna y antes de iniciar cada etapa de los trabajos:

- Recorrido final de conductos y tuberías donde se presente variaciones sustanciales con respecto a lo propuesto en el proyecto.
- Diagramas eléctricos unifilares, de fuerza y control, de acuerdo con las características eléctricas

de los equipos que se van a suministrar.

- Diagramas eléctricos de control de cada uno de los tableros a instalar.
- Planos detallados (escala 1:20) de las bases para ubicación de los equipos.
- Planos detallados de la distribución de los equipos dentro del cuarto de máquinas de acuerdo con las dimensiones de los equipos a suministrar por el Contratista a quien se adjudique el contrato.
- Diagramas de los pases en placas y/ muros, requeridos para el paso de conductos y/o tuberías.

### **CATÁLOGOS Y/O FICHAS TÉCNICAS**

El proponente debe entregar los catálogos y/o fichas técnicas del fabricante, en original, para cada uno de los ítems propuestos, en inglés o español. Se deberán adjuntar las hojas de selección de los equipos según el software de cada fabricante.

Deberán presentarse previamente al suministro, los *submittals* de cada uno de los equipos, para ser validados por la interventoría.

En caso que el mismo proponente sea el fabricante del equipo o de alguno de sus componentes, deberá producir los catálogos solicitados y/o sus fichas técnicas incluyendo el detalle de sus especificaciones.

### **OBRAS NO INCLUIDAS**

Será por cuenta de terceros y por consiguiente no están incluidos en estas especificaciones los siguientes trabajos:

- Acometidas eléctricas a cero (0) metros de controles, motores y tableros.
- Obras de mampostería, pases en muros y/o placas, bases en concreto para el montaje de los equipos
- Persianas en las puertas que requieran paso de aire.
- Drenajes de cada una de las unidades evaporadoras
- Pintura final especial de los equipos, con excepción de lo relacionado en las especificaciones técnicas.

### **RECIBO DE LAS OBRAS**

Las obras contratadas serán recibidas después de cinco (5) días de funcionamiento en forma permanente y sin contratiempos en su operación. El hecho de que los equipos se encuentren operando, sin cumplir las condiciones especificadas no implica que los mismos sean recibidos por parte de la UNIVERSIDAD DISTRITAL y/o SUS REPRESENTANTES.

El contratista deberá adjuntar para el recibo de las obras los siguientes documentos:

- Dos (2) copias de un manual de instrucciones, debidamente encuadernado que contenga la generalidad del funcionamiento del sistema, la relación de equipos con marcas, modelos y números de serie de todos los equipos. Instrucciones detalladas sobre la operación y las recomendaciones de mantenimiento de cada uno de los equipos. Manuales y catálogos técnicos

de instalación, operación y servicio de los equipos, curvas de funcionamiento, y listas de partes. Características de insumos como aceites y grasas que puedan usarse en la lubricación de los mismos y un programa de un mantenimiento preventivo. Deberá adjuntar los formatos de mantenimiento previamente acordados con la interventora y las “Hojas de Vida” de cada uno de los equipos.

- Igualmente, el CONTRATISTA deberá suministrar un juego de copias heliográficas de los planos modificados "SEGÚN OBRA".
- Igual información deberá suministrarse en medio magnético.

#### **NOTA**

El proponente deberá especificar claramente cada uno de los ítems de su propuesta. Deberá completar todos y cada uno de los cuadros de las unidades acondicionadoras de acuerdo con los equipos que ofrezca, indicando marcas, modelos y referencias. En los ítems en los cuales se establecen opciones deberá indicar qué tipo de equipo, elemento o parte va a utilizar. No se aceptan expresiones “... o similar aprobado”.



## 12.1 SISTEMA DE REFRIGERANTE VARIABLE

### UNIDADES CONDENSADORAS REFRIGERANTE VARIABLE

Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos del proyecto, unidades de condensación, de expansión directa, enfriada por aire, del tipo de descarga vertical, con flujo de refrigerante variable, completamente ensambladas en fábrica, diseñadas para operar con refrigerante R - 410 A, las cuales deberán dar como mínimo los rendimientos anotados en las tablas de especificaciones técnicas. Cada unidad condensadora deberá estar diseñada para operar con varios evaporadores o unidades acondicionadoras.

### COMPRESORES

Cada unidad condensadora se suministrará con dos o más compresores de los cuales, por lo menos uno de ellos deberá ser tipo BLDC de velocidad variable - Inverter o similar. La operación combinada de los compresores permitirá variar la capacidad de la condensadora desde un 20% hasta el 110%. En caso de utilizar condensadoras conformadas por varias unidades individuales, es decir, conectadas en tipo TANDEM, las condensadoras individuales deberán poseer cada una mínimo un compresor de velocidad variable tipo BLDC - Inverter. La operación del conjunto en total deberá permitir la variación de capacidad desde el 20% hasta el 110%

Los circuitos de refrigeración de cada condensadora deberán tener protecciones contra el calentamiento excesivo o subenfriamiento del compresor. Los compresores deberán estar montados en soportes eliminadores de vibración tipo de neopreno que eviten la transmisión de la vibración propia de los compresores al gabinete.

Los compresores serán de refrigeración por gas de retorno y el conjunto condensador será refrigerado por ventiladores tipo axial, de bajo nivel de ruido, movido por motores tipo BLDC que permitan la variación de la velocidad de acuerdo con las presiones internas del sistema.

Los sistemas deberán traer dispositivos para auto diagnóstico y verificación del cableado de control.

Cada unidad condensadora deberá poseer válvula de líquido, válvula de succión y válvula de servicio. Las conexiones de la tubería de distribución de refrigerante a la condensadora se harán por medio de juntas soldadas.

Las unidades condensadoras deberán poseer separadores de aceite para cada compresor y un tanque de almacenamiento de refrigerante común para los dos compresores.

Los sistemas VRF ofrecidos deberán ser ensamblados en fábricas pertenecientes a la marca ofrecida, NO SE ACEPTAN EQUIPOS MAQUILADOS y se deberán adjuntar certificaciones de origen que confirmen este aspecto. La garantía mínima de los compresores será de tres años y del resto de las partes de dos (2) años.

---

## CONDENSADOR

El condensador estará fabricado con tubería de cobre y aletas de aluminio mecánicamente expandidas, con capacidad suficiente para disipar el calor absorbido durante el ciclo.

Los ventiladores del condensador serán del tipo axial o turbo fan, tomando el aire lateralmente y descargándolo en forma vertical hacia arriba. Deberán ser ventiladores de bajo nivel de ruido.

## CUBIERTA

Cubierta protectora con panel frontal, fácilmente desmontable, para permitir el acceso a las diferentes partes de la unidad: compresores, ventiladores de condensación, válvulas solenoides y controles, especialmente diseñada para trabajo a la intemperie.

Cada unidad deberá incluir panel de control digital por microprocesador con capacidad de operación, programación y autodiagnóstico.

### Capacidad Real:

Para la selección de los equipos debe tenerse en cuenta que la capacidad de las Unidades Evaporadoras especificadas es la capacidad térmica requerida y el Proponente debe seleccionar las Unidades Condensadoras que satisfagan la capacidad total relacionada, teniendo en cuenta todas las variables que inciden en la capacidad como la longitud de las tuberías, la altura de operación y la corrección por temperaturas de operación.

El proponente deberá presentar un cuadro comparativo de la capacidad solicitada Vs la capacidad real ofrecida. Se aceptan variaciones desde el 97% de la capacidad solicitada y en lo posible la capacidad real instalada no debe sobrepasar el 120%

Igualmente, las Unidades de Condensación ofrecidas deben ser las adecuadas para la capacidad real de las Evaporadoras instaladas el factor de diversidad será en relación 1 a 1 es decir la capacidad real de la evaporadoras será igual a la capacidad de las condensadoras operando a las condiciones internas y externas solicitadas

**El nivel de ruido en operación de los enfriadores no deberá exceder el máximo permitido por las normas del Ministerio de Ambiente y/o las regulaciones de la Secretaria Distrital. Si los enfriadores, de fábrica, exceden estas normas, el Contratista deberá realizar los ajustes necesarios sin ningún costo adicional para La Universidad Distrital.**



Condensadora Sistema refrigerante Variable – Imagen de referencia

UNIDAD DE PAGO:

- UNIDAD COMPLETA INCLUYENDO:
  - Ventiladores de condensación de bajo nivel de ruido
  - Montaje, pruebas, ajustes, puesta en marcha
  - Eliminadores de vibración tipo resortes o tipo pad.

EQUIPOS DE REFERENCIA

- SAMSUNG
- DAIKIN
- MITSUBISHI
- HITACHI JOHNSON CONTROLS
- LG

*Las marcas de selección mencionadas en este documento son de referencia y no obligan al proponente, se puede seleccionar una de igual o mejor especificación.*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS CONDENSADORAS**

**12.1.1 UC-RV-01-153.500Btu/h, 10.64Kw, 31A,208-3-60**

Pisos 01-07

UNIDAD	:	UC-RV-01
MARCA	:	
MODELO	:	Según marca
LOCALIZACION	:	Cubierta
CAPACIDAD DE REFRIGERACION NOMINAL	:	153.500 BTUH – AHRI
TEMPERATURA AIRE DE CONDENSACION	:	70 ° F.
NUMERO DE COMPRESORES	:	Mínimo dos (2)
COMPRESOR LIDER	:	DIGITAL o INVERTER
TIPO DE COMPRESORES	:	CARACOL (SCROLL)

---

ETAPAS DE CAPACIDAD	:	PROPORCIONAL
POTENCIA MAX	:	10.64 KW
REFRIGERANTE	:	R-410 A
VOLTAJE	:	208 - 3PH - 60 HZ
DIMENSIONES (A x P x H) MTS	:	1.295 x0.765x1.795
PESO.	:	282 kg.

### 12.1.2 UC-RV-01-172.000 Btu/h, 10.66Kw, 31.1 A, R-410A, 208-3-60

Pisos 08-15

UNIDAD	:	UC-RV-02
MARCA	:	
MODELO	:	Según marca
LOCALIZACION	:	Cubierta
CAPACIDAD DE REFRIGERACION NOMINAL	:	172.000 BTUH - AHRI
TEMPERATURA AIRE DE CONDENSACION	:	70 ° F.
NUMERO DE COMPRESORES	:	Mínimo dos (2)
COMPRESOR LIDER	:	DIGITAL o INVERTER
TIPO DE COMPRESORES	:	CARACOL (SCROLL)
ETAPAS DE CAPACIDAD	:	PROPORCIONAL
POTENCIA MAX	:	10.66 KW
REFRIGERANTE	:	R-410 A
VOLTAJE	:	208 - 3PH - 60 HZ
DIMENSIONES (A x P x H) MTS	:	1.295 x0.765x1.795
PESO.	:	305 kg.

### 12.1.3 UC-RV-03-114.600 Btu/h, 8.84 Kw, 25A, R410A, 208-1-60

Descarga horizontal

UNIDAD	:	UC-RV-03
MARCA	:	
MODELO	:	Según marca
LOCALIZACION	:	Cubierta de Semisotano
CAPACIDAD DE REFRIGERACION NOMINAL	:	114.600 BTUH - AHRI
TEMPERATURA AIRE DE CONDENSACION	:	70 ° F.
NUMERO DE COMPRESORES	:	Uno
COMPRESOR LIDER	:	DIGITAL o INVERTER
TIPO DE COMPRESORES	:	CARACOL (SCROLL)
ETAPAS DE CAPACIDAD	:	PROPORCIONAL
POTENCIA MAX	:	8.84 KW
REFRIGERANTE	:	R-410 A
VOLTAJE	:	208 - 3PH - 60 HZ
DIMENSIONES (A x P x H) MTS	:	0.94 x0.46x1.63
PESO.	:	162 kg.

## UNIDADES INTERIORES SISTEMA REFRIGERANTE VARIABLE

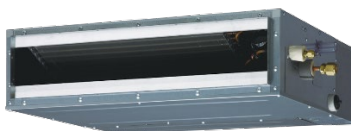
Se suministrará e instalará de acuerdo con los planos del proyecto, en los sitios indicados unidades acondicionadoras de aire, para instalación interior. Arreglos según se indique: TIPO DUCTO DE Media estática y de baja Estática de BAJO PERFIL Y TIPO PARED de expansión directa, incluyendo: sección de serpentín de expansión directa y sección de ventilador con ventilador de doble ancho y doble entrada con aletas múltiples y en aquellas en que sea factible sección de toma de aire exterior, todas de acuerdo con la mejor selección de los fabricantes de los equipos.

La sección del serpentín de enfriamiento de todas las unidades interiores tendrá una bandeja de drenaje con forro de espuma, impermeable, con tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuidores y cada unidad deberá tener una bomba de drenaje o condensado que permita levantar la altura del condensado un mínimo de 0.60 m. El serpentín será del tipo de tubos de cobre sin costuras, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; el serpentín será ensayado a una presión mínima de 400 psig.

La sección de ventilador tendrá ventilador centrífugo del tipo de aletas múltiples aerodinámicas, de alta eficiencia y bajo nivel de ruido. Igual al tipo “difusser turbo fan”, con bajo consumo de energía. Los ventiladores serán, balanceados estática y dinámicamente.

Cada unidad deberá tener integrada válvula de expansión electrónica

Cada unidad vendrá de fábrica con bomba de condensado.



### UNIDAD INTERIOR TIPO DUCTO BAJO PERFIL

Fan COIL tipo ducto baja presión estática

**12.1.4 FC-RV-7.500Btu/h, 250 cfm, 47 w, 208-1-60**

**12.1.5 FC-RV-18.000Btu/h,500 cfm, 140 w, 208-1-60**

Fan COIL media presión estática

**12.1.6 FC-RV-24.000Btu/h,500 cfm, 145 w, 208-1-60**



UNIDAD INTERIOR TIPO PARED  
Cuarto técnico RACK / UPS

12.1.7 FC-RV-Pared 18.000 Btu/h, 450 cfm, 57W, 208-1-60

12.1.8 FC-RV-Pared 24.000 Btu/h, 500 cfm, 60W, 208-1-60

UNIDAD DE PAGO:

- UNIDAD COMPLETA INCLUYENDO:
  - o Ventiladores de condensación de bajo nivel de ruido
  - o Montaje, pruebas, ajustes, puesta en marcha
  - o Eliminadores de vibración tipo resortes o tipo pad.

EQUIPOS DE REFERENCIA

- SAMSUNG
- DAIKIN
- MITSUBISHI
- HITACHI JOHNSON CONTROLS
- LG

***Las marcas de selección mencionadas en este documento son de referencia y no obligan al proponente, se puede seleccionar una de igual o mejor especificación.***

## 12.2 TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN

Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura **tipo L**, para tuberías con diámetro exterior igual o menor a 7/8" y tubería de cobre sin costura **tipo K** para tuberías con diámetros exteriores superiores; con accesorios del mismo material, para soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas Split, utilizando soldadura de plata para las uniones.



Tubería de cobre para refrigeración

La tubería de succión y la de líquido, en los sistemas de refrigerante variable, estará aislada térmicamente con aislamiento térmico como se describe a continuación:

#### AISLAMIENTO

Suministro e instalación de aislamiento térmico completo de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones. Esta sección se refiere al suministro e instalación de aislamiento térmico para la tubería de cobre en instalación de HVAC.

Todo el trabajo de tuberías y conductos debe estar aislado con un aislamiento de espuma aislante elastomérica flexible, igual a los productos Aerofoam NBR. Deben estar libres de CFC'S y HCFC's. El aislamiento deberá estar fabricado y controlado bajo un sistema de gestión de calidad, que cumple con los requisitos de la norma ISO 9001: 2015.

Entrega, almacenamiento y manipulación del aislamiento térmico.

Entregar el aislamiento, los recubrimientos, los adhesivos y el recubrimiento en el lugar de la instalación con el sello o la etiqueta del fabricante, que muestran los índices de riesgo de incendio de los productos. Si se observan productos deteriorados se solicitará el cambio.

Se debe proteger el aislamiento contra la suciedad, el agua, los daños químicos y mecánicos mediante el almacenamiento interno y la envoltura de polietileno de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

---

## TUBERÍA DE COBRE TIPO L

12.2.1  $\varnothing 1/4"$

12.2.2  $\varnothing 1/2"$

12.2.3  $\varnothing 3/8"$

12.2.4  $\varnothing 5/8"$

12.2.5  $\varnothing 3/4"$

## TUBERÍA DE COBRE TIPO k

12.2.6  $\varnothing 7/8"$

12.2.7  $\varnothing 1 1/8"$

### Especificaciones de la espuma:

Conductividad térmica de 0.23 Btu/ft °F y una temperatura de operación mínima de -112 ° F y una temperatura de operación máxima de +220 ° F.

- Calificación 25/50 según ASTM E84
- Clase O según BS 476 parte 6 y 7
- Clasificación UL 94- V0 y 5VA.

### Procedimiento de instalación del Aislamiento de tuberías

a. Instale productos de aislamiento de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y de acuerdo con las prácticas reconocidas de la industria para garantizar que el aislamiento cumple con su propósito previsto.

b. Instale el aislamiento en el sistema de tuberías después de la prueba y la aceptación de las pruebas. Presión de prueba de hermeticidad: Mínimo 550 psig para tuberías tipo K.

c. Instale materiales de aislamiento con superficies lisas y uniformes, mantenga el mismo grosor y apariencia simétrica. Aísle cada tramo continuo de tuberías con unidades de aislamiento de longitud completa, con una sola pieza cortada para completar el tramo. No utilice piezas cortadas o restos que se adhieran entre sí.

d. Limpie y seque las superficies de las tuberías antes de aislarlas. Empalme las juntas de aislamiento firmemente para asegurar un ajuste completo y apretado sobre las superficies a cubrir. Cada sección debe asegurarse al trabajo de tubería aplicando un adhesivo aprobado de alta calidad a las superficies de la sección de trabajo de tubería y de aislamiento. Las secciones se fijarán de inmediato. Tenga en cuenta que el adhesivo también se debe aplicar a los bordes de la sección. Cada junta deberá ser sellada utilizando cinta aislante.



e. Mantenga la integridad de las camisas de barrera de vapor en el aislamiento de la tubería y protéjalas para evitar pinchazos u otros daños.

f. Extienda el aislamiento de las tuberías sin interrupción a través de paredes, pisos y penetraciones similares de tuberías, salvo que se indique lo contrario.

g. Instale protectores de metal de protección e inserciones aisladas donde sea necesario para evitar la compresión del aislamiento.

En los equipos tipo Split únicamente las tuberías de succión serán aisladas térmicamente.

**Los tramos a intemperie irán recubiertos, para protección, con forro en lámina de aluminio calibre 30, o producto equivalente, debidamente sellado, como barrera de vapor y protección mecánica.**

### Montaje Tuberías

Todas las tuberías irán en tramos paralelos debidamente soportadas, incluyendo tramos horizontales sobre el piso. Los soportes deberán estar fabricados con perfiles de canaleta galvanizada, tipo CHANEL, con tornillo de rosca continua para su nivelación y abrazaderas galvanizadas para ajuste.

La soportería de las tuberías de refrigeración será de acuerdo con lo indicado en los planos de detalles, cada 1.2 metros y mínimo un soporte en cada cambio de dirección.



Aislamiento térmico de tuberías

Los diámetros y los espesores mínimos de las tuberías de refrigeración así como los equipos que interconectan están indicados en los planos, los diámetros de tuberías se deben ajustar de acuerdo con la distancia equivalente final entre unidad condensadora y unidad manejadora, si hay cambios en la localización de los equipos.

Los accesorios a utilizar en las tuberías serán siempre suministrados por el mismo fabricante de los equipos como los son branches (ramales), headers (cabezales) para varias evaporadoras, etc., no se aceptan accesorios de otras marcas o fabricados por el contratista o un tercero.

*La soldadura a utilizar deberá ser de alto contenido de plata y la tubería se debe precalentar. Se deberá usar el fundente apropiado y se aplicará la soldadura ajo un flujo de nitrógeno seco para evitar la oxidación y la formación de incrustaciones.*

Unidad de medida y pago: Metro

Incluye:

- Tubo de cobre
- Accesorios
- Aislamiento térmico
- Soportes tipo chanel
- Pruebas hidrostáticas a 550 psig con nitrógeno

## ACCESORIOS TUBERÍA REFRIGERANTE VARIABLE

### 12.2.8 “Y” Branch tubería refrigerante variable

Se suministrará e instalarán en los tramos de tubería de cobre sin costura tipo K, accesorios tipo “Y” Branch del mismo material, para soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas de refrigerante variable, utilizando soldadura, con un mínimo de 13 % de plata para todas las uniones. Todo el proceso de soldadura deberá realizarse bajo un ambiente de nitrógeno.

De acuerdo al software de diseño del sistema de refrigerante variable se instalarán en el sistema de tuberías, accesorios tipo Y branch, las dimensiones de cada branch se relacionan a continuación y varían de acuerdo al diámetro de tuberías a los cuales están conectados.

Los “Y” Branch, estarán aislados térmicamente con aislamiento térmico igual al descrito anteriormente, los accesorios al exterior irán recubiertos con lamina de aluminio calibre 30 la cual evita las filtraciones de humedad.

*Nota: LA DESCRIPCIÓN O MODELOS DE LOS “Y” BRANCH SON DE REFERENCIA Y NO OBLIGAN AL PROPONENTE, SE ACEPTA UN IGUAL O SIMILAR.*



Accesorio tipo “Y” branch

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por el conjunto de “Y” Branch requeridos para el proyecto. Incluye soldadura, fundentes, soportes. Dentro del pago están incluidos los equipos para realizar la instalación y montaje.

## 12.2.9 REFRIGERANTE Y ACEITE

### Refrigerante

Se suministrará la cantidad necesaria de refrigerante para cargar adecuadamente todos los sistemas, utilizando Refrigerante R- 410 A .

El programa de selección sugiere un 41.7 kg de refrigerante adicional, esta cantidad puede variar con las distancias y los recorridos de tubería instalados en obra, el contratista deberá validar y dimensionar el sistema de refrigerante variable de acuerdo a lo instalado en obra.

### Aceite

Igualmente, los equipos se suministrarán con la carga inicial de aceite. Aceite que debe ser compatible con el tipo de refrigerante utilizado. Preferiblemente a base de Polioléster o similar para sistemas de refrigeración.



El pago se efectuará de acuerdo a la capacidad en libras del cilindro de refrigerante que se solicite. Incluye equipo de carga de refrigerante.

## 12.3 CONTROL CENTRALIZADO VRF

### 12.3.1 SISTEMA DE CONTROL REFRIGERANTE VARIABLE

El sistema de refrigerante variable deberá incluir sistema de control automático central que incluya entre otras las siguientes funciones:

#### Características:

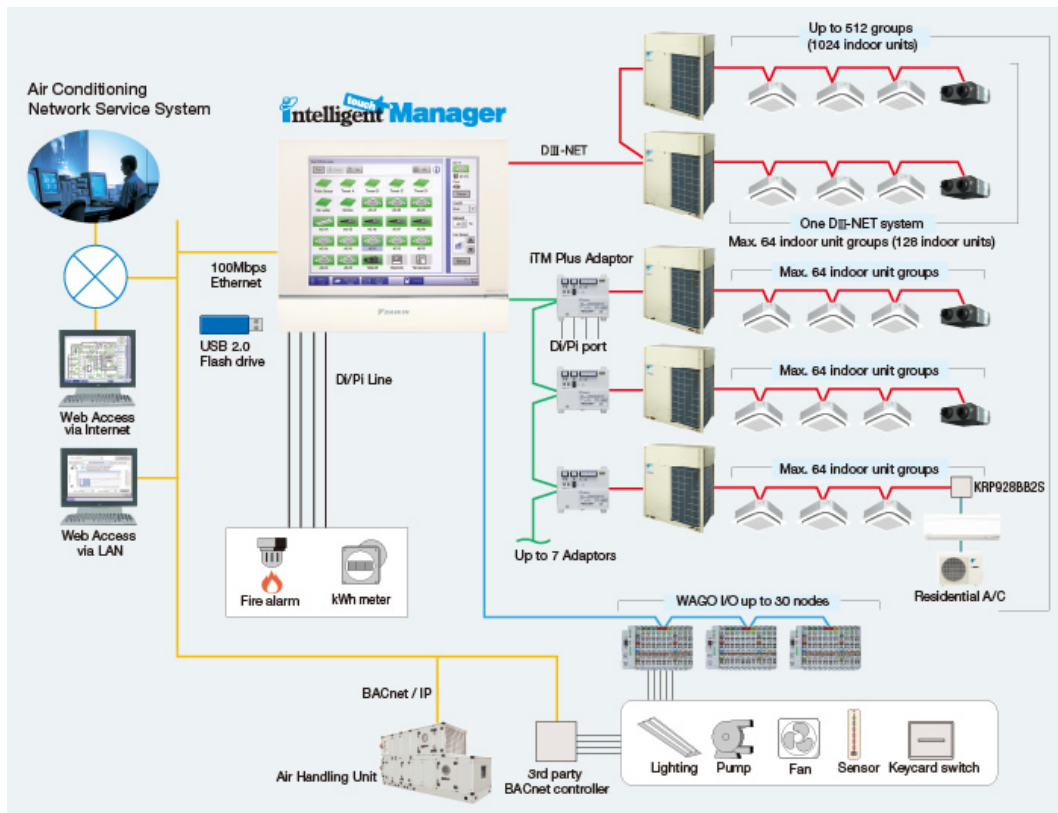
- Manejo mínimo de las unidades especificadas y posibilidad de expansión hasta 64 unidades.
- Control amigable
- Interface gráfica
- Pantalla de cristal líquido
- Servidor de manejo de datos
- Manejo en grupo
- Función de seguridad para el usuario
- Posibilidad de conexión a computador
- Posibilidad de control por internet
- Posibilidad de integración con sistema de control de protocolo abierto

#### Variables:

Programación horaria

Control de operación

Posibilidad de autodiagnóstico.



Control central refrigerante variable. – Imagen de referencia

## UNIDAD DE PAGO

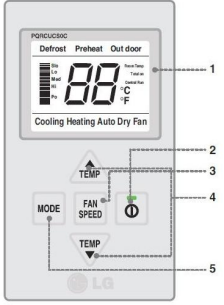
Sistema completo, cableado, instalado y funcionando  
Incluye instalación, puesta en marcha, pruebas, ajustes, verificación de control

### 12.3.2 TERMOSTATOS VRF CONTROL ALÁMBRICO ESTÁNDAR

Cada unidad interior de refrigerante variable deberá ser controlada individualmente mediante un control alámbrico estándar, con programación, el cual estará ubicado dentro de la zona acondicionada

#### Características

- Encendido y apagado de unidad interior
- Control de velocidad del ventilador del evaporador
- Control de temperatura
- Ubicación en pared

Simple wired remote controller (normal)	No.	Name	Function
		1	Operation display
	2	On/Off	Operation starts when this button is pressed, and stops when the button is pressed again.
	3	Fan speed	Used to set the desired fan speed.
	4	Room temperature setting	Used to set the room temperature when required.
	5	Operation mode selection	Used to select the operation mode.

Control alámbrico estándar. – Imagen de referencia

El sistema de refrigerante variable tendrá un cableado de control que conste de cable 2x18 el cual ira en tubería EMT de 1/2”.

**CONSIDERACIONES**

- La tubería de control ira paralela a la tubería de refrigerante variable
- El cableado de las unidades interiores estará conectado a la unidad condensadora principal ubicada en cubierta.
- La alimentación de las unidades evaporadoras (interiores) se realizará de forma independiente de la alimentación de las unidades condensadoras (exteriores).

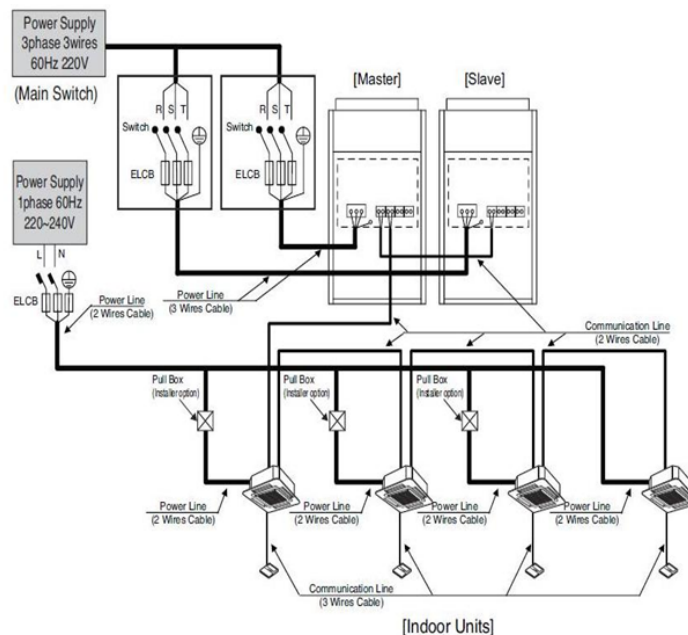


Diagrama de referencia sobre el cableado de los sistemas VRF

## 12.4 SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Unidad de ventilación en lineal, con filtros 30% (MERV 8), descarga horizontal; instalación interior

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Gerencia de Obra.

Estos ventiladores serán para ubicación descolgado en falso plafón con descarga horizontal.

### SECCIÓN DE VENTILADORES

La sección de ventilador Incluirá ventiladores tipo centrífugos, del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia delante, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA para la capacidad especificada. AMCA 311

Los paneles, que serán fácilmente removibles, estarán fabricados con lámina lisa de acero galvanizado mínimo calibre 18, o pintados interior y exteriormente con pintura acrílica o electrostática para instalación a intemperie (con protección), adicionalmente estarán aislados en el interior con lana de vidrio de 1" (25.4 mm) de espesor y una libra por pie cúbico (16 kg./m<sup>3</sup>) de densidad, protegida en su cara interior contra la erosión causada por la corriente de aire, igual o similar al AEROCOR producido por ISOVER, KNAUF, K-FLEX o fabricante similar.

**Table 1 - Maximum Thermal Conductivity Values (ASTM C 518)**

ASTM C 1071 establishes the following maximum thermal conductivity values for fibrous glass duct liners at 75°F (24°C):

Apparent Thermal Conductivity	k, (Btu•in/hr•ft <sup>2</sup> •°F)	λ (W/m•°C)
Type I, flexible	0.31	0.045
Type II, rigid	0.27	0.039

*Thermal values are for insulation only as determined by ASTM C 518 at 75°F (24°C) mean temperature and do not include air films or reflective surfaces. Values are subject to normal testing and manufacturing tolerances.*

**Table 2 - Maximum Sound Absorption Coefficients (ASTM C 423)**

When tested in accordance with ASTM C 423, Mounting A, fibrous glass duct liner insulation shall have sound absorption coefficients not less than those in the table below:

Type	Thickness	Sound absorption coefficients at octave band center frequencies, Hz						
		125	250	500	1000	2000	4000	NRC
TYPE I	1/2 (13)	.02	.07	.18	.37	.52	.67	.30
	1 (25)	.04	.19	.35	.55	.69	.72	.45
	1 1/2 (38)	.08	.31	.58	.75	.82	.81	.60
TYPE II	2 (51)	.16	.42	.76	.85	.85	.83	.70
	1 (25)	.02	.20	.52	.72	.82	.84	.55
	1 1/2 (38)	.05	.40	.77	.88	.88	.86	.75
	2 (51)	.12	.57	.90	.95	.95	.92	.85

*Consult individual manufacturers for specific acoustical performance and/or data on thicknesses not listed.*

Aislamiento térmico – acústico interior de las unidades de ventilación.

## MOTOR

El motor que se suministre en conjunto con cada unidad, será monofásico o trifásico, para 110 o 208/230 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. La unidad tendrá rieles tensores para el motor, transmisión por poleas y correas en "V". Los motores deberán ser IPO PREMIUM (USA) o mínimo IE3 (UE)

## SECCIÓN DE FILTROS:

Fabricada en lámina de acero con acabado en pintura acrílica o electrostática, para localización interior y deberá incluir sus respectivos filtros, los cuales serán tipo superficie extendida, o metálicos, de 2" de espesor con eficiencia no inferior al 30 % (DOP), MERV 8. No se aceptan prefiltros del tipo desechable.

El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.



Unidad de ventilación de suministro UVS

### 12.4.1 UVS-01 02 900cfm, 0.6" c.a., 3/4 hp, 6.9A, filtros 30%,208-3-60

UNIDAD	UVS-01
MARCA	
MODELO	
DESCARGA	HORIZONTAL
CAUDAL CFM	900 CFM
PRESIÓN EST Ext.	0.6" C. A.
FILTROS	30%
POTENCIA MOTOR	3/4 HP
VOLTAJE	208-1-60
PESO	27 Kg

## MARCAS DE REFERENCIA

- Soler y Palau
- Greenheck
- Loren Cook
- Casals

## UNIDAD DE VENTILACIÓN DE PRESURIZACIÓN ESCALERAS DE EMERGENCIA

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Gerencia de Obra. Estos ventiladores serán para ubicación exterior con descarga vertical hacia abajo.

### SECCIÓN DE VENTILADORES

La sección de ventilador será igual a la descrita para las secciones anteriores. Incluirán ventiladores tipo centrífugos, del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia delante o hacia atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA 311 para la capacidad especificada.

Los paneles, que serán fácilmente removibles, estarán fabricados con lámina lisa de acero galvanizado mínimo calibre 16, pintados interior y exteriormente con pintura acrílica o electrostática para instalación a intemperie, adicionalmente estarán aislados en el interior con lana de vidrio de 1" (25.4 mm) de espesor y una libra por pie cúbico (16 kg./m<sup>3</sup>) de densidad, protegida en su cara interior contra la erosión causada por la corriente de aire, igual al AEROCOR producido por ISOVER, KNAUF, K - FLEX o fabricante similar.

### MOTOR

El motor que se suministre en conjunto con cada unidad, será monofásico o trifásico, para 110 o 208/230 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. La unidad tendrá rieles tensores para el motor, transmisión por poleas y correas en "V". Los motores deberá ser tipo PREMIUN (USA) o mínimo IE3 (EU)

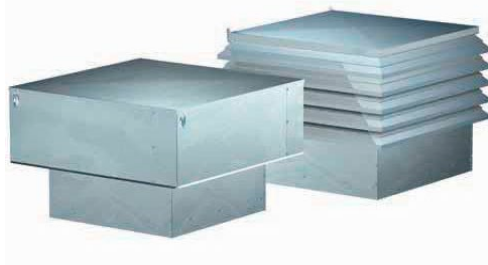
### SECCIÓN DE PREFILTROS:

Fabricada en lámina de acero con acabado en pintura acrílica o electrostática, para localización a intemperie y deberá incluir sus respectivos prefiltros, los cuales serán tipo superficie extendida, de 2" de espesor con eficiencia no inferior al 30 % (DOP), MERV 8.

### SISTEMA DE CONTROL

Los ventiladores deberán incluir un sistema de control automático para operación que incluya detectores de humo y sensores de presión para mantener la presión constante dentro del área de las escaleras,

El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.



Unidad de ventilación de suministro



#### 12.4.2 UVS-P 19.000 cfm, 25A, 7.5 hp, 208-3-60

UNIDAD	UVS01/02
MARCA	
MODELO	
DESCARGA	vertical
CAUDAL CFM	19.000 CFM
PRESIÓN EST Ext.	0.2" C. A.
FILTROS	30 %
POTENCIA MOTOR	7.5 HP
VOLTAJE	208-3-60
PESO	41.5Kg

#### MARCAS DE REFERENCIA

- Systemair
- Soler y Palau
- Greenheck
- Loren Cook
- Casals

#### VENTILADOR CENTRÍFUGO DE EXTRACCIÓN-MUEBLES LABORATORIO



Ventilador centrífugo para extracción – Imagen de referencia

Se suministrará e instalará, de acuerdo con los diagramas o planos del proyecto, ventiladores del tipo centrífugo, PARA ATMOSFERAS EXPLOSIVAS fabricados y certificados de acuerdo con las normas de la AMCA tipo C, balanceado estática y dinámicamente, con aseguramiento de calidad ISO 9000.

La carcasa será construida con lámina de acero reforzada. El conjunto ventilador-motor, estará montado sobre una base metálica estructural completa, soportada sobre elementos antivibradores del tipo resortes o de neopreno, iguales a los fabricados por VIBRATION MOUNTING & CONTROLS INC.

El rotor estará fabricado con lámina de acero construido con la rigidez necesaria para garantizar su funcionamiento; estará balanceado estática y dinámicamente para operación libre de vibraciones. Estará montado sobre un eje de acero, preferiblemente bonificado, soportado por rodamientos

ecualizables de tamaño apropiado, diseñados para una vida útil de 200.000 horas, del tipo lubricado por grasa y provistos con grasería con dispositivo exterior para fácil acceso. Certificación AMCA 311 2013 - y certificación AMCA 205 - 2010.

La transmisión será del tipo de poleas y correas en "V", diseñada para una sobrecarga del 50 % durante 24 horas; las poleas serán de fundición de hierro, debidamente balanceadas dinámicamente. El conjunto transmisor deberá estar protegido con guarda correas de diseño apropiado para permitir medir la velocidad de rotación sin retirarlo.

El motor a suministrar será eléctrico, seleccionado para operación continua, del tipo de jaula de ardilla completamente cerrado, diseñado para operar a 208 v - 3 ph - 60 Hz. La capacidad del motor deberá calcularse con un factor de servicio de 1.2 a 1.5 la potencia de freno. Los motores deberán ser tipo PREMIUM (USA) o mínimo IE3 (EU).

La unión de los conductos al ventilador se hará por medio de unión flexible en lona impermeable, asegurada con abrazaderas en platina de hierro.

El ventilador deberá tener clasificación **Spark C**, conforme a ANSI/AMCA Standard 99

Las características técnicas del ventilador se relacionan en el cuadro adjunto.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
**EL OFERENTE DEBERÁ COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES**

**VENTILADOR CENTRÍFUGO DE EXTRACCIÓN CABINA**

**12.4.3 VCE-01 200 cfm, 0.6" c.a., 1/4hp, 2.5A, 208-3-60**

UNIDAD	VCE - 01
LOCALIZACIÓN	CUBIERTA
SERVICIO	Extracción muebles
MARCA	
MODELO	
TIPO	Centrífugo SD
ALETAS	Atrás
CAUDAL	200 CFM
PRESIÓN ESTÁTICA in.c.a.	0.6
POTENCIA MOTOR	1/4HP
VELOCIDAD MOTOR	1.725 RPM
TRANSMISIÓN	Poleas y correas
ARREGLO	15
DESCARGA	UP
VOLTAJE	208-3-60
PESO APROXIMADO	88kg

#### MARCAS DE REFERENCIA

- Soler y Palau
- Greenheck
- Loren Cook
- Casals

#### VENTILADOR EXTRACTOR TIPO HONGO



Ventilador tipo hongo – Imagen de referencia

Se suministrarán e instalarán ventiladores de extracción tipo hongo, para localización sobre cubierta, con la carcasa fabricada totalmente en aluminio embutido, transmisión por correas y poleas y descarga hacia atrás.

El rotor será del tipo centrífugo con aletas planas inclinadas hacia atrás, construido íntegramente en aluminio. La entrada del aire al rotor deberá tener forma cónica aerodinámica para mayor eficiencia, los elementos estructurales deberán ser en aluminio mínimo calibre 16. El rotor deberá estar balanceado de acuerdo con el estándar 204-96 de la AMCA

Toda la base deberá estar integrada a la copa para una máxima prevención de fugas. La parte superior deberá ser fácilmente desmontable con el fin de permitir el acceso al interior del ventilador y del motor eléctrico, preferiblemente sin el uso de herramientas. Igualmente deberá integrarse un tubo conduit para el paso de los cables de interconexión eléctrica. Todos los componentes deberán estar encapsulados para prevenir la acción del ambiente exterior y deberán estar montados sobre un elemento de neopreno o caucho para eliminar la vibración

Los motores eléctricos están diseñados para trabajo pesado y para operar a 208 V. Deberá ser de construcción pesada con rodamientos lubricados en forma permanente. Motor y transmisión deberán ir montados sobre elementos antivibradores. Los motores deberán ser tipo PREMIUM (USA) o mínimo IE3 (EU)

Los rodamientos del ventilador deberán ser diseñados para operación en manejo de aire seleccionado para operar 200.000 horas a la máxima velocidad de operación especificada. El ventilador deberá tener certificación AMCA PARA EFECTOS DE SELLO, NIVELES DE RUIDO Y RENDIMIENTO DE AIRE. Cumplir AMCA 311 – 2013; AMCA 205 – 2010 y AMCA 211 – 2010 y deberán traer sello de certificación.

Los ventiladores de extracción deberán incluir la base estructural para su instalación sobre la cubierta.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EL OFERENTE DEBERÁ COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

### VENTILADORES DE EXTRACCIÓN TIPO HONGO

#### 12.4.4 VEH-01 9.800 cfm, 0.8" c. a., 3.0 HP,208-3-60

UNIDAD	VEH-01
MARCA	
MODELO	
CAUDAL CFM	9.800 CFM
PRESIÓN EST Ext.	0.8" C. A.
POTENCIA MOTOR	3.0HP
VOLTAJE	208-3-60
PESO	88 Kg

Medida y forma de pago

Medida: Unidad completa

Forma de pago: de manera individual ventilador en sitio definitivo de instalación

#### MARCAS DE REFERENCIA

- Soler y Palau
- Greenheck
- Loren Cook
- Casals

### VENTILADOR CENTRÍFUGO DE EXTRACCIÓN-BASURAS



Ventilador centrífugo para extracción – Imagen de referencia

Se suministrará e instalará, de acuerdo con los diagramas o planos del proyecto, ventiladores del tipo centrífugo, PARA ATMOSFERAS EXPLOSIVAS fabricados y certificados de acuerdo con las normas de la AMCA tipo C, balanceado estática y dinámicamente, con aseguramiento de calidad ISO 9000.

La carcasa será construida con lámina de acero reforzada. El conjunto ventilador-motor, estará montado sobre una base metálica estructural completa, soportada sobre elementos antivibradores del tipo resortes o de neopreno, iguales a los fabricados por VIBRATION MOUNTING & CONTROLS INC.

El rotor estará fabricado con lámina de acero construido con la rigidez necesaria para garantizar su funcionamiento; estará balanceado estática y dinámicamente para operación libre de vibraciones. Estará montado sobre un eje de acero, preferiblemente bonificado, soportado por rodamientos ecualizables de tamaño apropiado, diseñados para una vida útil de 200.000 horas, del tipo lubricado por grasa y provistos con grasera con dispositivo exterior para fácil acceso. Certificación AMCA 311 2013 – y certificación AMCA 205 – 2010.

La transmisión será del tipo de poleas y correas en "V", diseñada para una sobrecarga del 50 % durante 24 horas; las poleas serán de fundición de hierro, debidamente balanceadas dinámicamente. El conjunto transmisor deberá estar protegido con guarda correas de diseño apropiado para permitir medir la velocidad de rotación sin retirarlo.

El motor a suministrar será eléctrico, seleccionado para operación continua, del tipo de jaula de ardilla completamente cerrado, diseñado para operar a 208 v - 3 ph - 60 Hz. La capacidad del motor deberá calcularse con un factor de servicio de 1.2 a 1.5 la potencia de freno. Los motores deberán ser tipo PREMIUM (USA) o mínimo IE3 (EU).

La unión de los conductos al ventilador se hará por medio de unión flexible en lona impermeable, asegurada con abrazaderas en platina de hierro.

El ventilador deberá tener clasificación **Spark C**, conforme a ANSI/AMCA Standard 99

Las características técnicas del ventilador se relacionan en el cuadro adjunto.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
**EL OFERENTE DEBERÁ COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES**

**VENTILADOR CENTRÍFUGO DE EXTRACCIÓN CABINA**

12.4.5 VCE-02 500 cfm, 3.3" c.a., 1.0hp, 3.0A, 208-3-60

UNIDAD	VCE - 01
LOCALIZACIÓN	CUBIERTA
SERVICIO	Extracción Basuras
MARCA	
MODELO	
TIPO	Centrífugo SD
ALETAS	Atrás
CAUDAL	500 CFM

PRESIÓN ESTÁTICA in.c.a.	3.3" c.a.
POTENCIA MOTOR	1.0HP
VELOCIDAD MOTOR	3.300 RPM
TRANSMISIÓN	Poleas y correas
ARREGLO	15
DESCARGA	UP
VOLTAJE	208-3-60
PESO APROXIMADO	24kg

#### MARCAS DE REFERENCIA

- Soler y Palau
- Greenheck
- Loren Cook
- Casals

#### VENTILADOR CENTRÍFUGO DE IMPULSO BAJO PERFIL TIPO JET FAN – ÁREAS DE PARQUEO



Se suministrarán e instalarán ventiladores tipo en línea, JET FAN, con la carcasa fabricada totalmente en Lámina Galvanizada, transmisión por acople directo arreglo 4, con certificación AMCA según catálogo del fabricante.

El soporte del motor será construido en acero, con arandelas para sujeción descolgado en techo.

La carcasa deberá estar fabricada en acero, o con acabado en pintura electrostática, con un espesor mínimo de 2 mil.

El rotor deberá estar balanceado de acuerdo con el estándar 210 de la AMCA. Al igual todo el ventilador, incluyendo rodamientos deberá estar certificado por AMCA tanto en su construcción como en su rendimiento.

El rodete debe ser centrífugo, de alabes hacia adelante o hacia atrás de acero al carbón, balanceada de acuerdo con la ISO 1940-1, G6.3

#### MOTOR

El motor deberá ser tipo EC, como los sótanos incluyen sistema de extinción de incendios, los ventiladores deberán ser seleccionados para temperaturas estándar. Los motores deberán ser tipo

PREMIUM (USA) o mínimo IE3 (EU). Y se preferirán motores VARY GREEN o GREEN SYSTEMS por la eficiencia energética.

Los rodamientos del ventilador deberán ser diseñados para operación en manejo de aire seleccionado para operar a 3600 rpm de operación especificada.

El ventilador deberá tener certificación AMCA para efectos de sello, niveles de ruido y rendimiento de aire. AMCA 311; AMCA 205 Y AMCA 211. Adicionalmente debe tener certificación UL.

Los ventiladores deberán tener capacidad para conectarse a sensores de CO y NOx para controlar la calidad de aire dentro de los parqueaderos.

Si los ventiladores Jet Fans no están certificados deberá el proponente indicarlo específicamente en su propuesta.

#### 12.4.6 VEP-01/02/03/04/05/06/07/08 1500 CFM, 0.47KW,115-1-60

UNIDAD	VEP-01/02/03/04/05/06/07/08
MARCA	
MODELO	
CAUDAL CFM	1500 CFM
EMPUJE AXIAL	13 N
POTENCIA MOTOR	0.47 KW
VOLTAJE	115-1-60
PESO	30 Kg

Medida y forma de pago

Medida: Unidad completa.

Forma de pago: de manera individual ventilador en sitio definitivo de instalación.

MARCAS DE REFERENCIA

Soler y palau

Greenheck

Loren Cook

Ventilador en línea helicocentrífugo

Se suministrarán e instalarán ventiladores tipo en línea, tubo helicocentrífugos, con la carcasa fabricada totalmente en plástico, transmisión por acople directo según catálogo del fabricante.

El rotor será del tipo axial con aletas tipo “propellers air foil”, construido íntegramente en aluminio o plástico. Deberá estar balanceado de fábrica dinámica y estáticamente.

A la entrada y salida del aire deberá tener facilidades para interconexión a los conductos, tipo bridas, para evitar las fugas de aire. La carcasa deberá estar fabricada en acero, con acabado en pintura electrostática, con un espesor mínimo de 2 mils.

El rotor deberá estar balanceado de acuerdo con el estándar 210 de la AMCA. Al igual todo el ventilador, incluyendo rodamientos deberá estar certificado por AMCA tanto en su construcción como en su rendimiento.

Los rodamientos del ventilador deberán ser diseñados para operación en manejo de aire seleccionado para operar 200.000 horas a la máxima velocidad de operación especificada. El ventilador deberá tener certificación AMCA para efectos de sello, niveles de ruido y rendimiento de aire.



#### 12.4.7 VL-01/02-100 cfm, 0.6"ca., 65w 115-1-60

UNIDAD	VL
MARCA	
MODELO	
CAUDAL CFM	100 CFM
CAÍDA DE PRESIÓN	0.6" C.A
POTENCIA MOTOR	65 W
VOLTAJE	115-1-60
PESO	3.0 Kg

#### 12.4.8 VL- 03/04/05/06/07/08 400 cfm, 0.5"ca., 169w 115-1-60

UNIDAD	VL
MARCA	
MODELO	
CAUDAL CFM	400 CFM
CAÍDA DE PRESIÓN	0.5" C.A
POTENCIA MOTOR	169 W
VOLTAJE	115-1-60
PESO	5.0 Kg

Medida: Unidad completa

Forma de pago: de manera individual ventilador en sitio definitivo de instalación



## MARCAS DE REFERENCIA

Soler y palau  
Greenheck  
Loren Cook

### 12.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE PRECISIÓN ÁREA CECAD

Se suministrarán e instalarán equipos de aire acondicionado de precisión DOWNFLOW capacidad para 16.0 toneladas de refrigeración nominales en condiciones AHRI, STD.

Incluye unidad manejadora de aire tipo CHAC y unidad condensadora remota, enfriada por aire,

Los equipos suministrarán el flujo de aire por la parte Inferior, con la descarga al piso falso para suministrar el aire hacia las rejillas de piso del pasillo frio (suministro por terceros) y retornar el aire del ambiente del pasillo caliente a través de ductos fabricados con lámina de acero galvanizado aislados.

La disposición física del equipo permite el acceso frontal a todos los componentes por lo cual existe un aprovechamiento al máximo de todos los espacios. El cambio de filtros se realiza también en forma frontal por lo que no requiere espacio adicional en forma lateral.

Se ubicarán sensores de temperatura en el piso falso que monitorearán la temperatura de suministro de la unidad de precisión.

Los equipos deberán cumplirán las siguientes normas:

AHRI ANSI/AHRI 1360 - 2013 Performance Rating of Computer and Data Processing Room Air Conditioners

ANSI/ASHRAE 90.4 2016 – Energy Standad for Data Center – MLC – By American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.

NEMA – National electrical manufacturers Association

ISO 9001 – Versión 2000

Los equipos fabricados en la Unión Europea deberán cumplir con los estándares equivalentes.

Los equipos deberán venir con un sistema de control con lógica controlada por microprocesador que permite la programación y supervisión de las condiciones ambientales desde el panel frontal, a través de los módulos supervisores que integran los componentes mecánicos y eléctricos para constituir un sistema de soporte que controla y realiza el monitoreo de las siguientes alarmas, estados y puntos de operación entre otros.

Estados de operación

- Humidificación
- Deshumidificación
- Enfriamiento
- Calentamiento
- Operación programada.

#### Puntos de operación

- Temperatura del aire
- Humedad del aire
- Set point de temperatura
- Set point de humedad
- Límite máximo de temperatura
- Límite mínimo de temperatura
- Sensibilidad de la temperatura
- Límite máximo de humedad relativa
- Límite mínimo de humedad relativa
- Sensibilidad de la humedad relativa

#### Alarmas

- Alta temperatura
- Baja temperatura
- Alta humedad relativa
- Baja humedad relativa
- Problemas en el humidificador
- Alta cabeza de presión
- Filtros obstruidos
- Pérdida de flujo de aire

Este equipo debe tener la capacidad de ser conectado a sistemas de tele monitoreo y a otros sistemas de control y administración de edificios BAS, mediante interfase abierta. El microprocesador deberá indicar los intervalos de servicio y las horas de operación del sistema.

Al equipo, mediante el microprocesador se le puede adicionar una tarjeta de control y un modem (no incluidos) para conexión a un sistema de monitoreo con el fin de programar y observar remotamente las funciones del equipo.

El equipo se garantiza para que una vez graduado y puesto en funcionamiento, este en capacidad de mantener la temperatura y humedad a los valores ajustados, con una operación de 24 horas durante los 365 días del año. Se solicita un sistema redundante n+ 1 que permite la certificación TIER iii en caso de que la Universidad Distrital lo requiera.

Unidad acondicionadora de precisión doble circuito con compresores tipo inverter.

#### 12.5.1 UAP-180.000BTU/H nominal, 6400 cfm,R407C,Reheat 22.5kw,humidif10-30lb, 208-3-60

Capacidad (nominal)	180.000 Btu/h
Caudal AHRI	6.400 CFM
Potencia del motor evaporador	3.0HP
Recalentador eléctrico mín. tres etapas	22.5 kW.
Compresor	Scroll Inverter
Humidificador	10-30 lb/h
Sección de filtros (cantidad)      MERV 11	20x25 (3) 16x25 (2)
Conexión Línea Líquido (O.D.) cobre x2	ø5/8"
Conexión Línea Gas (O.D.) cobre x2	ø3/4"
Conexión Humificador (O.D.) cobre	ø1/4"

Drenaje FPT	ø3/4"
Refrigerante	R-407C
Voltaje	208-3-60
Dimensiones Aprox. (A x P x H)	(2.4 x 0.9 x 2.0) m
Peso aprox.	670 k

Unidad Condensadora + BACKUP Condensador remoto 16TR: UCP-15TR Nominal, 3/4 hp, 208-30-60, dim. aprox. m(2.286x1.22x0.4) 171 kg

Ventiladores condensador	3
Conexión Línea Líquido(O.D.) cobre x2	ø5/8"
Conexión Línea Gas(O.D.) cobre x2	ø 3/4"
Voltaje	208-3-60
Dimensiones Aprox. (A x P x H) m	(2.286x1.22x0.4) m
Peso aprox.	171 kg



Unidad acondicionadora de precisión interior

#### UNIDAD DE PAGO

Conjunto unidad acondicionadora interior + Condensadora. En sitio definitivo de instalación



## Condensador remoto para equipos de precisión

### Marcas de referencia

1. Data Aire
2. Edpac
3. Schneider (APC)
4. Stultz

### TUBERÍA DE COBRE TIPO L AISLADA

Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura **tipo L**; con accesorios del mismo material, para soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas de precisión, utilizando soldadura de plata para las uniones.



Tubería de cobre para refrigeración

La tubería de succión y la de líquido, en los sistemas de expansión directa, estará aislada térmicamente con aislamiento térmico como se describe a continuación:

Suministro e instalación de aislamiento térmico completo de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones. Esta sección se refiere al suministro e instalación de aislamiento térmico para la tubería de cobre en instalación de HVAC.

Se seguirán todas las especificaciones relacionadas para las redes de refrigeración de los sistemas VRF.

### TUBERÍA DE COBRE TIPO L

#### 12.5.2 $\varnothing 5/8"$

#### 12.5.3 $\varnothing 3/4"$

Especificaciones de la espuma:

Conductividad térmica de 0.23 Btu y una temperatura de operación mínima de  $-112^{\circ}\text{F}$  y una temperatura de operación máxima de  $+220^{\circ}\text{F}$ .

- Calificación 25/50 según ASTM E84
- Clase O según BS 476 parte 6 y 7

- Clasificación UL 94- V0 y 5VA.

### **Procedimiento de instalación del Aislamiento de tuberías**

Se seguirán todas las especificaciones relacionadas para el aislamiento térmico de las tuberías de refrigeración de los sistemas de refrigerante variable.

Unidad de medida y pago: Metro

Incluye:

- Tubo de cobre
- Accesorios
- Aislamiento térmico
- Soportes tipo chanel
- Pruebas hidrostáticas a 550 psig con nitrógeno

**UNIDAD TIPO MINISPLIT- BACKUP CUARTO TÉCNICO- ÁREA BLANCA- CUARTO CONTROL ÁREA BLANCA. Incluye Unidad Condensadora + unidad evaporadora tipo ducto bajo perfil**

**12.5.4 ø3/4" UC-MS-18000 BTU/H, 7.2A, 1.56KW, R-410A, 208-1-60**

**UE-MS-18000 BTU/H(Backup), 500 cfm, 208-1-60**

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos del proyecto, una unidad de condensación enfriada por aire, del tipo de descarga horizontal, completamente ensamblada en fábrica, diseñada para operar, preferiblemente, con refrigerante R - 410 o R - 407, la cual deberá dar como mínimo los rendimientos anotados en las tablas de especificaciones técnicas.

### **Compresores**

Un compresor INVERTER, completo, con válvulas de servicio en la succión y la descarga; sistema de lubricación forzada y refrigeración del motor al paso del refrigerante. Incluye el compresor: filtro de aceite, calentador de aceite en la carcasa, válvula de alivio interna, motor eléctrico con protección térmica y velocidad máxima de 1750 rpm.

El compresor deberá estar montado sobre elementos eliminadores de vibración y deberá incluir, sistema de arranque con protección termo magnética, presostatos para alta y baja presión de refrigerante, fusibles para los sistemas de fuerza y control, transformador, relé de tiempo para evitar el reciclaje del compresor y relevos de interconexión.

### **Condensador**

El condensador estará fabricado con tubería de cobre y aletas de aluminio mecánicamente expandidas, con capacidad suficiente para disipar el calor absorbido durante el ciclo.

Los ventiladores del condensador serán del tipo axial, tomando el aire lateralmente y descargándolo en forma horizontal.

### **Cubierta**

Cubierta protectora en lámina bonderizada, especialmente diseñada para trabajo a la intemperie de la unidad.

Las unidades ofrecidas deberán tener certificación AHRI y UL. Si las unidades no cuentan con estas certificaciones deberá indicarlo claramente el oferente en su propuesta

Si el equipo ofrecido no trae de fábrica alguno o algunos de los elementos relacionados en estas especificaciones, estos deberán ser colocados por el Contratista sin ningún costo adicional para el Contratante.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EL OFERENTE DEBERÁ COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES**

### **UNIDAD CONDENSADORA MINISPLIT**

UNIDAD	:	UC-MS-01	
MARCA	:		
MODELO	:		
CANTIDAD DE UNIDADES	:	UNO (1)	
ÁREA SERVIDA	:	CUARTO TÉCNICO ÁREA BLANCA	
LOCALIZACIÓN	:	Cubierta	
CAPACIDAD DE REFRIGERACIÓN	CADA UNA	:	18.000 BTUH – ARI
TEMPERATURA AIRE DE CONDENSACIÓN	:	70.0 ° F.	
TEMPERATURA DE SUCCIÓN	:	40.0 ° F.	
NUMERO DE COMPRESORES	:	UNO (1)	
TIPO DE COMPRESORES	:	INVERTER	
VENTILADORES DE CONDENSACIÓN	:	UNO (1)	
REFRIGERANTE	:	R-410 o R - 407	
VOLTAJE	:	208V - 1PH – 60 HZ	
MÁXIMO INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	:	7.2A	
CONSUMO POTENCIA MAX.	:	1.56 kW	
PESO ESTIMADO OPERACIÓN	:	45 KG	
DIMENSIONES APROX. (a x p x h)	:	0.88x0.31x0.638m.	

Nota: el sistema MINI-SPLIT tendrá incluido de fábrica los termostatos controladores, con posibilidad de programación horaria.

### **UNIDAD EVAPORADORA**

Se suministrará e instalará de acuerdo con los planos del proyecto, en los sitios indicados unidades acondicionadoras de aire, para instalación interior. Arreglos según se indique TIPO DUCTO BAJO PERFIL,

de expansión directa, incluyendo: sección de serpentín con serpentín de expansión directa y sección de ventilador con ventilador de doble ancho y doble entrada con aletas múltiples y en aquellas en que sea factible sección de toma de aire exterior, todas de acuerdo con la mejor selección de los fabricantes de los equipos.

La sección del serpentín de enfriamiento tendrá una bandeja de drenaje con forro de espuma, impermeable, con tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuidores y cada unidad deberá tener, preferiblemente, una bomba de drenaje o condensado que permita levantar la altura del condensado un mínimo de 0.60 m. El serpentín será del tipo de tubos de cobre sin costuras, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; el serpentín será ensayado a una presión mínima de 400 psig.

La sección de ventilador tendrá ventilador centrífugo del tipo de aletas múltiples aerodinámicas, de alta eficiencia y bajo nivel de ruido. Igual al tipo “difusser turbo fan”, con bajo consumo de energía. Los ventiladores serán, balanceados estática y dinámicamente.

Cada unidad deberá tener integrada válvula de expansión electrónica.



#### Unidades evaporadoras sistema mini Split tipo ducto.

UNIDAD	:	UE-MS-18000 BTU/H (Backup)
CAPACIDAD	:	18.000 BTU/H
CAUDAL	:	500 CFM
VOLTAJE	:	220-1-60
DIM APROX	:	0.85x0.7x0.25 M
PESO APROX	:	25 kg

#### Marcas de referencia

Johnson Controls  
Samsung  
LG  
Daikin

## 12.6 CONDUCTOS

### CONDUCTOS EN LAMINA GALVANIZADA



Para los conductos de suministro y retorno de aire acondicionado y ventilación, se suministrará e instalará todo el sistema de conductos de acuerdo con los planos del proyecto, con las siguientes especificaciones:

Lámina:

Se empleará lámina lisa de acero galvanizado calidad ACESCO, de acuerdo con los calibres uniones y refuerzos que se especifican a continuación:

#### Norma ASTM A 653

Ref. Calibre	Espesor	Recubrimiento	Peso Kilos/mm .	M <sup>2</sup> de Zinc gr./m <sup>2</sup>
LGR	16	1.50	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

La lámina ofertada deberá cumplir las normas ASTM A 653 y NTC 4011 en cuanto a los espesores de la lámina, espesor del recubrimiento y sus tolerancias.



## Calibre

Lado mayor menor a 760 mm	: Calibre 24
Lado mayor entre 780 y 1380 mm	: Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Calibre 20
Lado mayor superior 2160 mm	: Calibre 18

### Uniones Transversales:

Lado mayor menor a 460 mm	: S-SLIP
Lado mayor entre 480 y 1020 mm	: TDC o TDF con dos clips
Lado mayor entre 1040 y 1380 mm	: TDC o TDF con tres clips
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: TDC o TDF con cuatro clips
Lado mayor superior a 2160 mm	: TDC o TDF con clips cada 220mm

### Refuerzos:

Lado mayor menor a 380 mm	: Sin refuerzo
Lado mayor entre 400 y 900	: Vena cada 300 mm
Lado mayor entre 920 y 1380 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 20
Lado mayor superior a 2160 mm	: Z doble con "Tie Roads"

Los codos tendrán radio interior igual o mayor al lado del conducto; si se utiliza codo recto se instalarán guías deflectoras de acuerdo con las normas ASHRAE. En los sitios en que se requiera se instalarán compuertas reguladoras de volumen para facilitar el balanceo del sistema.

Los conductos serán soportados así:

Lado mayor menor a 900 mm	: Platina de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 920 y 1520 mm	: Puente varillas de 3/8", ángulo de 1"
Lado mayor entre 1540 y 3000 mm	: Puente varilla de 3/8", ángulo de 1 1/2"
Lado mayor superior a 3000 mm	: Puente varilla de 1/2", ángulo de 2"

Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de fijación tipo Ramset o similar, los conductos verticales se fijarán a las placas de cada piso. Deberán colocarse perfiles en hierro en T o en U, entre las vigas para fijar los soportes.

Los siguientes calibres se implementarán en el proyecto:

**12.6.1 Lámina galvanizada cal. 24**

**12.6.2 Lámina galvanizada cal. 22**

**12.6.3 Lámina galvanizada cal. 20**

**12.6.4 Lámina galvanizada cal. 18**

**La fijación de todos los conductos, rectangulares, triangulares o circulares deberá ser ejecutada de acuerdo con la Ley de Construcciones Sismo resistentes, NSR 2010 y teniendo en cuenta, adicionalmente, las normas del "SEISMIC RESTRAIN MANUAL - GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS" de SMACNA. Sistema de soporte igual o similar al GRIPPLE**

El CONTRATISTA deberá someter para aprobación de la interventoría planos detallados de los soportes que se propone usar. Todos los perfiles de ángulo, varillas y platinas que se utilicen tanto para soportes como uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada, antes de su instalación.

Este ítem incluye las compuertas o splitter dämpers necesarios para el correcto balanceo del sistema, los cuales se instalarán en los sitios indicados en los planos del proyecto y en aquellos en que sean indispensables para lograr su objetivo.

#### NORMATIVIDAD

SMACNA – Ductos de baja presión

NFPA – 90 A

ASTM – A 653

NTC – 4011

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado.

#### SISTEMA LIQUIDACIÓN CONDUCTOS INSTALADOS.

Las unidades para precios unitarios de conductos rectangulares, serán el metro cuadrado por cada espesor de lámina de conducto instalado, según estas especificaciones.

#### Valor Unitario:

El valor unitario dado por el CONTRATISTA deberá incluir el costo de toda la lámina utilizada, uniones, refuerzos, colgantes en lámina o en platina de hierro, desperdicio, sellantes, tornillos, remaches, colgantes de varilla, tiros, chazos, anclajes, transporte a la obra, mano de obra para fabricación y montaje y todos los costos incidentes, como se detalla en los formularios de análisis de precios unitarios.

También el valor unitario incluirá el costo de todos los soportes estructurales metálicos para los conductos verticales.

#### Mediciones:

Para establecer las cantidades de obra de conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento:

#### Conductos:

Se tomará el perímetro teniendo en cuenta las dimensiones exteriores y la longitud, para obtener el área por cada espesor de lámina, el que deberá estar dentro de los parámetros indicados por las especificaciones.

Si una sección de conducto se encuentra construida en un Calibre inferior al anotado por las especificaciones, esta sección deberá cambiarse. Si la sección se encuentra construida con un calibre superior al especificado, se pagará de acuerdo al precio dado para el calibre requerido por la especificación.

#### Codos:

Para establecer la longitud de los codos, se tendrá en cuenta la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

#### Transiciones:

En el caso de las transiciones, el perímetro será el de la sección mayor, con la longitud de la transición. No se aplicará esta última regla a los zapatos de los ramales laterales, los que se asimilarán a la sección del ramal, pero se tomará la longitud a partir del lado del conducto principal.

Para los codos reducidos se aplicará el criterio general de codos, tomando la sección mayor.

#### CONDUCTO EN ACERO INOXIDABLE – Conducto extracción cabina

La fijación de todos los conductos circulares deberá ser ejecutada de acuerdo con la Ley de Construcciones Sismo resistentes, NSR 2010 y teniendo en cuenta, adicionalmente, las normas del “SEISMIC RESTRAIN MANUAL - GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS” de SMACNA. Sistema de soporte igual al sistema GRIPPLE.

El CONTRATISTA deberá someter para aprobación de la interventoría planos detallados de los soportes que se propone usar. Todos los perfiles de ángulo, varillas y platinas que se utilicen tanto para soportes como uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada, antes de su instalación.

Este ítem incluye las compuertas o splitter dämpers necesarios para el correcto balanceo del sistema, los cuales se instalarán en los sitios indicados en los planos del proyecto y en aquellos en que sean indispensables para lograr su objetivo.

Se fabricará y montará un lote de conductos de distribución de aire rectangulares fabricados en lámina de acero inoxidable del tipo AISI 304, acabado 2B.

Los calibres de acero utilizados, los refuerzos y el espaciamiento entre soportes deberán cumplir con las normas y especificaciones de los manuales “Low Pressure Duct Construction Standards”, publicado por la Sheet Metal And Air Contractors National Association (SMACNA), y el Ashrae Handbook – HVAC Systems and Equipment, Chapter 16: Duct Construction, publicado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), para ductos metálicos hasta 2” C.A. (498,5 Pa) de presión.

Uniones transversales y longitudinales. Las uniones transversales y longitudinales serán soldada por soldadura continua con soldadura de acero 304, para garantizar total hermeticidad.

Soportería. Soportes de conductos horizontales con las siguientes especificaciones:

- TODA LA SOPORTARÍA DEBE SER CON RIEL TECNA (TIPO CHANNEL)

**Codos.** Codos con radio interior igual o mayor al lado del conductor.

**Piezas de transición.** Piezas de transición entre conductos de sección diferente fabricadas con pendientes de 1:5 a 1:7.

**Pintura.** Perfiles de ángulo, varillas y platinas de soportes, uniones y refuerzos recubiertos con una capa de pintura anticorrosiva.

**Fabricación y montaje.** Fabricación de conductos según normas y especificaciones de los Low Pressure Duct Construction Standards, publicado por la **Sheet Metal And Air Contractors National Association (SMACNA)**, y el Ashrae Handbook – HVAC Systems and Equipment, Chapter 16: Duct Construction, publicado por la **American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)**, para ductos metálicos hasta 2”C.A. (498,5 Pa) de presión.

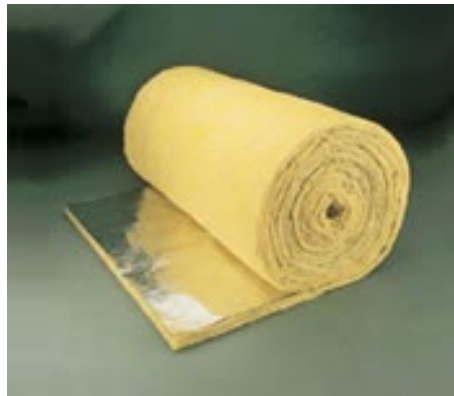
Debe tenerse en cuenta que la dimensión indicada en los planos corresponde al tamaño interior del conducto, o área libre para el flujo del aire.

### 12.6.5 Diámetro 8" y Diámetro 6"

### 12.6.6 Aislamiento térmico de conductos

Toda la red de conductos de suministro de aire acondicionado y los conductos de retorno que pasen por zonas no acondicionadas, irá aislada térmicamente con lana de fibra de vidrio de 1 1/2" de espesor, cubierta su cara exterior con forro de aluminio, del tipo DUCT WRAP producido por ISOVER, KNAUF, OWENS CORNING, K-FLEX u otro.

El aislamiento irá debidamente adosado al conducto con pegante y sujeto además con zuncho plástico. Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes.



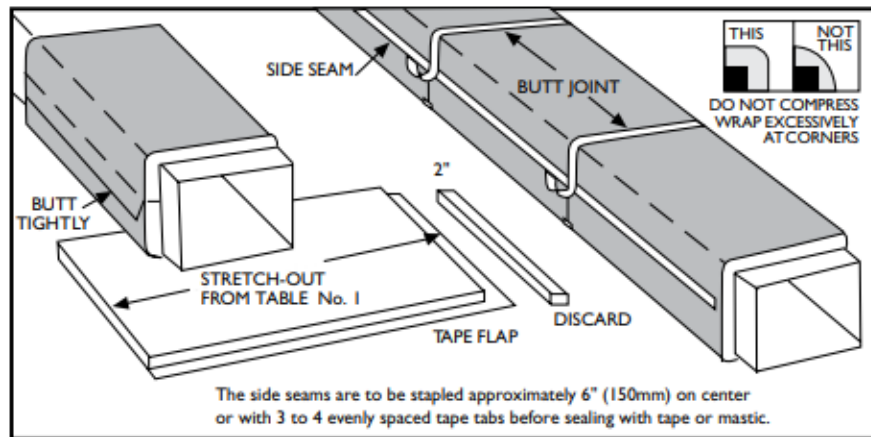
Duct Wrap – Imagen de referencia

**Table 4: Material Requirements to Achieve Installed R-Value**

Out-Of Package Thickness in.	Installed Thickness in.	Stretch-Out Dimensions	
		Round and Oval Ducts P+in.	Square and Rectangular Ducts P+in.
1-1/2	1-1/8	P+9-1/2	P+8
2.0	1-1/2	P+12	P+10
2-3/16	1-5/8	P+13	P+11
3	2-1/4	P+17	P+14-1/2

P = measured duct perimeter

Figure No. 1



Este aislamiento es necesario por cuanto la temperatura del aire a la salida del serpentín está por debajo de la temperatura de punto de rocío.

**12.6.7 Caja de filtros para instalación en conducto + filtros HEPA**



En el conducto de extracción de basuras se instalará una caja con porta filtros HEPA para instalación en conducto. Construida en lámina galvanizada con unión de estanqueidad en la compuerta de seguridad de acceso lateral para intercambio de filtros.



Los filtros HEPA serán de construcción de marco de metal o de plástico sellado, con un mínimo de filtración del 99.97%

UNIDAD DE PAGO:

- Unidad completa incluyendo todo lo necesario para su instalación y puesta en marcha.
- 

## 12.7 DIFUSORES Y REJILLAS

### Difusores de Suministro

En las áreas que incluyen ventilación mecánica, se suministrarán e instalarán difusores rectangulares que serán construidos con perfil es de aluminio extruido, iguales o similares a los modelos serie 3D, marco descolgado L - AV - OB fabricados por LAMINAIRE. S. A.

Cada difusor será de cuatro vías con dámper aletas opuestas y elemento central removible.



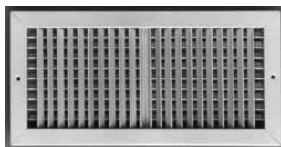
Las siguientes son las dimensiones de los difusores de suministro que se instalaran en el proyecto

**12.7.1 18"x9"**

**12.7.2 9"x9"**

### Rejilla de suministro

Se suministrarán e instalarán rejillas de suministro de acuerdo a las dimensiones estipuladas en el proyecto, fabricadas en aluminio, de doble hilera de aletas deflectoras, iguales o similares a los modelos VHDA de "METAL-AIRE" (USA) o al modelo RSDA-CD (L-VH-OB) de LAMINAIRE S. A.



### Rejilla de suministro doble hilera de aletas deflectoras

**12.7.3 10"x6"**

**12.7.4 18"x8"**

**12.7.5 12"x10"**

**12.7.6 18"x8"**

**12.7.7 46"x46"**

### **Rejillas de retorno- extracción tipo cubos con dámper aletas opuestas R, R.-R.E.**

Las rejillas de extracción serán fabricadas en perfiles de aluminio, tipo cubos con dámper, similares al modelo RRTC (L-RAG ½ x ½ OB) de LAMINAIRE; LA TRAMA DE CUBOS DEBERÁ SER FABRICADA EN SU TOTALIDAD POR PERFILES DE ALUMINIO.



**12.7.8 8"x6"**

**12.7.9 8"x4"**

**12.7.10 16"x8"**

**12.7.11 10"x4"**

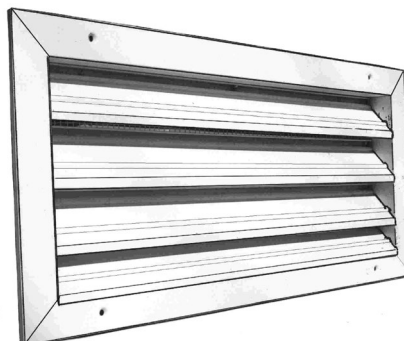
**12.7.12 10"x8"**

**12.7.13 14"x8"**

**12.7.14 20"x20"**

### **Persianas de descarga y toma de aire exterior PDA PTAE**

Las persianas de ventilación serán fabricadas con perfiles de aluminio extruido, formando una persiana de aleta fija. Para tamaños grandes se instalará de tipo Louvers para tamaños pequeños y ubicación en interiores se utilizarán del tipo rejillas de extracción aleta fija sin dámper.



**12.7.158"x6"**

**12.7.1610"x8"**

**12.7.1718"x10"**

**12.7.1820"x12"**

**12.7.1912"x8"**

**12.7.208"x4"**

#### DAMPER AUTOMÁTICO

Se ofrecerán Dámpers automáticos para el regulación del aire de retorno de la unidad de precisión, el dámper tendrá un actuador el cual deberá controlarse por una señal del Sistema de control del acondicionamiento del aire del área blanca del data center. Deberá ser para posición vertical con las aletas verticales. Manufacturados de acuerdo con la norma ISO 9001. Para operación con temperaturas entre -50 y 25° F; máximo nivel de fugas 3.2 CFM por ft<sup>2</sup> de área del dámper; máxima caída de presión 0.15" c. a. a una velocidad de aire de 2.000 ft/min.

Serán fabricados en acero galvanizado y serán de aletas opuestas, de alto rendimiento y bajo nivel de pérdidas, capaz de soporta velocidades hasta de 2.000 fpm. Deberán tener CERTIFICACIÓN AMCA 500 D y AMCA 511. Deberá incluir cada uno el sistema de control para apertura y cierre. Aletas planas, de acción paralela, de 5" de ancho, accionamiento del dámper conectado a la estructura. Actuador eléctrico de dos posiciones OPEN/CLOSED para operar a 120 V. Indicador remoto para posición del dámper.

Las marcas de referencia para estos dámpers son RUSKIN o GREENHECK,



**12.7.2146"X18"**

#### DAMPER MANUAL

Se ofrecerán dampers manuales para el regulación del aire de extracción de baños, el damper tendrá un actuador el cual deberá controlarse por una mecanismo manual para balancear el caudal de cada ramal en el edificio.

Serán fabricados en acero galvanizado y de aletas opuestas





**12.7.22 20"X10"**

**12.7.23 8"X4"**

**12.7.24 14"X12"**

**12.7.25 Ø8"**

**12.7.26 Ø6"**

## **12.8 SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Se pretende establecer un sistema de transporte vertical de pasajeros moderno, eficiente y confiable.

- Optimizar el tráfico de pasajeros y manejo de transporte para discapacitados.
- Integrar a su vez los aspectos modernos, eficientes y seguros de los ascensores.
- Racionalizar el consumo de energía con la aplicación de nuevas tecnologías
- Establecer garantía de funcionamiento extendida.

Para el logro de estos objetivos se suministrarán e instalarán ascensores completamente nuevos, con tecnología de punta, operando como un sistema de transporte con paradas indicadas en los planos, con operación automática, con inteligencia artificial, es decir, operación computarizada, colectiva o simplex según el caso, selectiva en ambos sentidos y con las mejores condiciones de seguridad.

Se plantea una velocidad no menor de 1.0 m/s.

Especificaciones técnicas mínimas

- Los ascensores deben ser del tipo SIN CUARTO DE MÁQUINAS.

Sistema de control electrónico distribuido y por inversor, de frecuencia variable y voltaje variables VVVF, por microprocesador de alta confiabilidad, seguridad y flexibilidad, utilizados estos controles electrónicos en ascensores modernos con máquinas engranadas de corriente directa, cambiando su motor por uno de corriente alterna. La unidad de control monitorea la velocidad y la distancia recorrida por el ascensor durante todo el viaje, los ajustes mínimos de voltaje y frecuencia se hacen comparando la velocidad real con el patrón previamente definido.

### **Funciones básicas**

- Operación manual sobre cabina (control de mantenimiento).
- Operación de servicio independiente.
- Colectiva selectiva completa.
- Tiempo de protección de motores 20 s.

Ante una falla el carro deberá acceder al piso más cercano usando un recargado de baterías para mayor seguridad de los usuarios.

Operación ante incendio: el carro deberá acceder de inmediato a un piso predeterminado.

Para ahorro de energía alguno de los tres carros de la plataforma y sótanos puede salir de funcionamiento en las horas valle.

#### Funciones

Apertura Central, automática, deslizable sobre quicio de aluminio extruido	
Sistema de Nivelación	Electrónico. Precisión +/- 5 mm
Rayos Infrarrojos	SI
By Pass	SI
Tipo de iluminación	LED
Luz de emergencia	SI
Sistema de emergencia	Evacuación por puerta de emergencia en techo.
Operador de puertas	Tipo VVVF Operación suave y silenciosa
Señales y comandos	En cabina
Botones de llamado	Micro push con señalización luminosa de registro de llamada
Botón de apertura puertas	Apertura automática al pulsarla
Botón cierre puertas	Supresión del tiempo de espera al pulsarlo
Intercomunicador	Comunicación entre cabina y centro de control asignado
Indicador de posición	Digital en la parte superior
Indicador sentido de viaje	Digital con flecha indicadora en la parte superior
Avisos generales	Marca, modelo, capacidad, características
Señales y mandos en piso	
Piso principal	Indicador digital con botones micro push, señal luminosa
Botoneras en los pisos	Con iluminación LED y señal de dirección del carro.
Llegada de carro	Señal audible y luminosa

#### Controles

Gabinete metálico lámina de acero inoxidable incluye:

- Sistema de control VVVF
- Regulador automático de voltaje
- Microprocesador principal
- Microprocesador auxiliar
- Contactores de potencia

#### Elementos generales de control y protección

##### Acabados

Suministro e instalación de entradas de piso completas, en lámina DE ACERO INOXIDABLE, con entrada libre de 900 mm, operando puertas doble velocidad (telescópica), con sus respectivos componentes tales como: marcos, quicios, cabeceros, poleas, colgantes con patines y excéntricas, correderas, soportes de sujeción y la tortillería de fijación correspondiente.

Suministro e instalación de ganchos y cerraduras para el enclavamiento electromecánico de cada una de las puertas de piso del ascensor.

Suministro e instalación de guarda vistas (tenites plásticos) para ser colocados en cada una de las hojas de las puertas de piso del ascensor.

Pintura interna del equipo (elementos de cuarto de máquinas, pozo y foso).

## CABINA

Techo	Lámina Cold Rolled calibre 16, reforzada, con capacidad para soportar mínimo 550 kg sin deformación plástica.
Pared frontal	Acero inoxidable
Paneles laterales	Acero inoxidable
Puertas	Acero inoxidable
Marco	Acero inoxidable cepillado
Zócalo	Acero Inoxidable
Vidrio	Medio con pasamanos
Entrada piso ppal	Acero Inoxidable
Entrada otros pisos	Acero inoxidable
Piso	Vinilo
Ganchos de lona	SI – Cromados
Lona de protección	SI
Intercomunicador	SI
Banda de seguridad	SI
Ventilador	SI – Opcional ventilador adicional

## Motor tractor

Máxima eficiencia y mínimo consumo de energía

**Prioridad en la operación más eficiente en durante las horas pico.**

Suministro e instalación de un motor tractor de corriente alterna de 1200 RPM, para una capacidad de 550 a 1600 kg según el tipo de ascensor, para que opere con el control de voltaje variable y frecuencia variable VVVF.

## Cable eléctrico.

Alambrado de alimentación necesario para el motor tractor y control de operación y movimiento.

Alambrado Cable viajero tipo plano de conductores múltiples revestidos en PVC, con conexión tipo enchufable.

## Estructura

Anclaje máquina tracción	Vigas flotantes en acero tipo U. Soportes en caucho anti vibratorio
Contrapeso	Estructura en acero y pesas en planchas
Chasis	Estructura metálica de alta resistencias. Uniones soldadas.
Poleas antideslizantes	Fabricadas en fundición gris nodular perlítica con ranuras
Zapatas	guía de cabina Recubiertas en material flexible
Lubricación	Para guías de cabina y contrapesos
Cable de tracción	De acero con alma de yute pre lubricado y terminales en acero forjado

## CERTIFICACIONES

Los ascensores ofertados deberán tener vigentes las siguientes certificaciones de CALIDAD:

ISO 9.001  
ISO 14.001

#### Elementos de pozo y foso

Suministro del cable viajero necesario, con sus respectivos soportes para ser colocados en tramos que van desde la cabina a las cajas de conexiones instaladas en el pozo del ascensor.

Incluye el alambre No 18 necesario para la interconexión del nuevo control y demás elementos de operación del ascensor; Instalación de un conducto o canal con tapa en lámina cold rolled, para la colocación del alumbrado en el pozo y en el cuarto de máquinas del ascensor.

Suministro e instalación de un CAM (leva) retráctil con sus respectivos soportes, para ser colocado en la cabina para facilitar la operación de los rolletes de las cerraduras en las puertas de piso del ascensor. Suministro e instalación de un circuito de inspección para ser colocado en la cabina para facilitar la operación del ascensor, en forma manual cuando sea necesario realizar la inspección del equipo o para operaciones de rescate.

#### Elementos de cabina.

Suministro e instalación de un comando (botonera) de operación de cabina en acero inoxidable que incluye botones luminosos de acuerdo al número de pisos. También incluye un indicador de posición digital que tiene por objeto indicar a cada momento la ubicación del ascensor en el pozo.

Suministro e instalación de un operador de puertas de moderna tecnología, con motor de corriente continua para regular y suavizar la apertura y cierre de las puertas eliminando los ruidos de operación por ser este tipo de operador más silencioso.

Suministro e instalación de detectores electrónicos de reapertura de puertas.

Suministro e instalación de un techo flotante con las siguientes características mínimas: Marco en aluminio anodizado con módulos en rejilla metalizada y acrílicos difusores de luz, sobrepuestos con su correspondiente iluminación fluorescente.

Suministro e instalación de paneles en fórmica, para el cubrimiento de los paneles posterior y laterales de la cabina del ascensor; los módulos irán unidos entre sí con sus correspondientes dilataciones.

Podrá incluir, si se lo considera conveniente, un espejo de medio cuerpo para el panel posterior de la cabina del ascensor, con lo cual se busca presentar un mayor volumen dentro de la cabina.

#### Botoneras

Suministro e instalación de botoneras para llamadas de piso, las cuales deberán ser de doble botón en los pisos intermedios “subir y bajar”. Deberán incluir sus correspondientes tapas en acero inoxidable y señal luminosa de llamada registrada.

Suministro e instalación de linternas de piso en los niveles superiores para informar a los usuarios que esperan en el pasillo la dirección de viaje del ascensor. Así mismo informará de la llegada a piso del ascensor a través de un sonio electrónico que sonará una vez, para indicar que va en ascenso y dos veces para indicar que desciende.

Suministro e instalación de un indicador de posición digital, de alta luminosidad, fácil lectura y alta durabilidad, para ser colocado en el piso principal del ascensor, con su respectivo marco en acero inoxidable.

## CONSIDERACIONES

Para la selección de la mejor opción se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Aspectos técnicos
  - Tráfico
  - Control
  - Consumo energético
  - Seguridad
  - Normativa
  
2. Aspectos económicos
  - Costo inicial
  - Costo de operación
  - Garantía de funcionamiento
  - Mantenimiento

### Control

Uno de los aspectos más relevantes en la problemática actual de los ascensores es el sistema de control. De un control manual o automático de los actuales ascensores, se requiere un cambio hacia un control digital, computarizado.

### Consumo de energía

Aspecto fundamental en los momentos actuales, en los cuales se busca racionalizar los consumos energéticos.

### Seguridad

Tanto para los pasajeros como para los equipos de operación y control de los carros se requiere un reforzamiento en los sistemas de control.

### Normas

Un aspecto a tener en cuenta está relacionado con el cumplimiento de normas. Los nuevos procesos de fabricación e instalación de equipos exigen el cumplimiento de ciertas normas que garanticen la funcionalidad y seguridad de los equipos.

Todos los aspectos constructivos y de instalación de los ascensores deberán cumplir con la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2769 - 1 Reglamento de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Parte 1 - Ascensores eléctricos - 17/10/2010.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4349 - 2017 Reglamento de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

Igualmente los ascensores y montacargas deberán cumplir la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC - 2050 - Código eléctrico colombiano, SECCIÓN 620 - Ascensores y montacargas

Posteriormente la Universidad Distrital deberá cumplir la NTC - 5926 - Revisión para certificación de ascensores.

Adicionalmente deben cumplir las normas ASME, ANSI, ISO 9001 e ISO 14.001.

#### Aspectos económicos

Definitivamente el aspecto económico es uno de los factores más importante en el momento de tomar una decisión, sin embargo es fundamental establecer las incidencias de las siguientes variables: costo inicial, costo de operación y mantenimiento.

#### Costo de operación

El costo de operación de los ascensores se centra en los costos por consumo de energía, en los costos incidentes por paradas o salidas de funcionamiento y en los costos de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### 12.8.1 Ascensor 4 paradas, dos entradas, 11 personas, 1050 kg, 6.2Kw, 208-3-60m sin cuarto de máquinas

<b>UNIDAD</b>	:	<b>ASCENSOR 14 PERSONAS</b>
MARCA	:	
MODELO	:	
NÚMERO DE UNIDADES	:	
CUARTO DE MAQUINAS	:	NO
ÁREA SERVIDA	:	sótano 2 y 1; semisótano planta baja
DIM CABINA	:	1.6 x 1.4 X2.3 m
FOSO (W x L)	:	2.41 x 1.86 m
RECORRIDO	:	10.5 m
<b>SOBRE RECORRIDO MAX</b>	:	<b>4.05 m</b>
PROFUNDIDAD DE POZO MIN	:	1.45 m
ALIMENTACIÓN	:	208V - 3PH - 60Hz
ALIMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN	:	110V - 1PH - 60Hz
NUMERO DE PARADAS	:	4
PARADAS	:	sótanos 2 y 1 semisótano planta baja
CAPACIDAD DE PERSONAS	:	14 PERSONAS
CAPACIDAD DE PESO	:	1050 kg
NUMERO DE PUERTAS	:	(DOS) UNA AL FRENTE Y UNA ATRÁS
CONTRAPESO	:	LATERAL
PUERTA	:	APERTURA central
VELOCIDAD	:	1 m/s
POTENCIA	:	6.2 Kw

#### 12.8.2 Ascensor 3 paradas, una entrada, 11 personas, 1050 kg , 6.2kw , 208-3-60

<b>UNIDAD</b>	:	<b>ASCENSOR 14 PERSONAS</b>
MARCA	:	
MODELO	:	
CUARTO DE MAQUINAS	:	NO
ÁREA SERVIDA	:	EDIFICIO
DIM CABINA	:	1.6x 1.4 X2.3 m
FOSO (W x L)	:	2.45 x 1.72 m

RECORRIDO	:	8.4 m
<b>SOBRE RECORRIDO MAX</b>	:	<b>3.6 m</b>
PROFUNDIDAD DE POZO MIN	:	1.5 m
ALIMENTACIÓN	:	208V - 3PH - 60Hz
ALIMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN	:	110V - 1PH - 60Hz
NUMERO DE PARADAS	:	3
PARADAS	:	Planta baja, Mezanine, piso 1
CAPACIDAD DE PERSONAS	:	14 PERSONAS
CAPACIDAD DE PESO	:	1050 kg
NUMERO DE PUERTAS	:	UNA AL FRENTE
CONTRAPESO	:	LATERAL
PUERTA	:	APERTURA central
VELOCIDAD	:	1 m/s
POTENCIA	:	6.2kw

### 12.8.3 Ascensor 15 paradas, una entrada, 14 personas, 1050 kg, 11Kw, 208-3-60

<b>UNIDAD</b>	:	<b>ASCENSOR 14 PERSONAS</b>
MARCA	:	
MODELO	:	
CUARTO DE MAQUINAS	:	NO
ÁREA SERVIDA	:	EDIFICIO
DIM CABINA	:	2.0 x1.4 X2.3 m
FOSO (W x L)	:	2.4x 1.72 m
RECORRIDO	:	56.8 m
<b>SOBRE RECORRIDO MAX</b>	:	<b>4.1 m</b>
PROFUNDIDAD DE POZO MIN	:	1.6 m
ALIMENTACIÓN	:	208V - 3PH - 60Hz
ALIMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN	:	110V - 1PH - 60Hz
NUMERO DE PARADAS	:	15
PARADAS	:	Piso 1 a piso 15
CAPACIDAD DE PERSONAS	:	14 PERSONAS
CAPACIDAD DE PESO	:	1050 kg
NUMERO DE PUERTAS	:	UNA AL FRENTE
CONTRAPESO	:	LATERAL
PUERTA	:	APERTURA central
VELOCIDAD	:	1 m/s
POTENCIA	:	11.0 kVA

### 12.8.4 Ascensor 15 paradas, una entrada, 8 personas, 630 kg, 6.5Kw, 208-3-60

<b>UNIDAD</b>	:	<b>ASCENSOR 14 PERSONAS</b>
MARCA	:	
MODELO	:	
CUARTO DE MAQUINAS	:	NO
ÁREA SERVIDA	:	EDIFICIO
DIM CABINA	:	1.1 x1.4 X2.2 m
FOSO (W x L)	:	1.935x 1.72 m

RECORRIDO	:	57.0 m
<b>SOBRE RECORRIDO MAX</b>	:	<b>4.05 m</b>
PROFUNDIDAD DE POZO MIN	:	1.85m
ALIMENTACIÓN	:	208V - 3PH - 60Hz
ALIMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN	:	110V - 1PH - 60Hz
NUMERO DE PARADAS	:	15
PARADAS	:	Piso 1 a piso 15
CAPACIDAD DE PERSONAS	:	8 PERSONAS
CAPACIDAD DE PESO	:	630 kg
NUMERO DE PUERTAS	:	UNA AL FRENTE
CONTRAPESO	:	LATERAL
PUERTA	:	APERTURA central
VELOCIDAD	:	1.75m/s
POTENCIA	:	6.5 Kw

#### 12.8.5 Ascensor 16 paradas, una entrada, 14 personas, 1050 kg, 11KVA, 208-3-60(C/U)

<b>UNIDAD</b>	:	<b>ASCENSOR 14 PERSONAS</b>
MARCA	:	
MODELO	:	
CUARTO DE MAQUINAS	:	NO
ÁREA SERVIDA	:	EDIFICIO
DIM CABINA	:	1.6 x1.4 X2.2 m
FOSO (W x L)	:	2.465x 1.72 m
RECORRIDO	:	61.0 m
<b>SOBRE RECORRIDO MAX</b>	:	<b>4.2 m</b>
PROFUNDIDAD DE POZO MIN	:	1.6 m
ALIMENTACIÓN	:	208V - 3PH - 60Hz
ALIMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN	:	110V - 1PH - 60Hz
NUMERO DE PARADAS	:	16
PARADAS	:	Piso 1 a Cubierta
CAPACIDAD DE PERSONAS	:	14 PERSONAS
CAPACIDAD DE PESO	:	1050 kg
NUMERO DE PUERTAS	:	UNA AL FRENTE
CONTRAPESO	:	LATERAL
PUERTA	:	APERTURA central
VELOCIDAD	:	1.75m/s
POTENCIA	:	11.0 kw

Marcas de referencia

Mitsubishi	
Medida	Unidad
Forma de pago	por unidad

#### 12.9 TABLEROS ELÉCTRICOS



Se suministrarán e instalarán tableros eléctricos para operación y protección de cada conjunto de equipos instalados. Los tableros serán para sistema trifásico, fabricado de acuerdo con las normas NEMA, del tipo 4, protección contra polvo y agua.

Cada tablero de protección incluirá sus barrajes en cobre electrolítico con terminales (si aplica); interruptor automático de protección de distribuciones y protección contra sobrecargas para cada uno de los equipos, pulsadores de botón, luces de señalización, regletas de fuerza y control y letreros indicadores.

Todos los elementos a utilizar serán de primera calidad, marca Siemens, Schneider Group o LG, los cuales cumplen las normas establecidas por la NEMA para este tipo de instalaciones.

Todos los equipos de los tableros eléctricos tendrán un pulsador de apagado de emergencia.



Tablero eléctrico tipo industrial – Imagen de referencia

A continuación se relacionan los tableros eléctricos implementados en el proyecto:

**12.9.1 TE-AA-01**

**12.9.2 TE-AP-01+TE-AP-01-BACKUP**

**12.9.3 TE-MS-Backup**

**12.9.4 TE-AA-02**

**12.9.5 TE-AA-03**

**12.9.6 TE-AA-04**

**12.9.7 TE-AA-05**

**12.9.8 TE-AA-06**

**12.9.9 TE-AA-07**

**12.9.10 TE-AA-08**

**12.9.11 TE-ASCENSOR sótanos**

**12.9.12 TE-ASCENSOR Planta baja**

**12.9.13 TE-ASCENSOR Pisos superiores**

**12.10 SISTEMA DE CONTROL**

**12.10.1 Sistema de control centralizado**

Sistema de control directo digital para integración de la operación

1. Generalidades sobre el Sistema de Control

El sistema de control está diseñado para proveer soluciones a las necesidades de operación y control de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica del edificio de La facultad de Ingeniería de La universidad Distrital, en la ciudad de Bogotá, donde el objetivo esencial es alcanzar el control y monitoreo de las diferentes variables especificadas para cada zona de edificio, a la vez que se hace un uso racional de la energía.

El sistema de control deberá acomodar operaciones de una estación de monitoreo central y como mínimo dar monitoreo en otras dos estaciones, limitadas solo por las claves personales de los operadores. Los usuarios múltiples podrán tener acceso a toda la información válida del sistema, cada usuario podrá acceder al sistema a través de cualquier estación de trabajo en el mismo y tendrá acceso a toda la información apropiada.

El sistema de control deberá ser implementado de tal forma que cada sistema mecánico (unidad acondicionadora, ventilador, condensadora), en el evento de una falla de comunicación de la red o de la pérdida de cualquier controlador, el sistema de control pueda continuar operando en forma independiente y bajo control.

La comunicación entre los paneles de control y la estación central de trabajo deberá ser mediante una red de comunicaciones punto a punto de alta velocidad. Los controladores para aplicaciones específicas

deberán ser monitoreados constantemente por los controladores de la red, de esta forma actualizando la información de los puntos y de las alarmas.

La arquitectura de la red de control deberá poseer una unidad de control de edificios (“Building Control Unit” B.C.U) el cual se comunica con la estación central de trabajo y a la vez se conectará la red de módulos programables de control de los equipos (“Programable Control Module” P.C.M). La B.C.U que controla la red de controladores de aire acondicionado deberá poseer la capacidad para conectar y monitorear hasta 100 módulos programables de control (P.C.M.s). Los módulos P.C.M corresponden a las unidades de controles instalados en las Unidades tipo paquete, a los cuales podrán ser conectados equipos como ventiladores, válvulas de serpentines, acorde con la disponibilidad de salidas y entradas digitales y análogas. Lo cual se realizará para aquellos equipos que por ubicación o equipos con funcionalidad similar se encuentren o compartan un mismo P.C.M

## 2. Estrategia de control de los equipos.

El sistema de refrigerante variable incluye de fábrica un sistema de control centralizado que le permite operar de acuerdo con las necesidades de temperatura de cada área.

El sistema de refrigerante variable debe poseer una interfaz adicional que se comunique con el sistema de control centralizado de los demás equipos del edificio, de esta forma puede informar del el estado de cada unidad interior y exterior del sistema de refrigerante variable, centralizando el monitoreo de los equipos del edificio.

El sistema de refrigerante variable deberá incluir sistema de control automático central que incluya entre otras las siguientes funciones:

Características:

- Manejo mínimo de las unidades especificadas y posibilidad de expansión hasta 64 unidades.
- Control amigable
- Interface gráfica
- Pantalla de cristal líquido
- Servidor de manejo de datos
- Manejo en grupo
- Función de seguridad para el usuario
- Posibilidad de conexión a computador
- Posibilidad de control por internet
- Posibilidad de integración con sistema de control de protocolo abierto
- Salidas digitales para integración (encendido y apagado de ventilador de extracción)

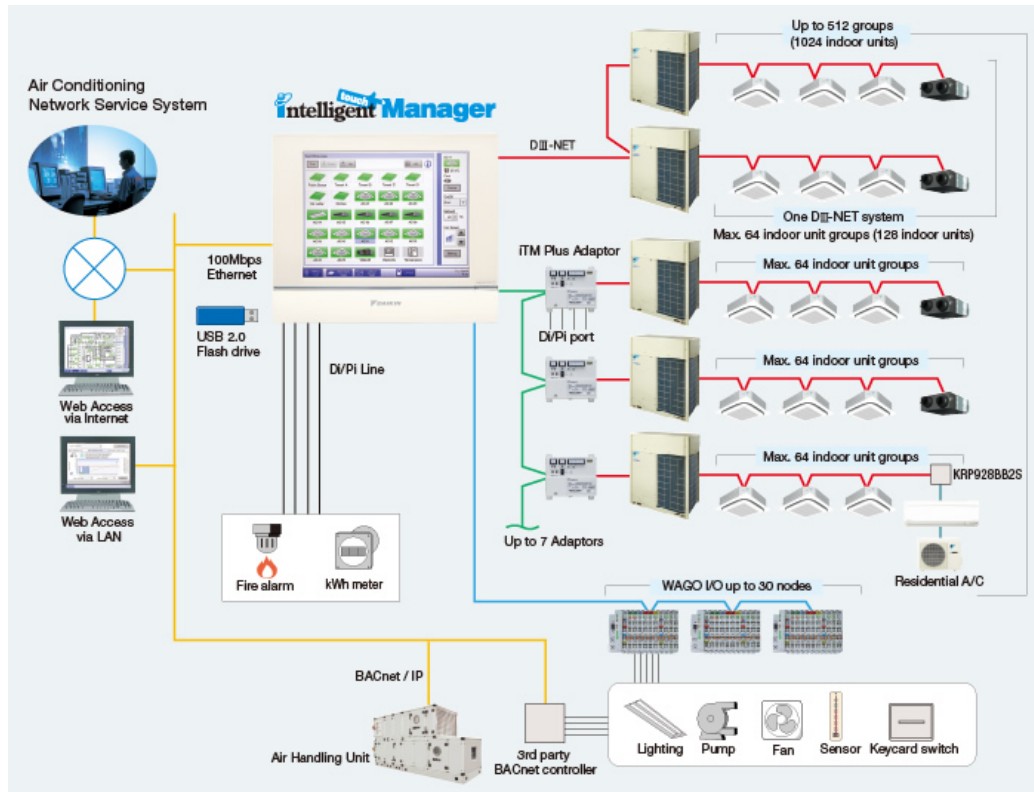
VARIABLES:

Temperatura de setpoint ajustable en cada unidad, de forma manual o de forma remota

Programación horaria

Control de operación

Posibilidad de autodiagnóstico.



### Control central refrigerante variable. – Imagen de referencia

Los siguientes son los equipos del sistema de acondicionamiento de aire y sus respectivos puntos de control:

#### Unidades de ventilación UVS (típico)

##### *Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad (encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

Estado de filtros(limpios /sucios)-sensor diferencial de presión filtros-señal análoga.

Estado de termostato de encendido y apagado de la unidad de ventilación en el área- señal análoga

##### *Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

Cada unidad de ventilación tendrá un interruptor en el área que le permite encender o apagar manualmente, para evitar que por descuido permanezca encendida la unidad se puede temporizar de acuerdo al horario de cada clase desde el sistema de control central.

#### Unidad de presurización de escaleras UVS-P

##### *Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

Estado de filtros-sensor diferencial de presión filtros-señal análoga.

Estado de sensores de CO2 en cada nivel de las escaleras.

Señal de alarma sistema contra incendio

##### *Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

---

La unidad de presurización de escaleras se activará cuando el controlador reciba la señal del sistema contra incendio o cuando detecte saturación de CO<sub>2</sub> en las escaleras de emergencia. Se recomienda activar periódicamente el ventilador para verificar su buen funcionamiento.

Ventilador centrífugo de impulsión sótanos-VEP

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad (encendido/apagado)- sensor de corriente en tablero eléctrico- señal digital  
Estado de sensores de CO y NO<sub>x</sub> en sótanos.

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

El ventilador centrífugo de impulsión de aire en sótanos se activará cuando detecte saturación de CO o NO<sub>x</sub> en las áreas de sótano, evitando estancamiento del aire viciado direccionándolo hacia el exterior.

Ventilador centrífugo de extracción cabina de extracción laboratorio física química VCE 01

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital  
Estado de interruptor de encendido y apagado de la unidad de ventilación en el área- señal digital

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

El ventilador centrífugo de extracción tendrá un interruptor en el área que le permite encender o apagarse manualmente, para evitar que por descuido permanezca encendida la unidad se puede temporizar y monitorear de acuerdo al horario de cada clase desde el sistema de control central.

Ventilador extractor tipo hongo

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

El ventilador de extracción tipo hongo operara en los horarios de ocupación del edificio por medio del sistema de control central.

Unidad acondicionadora de precisión ÁREA BLANCA

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital Senor de corriente  
en tablero eléctrico

Sensores diferenciales de presión en el falso piso del área blanca

Estado de la unidad N+1 (encendido/apagado)

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado -relevo-señal digital.

La unidad acondicionadora de precisión tendrá de fábrica su sistema de control independiente, que notificará al sistema de control centralizado el estado general del sistema.

Unidad tipo Mini Split-Backup Cuarto técnico-Cuarto de control Área blanca

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad- sensor de corriente unidad condensadora- señal digital

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad condensadora-relevo-señal digital.

Estas unidades son de Backup y se activaran cuando el fan coil de refrigerante variable del cuarto técnico y el fan coil del cuarto de control dejen de funcionar.

Ventilador en línea de suministro aire exterior área blanca

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad-(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

Ventilador en línea de extracción de emergencia Cuarto técnico área blanca

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

Señal sistema contra incendio Cuarto Técnico de Área Blanca

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

Ventiladores recirculadores de aire Plantas eléctricas

*Puntos de entrada a controlador*

Estado de la unidad(encendido/apagado)- sensor de presión en el ducto- señal digital

Señal externa de activación de planta

*Puntos de salida del controlador*

Encendido y apagado unidad de ventilación-relevo-señal digital.

Los ascensores deberán tener la posibilidad de integración al sistema BMS del edificio.

### 3. Equipos de Control.

#### 3.1 Controladores de Edificio B.C.U (controlador de red)

El sistema de control del sistema de aire acondicionado deberá estar compuesto de uno o más controladores de red, basados en microprocesadores, preferiblemente utilizando componentes electrónicos F.P.G.A y/o D.S.T,. El controlador deberá incluir un puerto de comunicaciones para la conexión del terminal de operación portátil, utilizando el protocolo de comunicación punto a punto BACnet Physical/Data Link layer protocol o una conexión a la red de área local. El controlador del edificio deberá ser un mecanismo BACnet Clase 3 y deberá realizar los servicios funcionales de grupo BACnet: Reloj y Reinicio.

Habrán tantos controladores de Edificio como sean necesarios para no disminuir la capacidad y velocidad del Sistema.

Cada B.C.U que controla la red de controladores de aire acondicionado deberá poseer la capacidad para conectar y monitorear hasta 100 módulos programables de control (PCM's).

La comunicación entre la estación de trabajo y el administrador de red deberá corresponder a un protocolo abierto BACnet IP, BACnet ARnet o Ethernet.

La comunicación entre el administrador de red y los controladores de campo deberá corresponder a un protocolo abierto BACnet MS/TP.

Los controladores usados en el exterior y/o en ambientes húmedos deberán ser instalados en compartimientos a prueba de agua, NEMA 4, y deberán ser clasificados para operación en el rango: -40° C a 65° C (-40° F a 150° F). Los controladores usados en ambientes acondicionados deberán ser montados en compartimientos a prueba de polvo y clasificados para operación en el rango: 0° C a 50° C (32° F a 120° F)

### 3.2 Módulos de control programables (PCM)

Se identificarán dos tipos de controladores, en primer lugar los módulos de control programables identificables como PCM, acompañados de una identificación numérica consecutiva, en los cuales recae la programación y funcionamiento del sistema. De otro lado se identificarán módulos de expansión PCM-XX, donde el primer dígito hace referencia al módulo programable asociado y el segundo consecutivo en letras. Estos módulos tendrán la capacidad de trabajar con módulos de entradas y salidas (IOM) para ampliar el número de entradas y salidas del sistema permitiendo incorporar otros equipos de aire acondicionado y ventilación al sistema.

### 3.3 Computadora Personal

Se deberá suministrar computador personal, compatible IBM, así como todos los cables y puertos de red de comunicación serial o paralela. El CPU deberá ser mínimo INTEL Pentium 4 Core Dúo y operar a una velocidad mínima de 2.86 GHz. Un mínimo de 8.0 GB de memoria RAM, una unidad lectora - grabadora de CD y DVD HDMI, cuatro entradas USB, y una unidad de disco duro de 1 Tera como mínimo. O preferiblemente disco duro de estado sólido de 256. También se suministrará un ratón óptico de tres botones. La PC deberá tener como mínimo un monitor LCD de 24" con alta resolución.

### 3.4 Impresoras

La estación de trabajo deberá tener una (1) impresora, con alimentador de tracción y los cables asociados. Cada impresora deberá ser capaz de operar a 750 caracteres por minuto y ser compatible con comunicación paralela o serial estándar.

## 4. Software del Sistema

### 4.1 Gráficas del Sistema

El software de operación para las estaciones de trabajo deberá ser gráficamente orientado. El sistema deberá permitir el despliegue de hasta 10 gráficas al mismo tiempo para comparación y monitoreo del estado del sistema. Deberá existir un método que permita al operador cambiar de gráfica y cambiar el

tamaño y ubicación de las gráficas en la pantalla. Las gráficas del sistema podrán ser modificadas mientras se está en línea. Un operador con el nivel de acceso apropiado podrá agregar, borrar o cambiar puntos dinámicos en una gráfica. Los puntos dinámicos deberán incluir valores analógicos y binarios, texto dinámico, texto estático y archivos de animación.

#### 4.2 Gráficas personalizadas

Los archivos de gráficas personalizadas deberán ser creados mediante el uso de un paquete para generación de gráficas incluido en el sistema y que utilice el ratón. El paquete para generación de gráficas deberá ser capaz de capturar o convertir gráficas de otros programas como Designer o AutoCAD y de crear y modificar gráficas que hayan sido grabadas como formatos estándar en la industria como PCX, TIFF y GEM.

#### 4.3 Biblioteca de Gráficas

Se deberá incluir una biblioteca completa de equipos como enfriadores, unidades fan-coil y ventiladores unitarios, así como símbolos estándar para otros equipos, incluyendo ventiladores, válvulas, tuberías, dämpers y ductería.

#### 4.4 Unidades de Medición

Las unidades de medición deberán poder ser seleccionables de acuerdo con la localidad para cada medición. SISTEMA INGLÉS Y SISTEMA INTERNACIONAL

#### 4.5 Aplicaciones del Sistema

Cada estación de trabajo deberá servir como interface al operador y como almacén de información del sistema. Se deberán proveer las siguientes aplicaciones en cada estación de trabajo.

- Grabado y restauración automáticos de la base de datos del sistema: cada estación de trabajo deberá almacenar, en su disco duro, una copia de la base de datos actual de cada controlador del edificio, la misma deberá ser actualizada cuando se haga algún cambio en cualquier panel del sistema.
- Grabado y restauración manuales de la base de datos del sistema: el operador del sistema con el sistema de acceso adecuado deberá tener la capacidad de archivar la base de datos de cualquier panel del sistema en medio magnético.
- Configuración del sistema: el software de la estación de trabajo deberá proveer un medio gráfico para la configuración del sistema. El usuario con el nivel de seguridad apropiado deberá tener la capacidad de agregar nuevos dispositivos, asignar módems a los dispositivos y de obtener un diagrama de elevación del sistema, permitiendo cambios y/o adiciones futuras.
- Ayuda "en línea" sensible al contexto para asistir al operador en la operación y edición del sistema.
- Seguridad: se deberá requerir, a cada operador, el acceso al sistema mediante un nombre de usuario y clave secreta para lograr ver, editar, agregar o borrar información. La seguridad del sistema deberá ser seleccionable para cada operador. El supervisor del sistema asignará las claves secretas y los niveles de seguridad para todos los operadores, de esta forma restringe el acceso para solo ver y/o cambiar aplicaciones del sistema y objetos.
- Diagnóstico del sistema: el sistema deberá monitorear automáticamente la operación de las estaciones de trabajo, impresoras, módem, conexiones de la red, paneles de manejo del edificio y controladores, anunciando la falla de cualquier dispositivo al operador.
- Procesamiento de alarmas: cualquier objeto del sistema podrá ser configurado para generar alarmas de entrada y salida de su estado normal. El operador deberá tener la capacidad de configurar



límites para las alarmas, límites para advertencias, estados y reacciones para cada objeto del sistema. Las acciones resultantes de una alarma deberán incluir registro, impresión, ejecución de programas, exhibición de mensajes y/o gráficas específicas del sistema, discado a estaciones remotas, discado a localizadores, anuncios audibles. Cada una de estas acciones deberá ser configurable mediante las estaciones de trabajo y señalando la hora y el día.

- Registros de tendencia: el operador tendrá la capacidad de confeccionar un registro de tendencia para cualquier información del sistema. Esta confección deberá incluir intervalo, hora del arranque y hora de parada. Se podrá seleccionar intervalos de registro de 1, 5, 15, 30 y 60 minutos, así como uno por jornada (8 horas), día, semana o mes. La información registrada podrá ser vista e impresa a través del software para interfase del operador, indicando puntos máximos y mínimos durante el periodo seleccionado. La misma podrá ser almacenada en formato ASCII delimitado por tabulaciones para ser utilizada por otros paquetes estándar para procesamiento de textos u hojas electrónicas.
- Registro de alarma y eventos: el operador tendrá la capacidad de ver todos los eventos y alarmas registradas desde cualquier ubicación dentro del sistema. Todos los eventos y alarmas que no hayan sido borrados por el operador deberán ser archivados en el disco duro. El sistema deberá permitir a un operador con el nivel de acceso apropiado, monitorear, controlar y editar los objetos y sus propiedades.
- Sincronización de relojes: los relojes a tiempo real, en todos los paneles de control del edificio, deberán ser sincronizados cuando el operador ejecute esta función.
- Reportes y registros: se deberá proveer de un paquete para reportes que permita al operador seleccionar, modificar o crear reportes. Cada reporte deberá ser configurable en cuanto a contenido de información, formato, intervalo y fecha. La información de los reportes deberá ser archivada en el disco duro y en el servidor principal para reportes históricos. Se deberá brindar al operador la habilidad para obtener registros en tiempo real de objetos designados. Los reportes y registros deberán ser almacenados en el disco duro de las estaciones de trabajo con un formato que sea accesible por otras aplicaciones de software, incluyendo hojas electrónicas y procesadores de palabras. Los reportes y registros podrán ser impresos desde la impresora del sistema.
- Reportes personalizados: para la fácil definición de cualquier información del sistema dentro de un reporte diario, semanal, mensual o anual.
- Reportes estándar: los siguientes reportes estándar deberán ser provistos para este proyecto. Estos reportes deberán tener la capacidad de ser modificados para el proyecto por el propietario.

1. Reporte de la medición eléctrica.
2. Reporte de información del clima.
3. Reportes de sobre mando de los propietarios.
4. Reporte para ASHRAE Guideline 3.

- Editores de las aplicaciones de las estaciones de trabajo: cada estación de trabajo deberá contar con editores a pantalla completa para todas las aplicaciones del sistema.
- Controlador: el editor para cada tipo de controlador y aplicación permitirá al operador, con el nivel de acceso apropiado, ver y cambiar la configuración, nombre, parámetros de control y puntos de ajuste del sistema.
- Horarios: existirá un editor que provea un calendario mensual para cada horario, claramente mostrando excepciones y días festivos. Se proveerá un método que permita que varios objetos relacionados sigan determinado horario. Los tiempos de avance y retardo de cada objeto deberán ser ajustables desde este horario maestro. Los horarios deberán ser susceptibles de ser copiados entre objetos y/o fechas.
- Coordinación de equipos: existirá un editor a pantalla completa que permita la agrupación de equipos para la operación apropiada como se especifica en la secuencia de operaciones.
- Sistemas de enfriadores: la aplicación para control de plantas de agua fría deberá ser configurada utilizando un editor a pantalla completa, que a la vez, muestre el estatus del sistema.

- Programación para aplicaciones de diseño propio: se deberá proveer las herramientas para crear, editar, modificar y analizar la programación para aplicaciones de diseño propio. El operador tendrá la capacidad de crear, editar y cargar programas, por el diseñado, mientras el resto de las aplicaciones está operando.

#### 4.6 Control PID

Se suplirá un algoritmo de control PID (proporcional-integral-derivativo) con acción directa o inversa, por medio del cual, se calculará un valor analógico para posicionar una señal de salida o la secuencia de una serie de salidas.

#### 4.7 Arranque escalonado

Esta aplicación impedirá a todos los equipos controlados el arranque en forma simultánea luego de una pérdida de energía.

#### 4.8 Cálculos del sistema

se deberá proveer programas que permitan la acumulación y conversión a información del consumo de energía, demanda instantánea (kW), flujos volumétricos (L/s y/o GPM), etc. Asimismo se deberá proveer un algoritmo que calcule consumo de energía e información del clima (días-grado de enfriamiento). Todos estos valores deberán estar disponibles en tiempo real, día previo, mensual y mes previo.

#### 4.9 Prevención de cortocircuito

Todos los puntos del tipo salida binaria deberán ser protegidos contra cortocircuito, mediante la selección de tiempos mínimos de arranque/paro.

### 5. Certificación de Calidad

Requisitos del Instalador de Sistema: El instalador deberá tener una relación de trabajo establecida con el fabricante del sistema de control no menor de dos años. El instalador deberá haber completado exitosamente el entrenamiento del fabricante sobre el sistema de control y presentar certificación de dicha capacitación. El instalador deberá estar disponible las 24 horas para llamadas del cliente.

Códigos y Estándares: Se deberá cumplir con los requerimientos de todos los códigos y estándares aplicables, excepto cuando requerimientos más detallados o estrictos sean indicados por los documentos del contrato, incluyendo los requerimientos de esta sección:

National Electrical Code –  
NFPA 70.

ASHRAE/ANSI 135-2016 (BACnet). Protocolo de comunicación.

RETIE 2013

Todos los productos utilizados en esta instalación deberán ser nuevos, actualmente en fabricación y deberán haber sido aplicados en instalaciones similares por un mínimo de dos (2) años. Deberá haber disponibilidad de repuestos durante al menos cinco (5) años después de la finalización de la instalación de los equipos.

#### 5.1 Documentación

El contratista deberá proveer planos de taller y hojas de información certificada de fábrica

sobre todos los equipos y programas a ser suministrados.

- Diagramas de Registro del Proyecto – Versión Final de los diagramas de taller, planos de conexiones, diagramas de control.
- Reportes y listas de chequeo para pruebas y acondicionamiento de equipos.
- Manual de Operación y Mantenimiento (O & M) – Estos deberán ser versiones finales de la información de fábrica de los equipos.

## 5.2 Entrenamiento

El contratista deberá proveer un curso de entrenamiento para el personal designado por el PROPIETARIO, de por lo menos seis (6) sesiones de dos horas cada una. Se debe garantizar, sesiones de capacitación y actualización durante los dos años siguientes a la adquisición del sistema.

## 5.3 Garantía

La mano de obra y materiales para el sistema de control especificados deberán ser garantizados como libres de defectos por un periodo de veinticuatro (24) meses después de la aceptación final por parte del propietario.

## 12.11 MONTAJE DE EQUIPOS

### MONTAJE DE EQUIPOS

Todos equipos descritos en el presente documento de especificaciones técnicas y ofertados por el Contratista deben ser instalados por mano de obra altamente calificada para efectuar su montaje y hacer las conexiones eléctricas finales de los mismos, y su costo estará incluido en el valor unitario de cada actividad particular.

- Se examinarán los sistemas de distribución de aire con el objeto de determinar que estén libres de obstrucciones.
- Se balancearán y ajustarán los sistemas de distribución de aire como sigue:
- Se ajustarán las compuertas de control en los sitios en que sea necesario.
- Se ajustarán las compuertas de control, en cada elemento de distribución de aire: Difusores, rejillas, etc.
- Se instruirá al personal designado por el propietario para la correcta operación de los equipos.
- Se pondrá en marcha el sistema y se ajustará y graduará para efectuar las pruebas necesarias sobre el funcionamiento del sistema.
- Se entregarán dos (2) juegos impresos de manuales de operación y mantenimiento de los equipos, junto con un juego de copias, en papel bond de los planos actualizados “según obra”.
- Adicionalmente se entregará la misma información en medio magnético, USB.

Se deberá ajustar todo el sistema de ventilación y aire acondicionado para que este dentro del cinco 5% del rango especificado. De lo contrario el contratista deberá hacer los ajustes pertinentes para lograrlo.

**EL ACTA DE RECIBO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO SE SUSCRIBIRÁ DESPUÉS QUE LOS EQUIPOS HAYAN OPERADO EN FORMA CONTINUA DURANTE CINCO (5) DÍAS HÁBILES SIN PRESENTAR INTERRUPCIONES POR DEFICIENCIAS EN LA INSTALACIÓN Y/O EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS.**