

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
PARA CLIMATIZAR UNA PLANTA DE FABRICACIÓN
DE SEMISÓLIDOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO**

OMAR ULIANOW TARAZONA RODRIGUEZ

PROMOCIÓN 2008 - II

LIMA-PERÚ

2013

Dedicatoria:

Dedicado a mis padres y a mis maestros, el Ingeniero Alexander Buenaño, el Ingeniero Eduardo Ormeño y el ingeniero Juan Deustua.

CONTENIDO

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES	2
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 ALCANCES	2
1.4 JUSTIFICACIÓN	2
1.5 LIMITACIONES	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	4
2.1 LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA PERUANA	4
2.2 CLIMATIZACIÓN EN UNA SALA DE PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA	5
2.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CLIMATIZACIÓN EN UNA SALA DE PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA.	7

2.3.1	Las Partículas de Aire	7
2.3.2	La Temperatura	7
2.3.3	La Humedad	7
2.3.4	El Flujo de Aire	7
2.3.5	La Presión del Aire	8
2.3.6	La iluminación	9
2.4	DEFINICIONES TÉCNICAS EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA	9
2.4.1	Partículas Inertes	9
2.4.2	Partículas Viables	9
2.4.3	Sala Controlada	10
2.4.4	Sala Limpia	10
2.4.5	Sala Negra Externa	10
2.4.6	Sala Negra Interna	10
2.4.7	Sala Gris	10
2.4.8	Sala Blanca	10
2.5	COMPONENTES PARA CLIMATIZAR UNA SALA DE PRODUCCIÓN DE SEMISÓLIDOS	12
2.5.1	Equipo Split Ducto	12
2.5.2	Booster	13
2.5.3	Ductos de Plancha Galvanizada	13
2.5.4	Caja Porta filtros	13
2.5.5	Filtros	14
2.5.6	Manómetros Diferenciales	17
2.5.7	Controladores de temperatura y humedad	18

2.6	DEFINICIONES	19
2.6.1	Aire Acondicionado	19
2.6.2	El Aire	19
2.6.3	Peso Específico	20
2.6.4	Volumen Específico	20
2.6.5	Calor Específico	20
2.6.6	Humedad Específica	21
2.6.7	Humedad Relativa	21
2.6.8	Presión de Saturación	21
2.6.9	Temperatura de rocío	21
2.6.10	Temperatura de Bulbo Seco	22
2.6.11	Temperatura de Bulbo Húmedo.	23
2.6.12	Comodidad (En términos de confort)	23
2.6.13	Psicometría	24
2.6.14	Diagrama Psicométrico	24
2.6.15	Calor Sensible	25
2.6.16	Calor Latente	25
2.6.17	Factor de Calor Sensible	25
2.7	CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS PARA ACONDICIONAR	
	EL AIRE	26
2.7.1	Expansión Directa	26
2.7.2	Expansión indirecta	29
2.8	FILTROS DE AIRE	30

CAPÍTULO III

REQUERIMIENTO DEL PROYECTO	34
-----------------------------------	-----------

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO	34
-------------------------------	-----------

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN	43
-----------------------	-----------

CAPÍTULO VI

RESULTADOS	47
-------------------	-----------

CONCLUSIONES	52
---------------------	-----------

RECOMENDACIONES	53
------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA**PLANOS****APÉNDICE**

PRÓLOGO

En el Perú la industria farmacéutica ha venido desarrollándose con crecimientos considerables desde el año 2007, esto está relacionado directamente con el crecimiento de la exportación de productos farmacéuticos a los vecinos países de Ecuador y Bolivia en los años 2008 y 2009.

El presente informe está relacionado con este crecimiento de la industria farmacéutica, ya que tiene como objetivo dar a conocer los diferentes parámetros que hay que tomar en cuenta para realizar un proyecto de sala de producción de semisólidos.

Este proyecto se realizó el año 2008 y el presupuesto mostrado es un presupuesto con el cual se costeaban los equipos en el referido año 2008.

Actualmente el laboratorio Elifarma ha remodelado su planta de producción nuevamente en el año 2010, dejando de lado la fabricación de semisólidos para producir con mayor esfuerzo los jarabes y tabletas sólidas.

Sin más, espero que este breve resumen pueda ser recibido de buen agrado entre los lectores que necesiten un apoyo en este tipo de proyectos.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La presente obra nació por la necesidad de implementar salas para la producción de nuevos productos farmacéuticos de exportación.

Por este motivo la empresa LABORATORIOS ELIFARMA S.A. solicitó los servicios de la empresa ACS REFRIGERACION S.A.C. para dicha labor.

La empresa LABORATORIOS ELIFARMA S.A. se fundó el 12 de septiembre del año 1986, con una producción basada netamente en tónicos reconstituyentes.

Después de casi 22 años y con el crecimiento del mercado, la empresa se vio en la necesidad de implementar ambientes de producción para sólidos y semisólidos.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es obtener condiciones controladas de temperatura, humedad, limpieza de aire y presiones diferenciales entre áreas contiguas, que son los parámetros recomendados por la organización mundial de la salud.

1.3 ALCANCE

El alcance del presente trabajo, es la validación del área de fabricación y gráneles, equipos limpios y marmitas, los mismos que deberían estar conformes con el objetivo y los requerimientos del usuario.

El aporte del presente trabajo es poder brindar un material de consulta para la implementación de un sistema de climatización en un laboratorio de producción de semisólidos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente proyecto, se genera por exigencias de normas de los organismos nacionales e internacionales que actualmente son muy estrictos en un laboratorio de producción de semisólidos.

1.5 LIMITACIONES

Las limitaciones que se presentaron en este proyecto fueron principalmente el factor tiempo y el poco espacio para laborar conjuntamente con las demás especialidades.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA PERUANA

La industria farmacéutica es un sector empresarial dedicado a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos medicinales para el tratamiento y también la prevención de las enfermedades.

El término industria farmacéutica nacional incluye la producción de principios activos, medicamentos, antibióticos, vitaminas y biológicos (vacunas). El mercado peruano de la industria farmacéutica se caracteriza por tener plantas de producción y en algunos casos oficinas de representación con producción en el extranjero.

En conjunto según el último censo industrial, superan los 190 establecimientos en diferentes niveles de organización empresarial.

Por tanto, la industria de productos farmacéuticos en el Perú se ha constituido como un sector importante en la economía peruana por su participación en el PBI manufacturero, su contribución sobre el empleo industrial y la generación de divisas vía exportaciones.

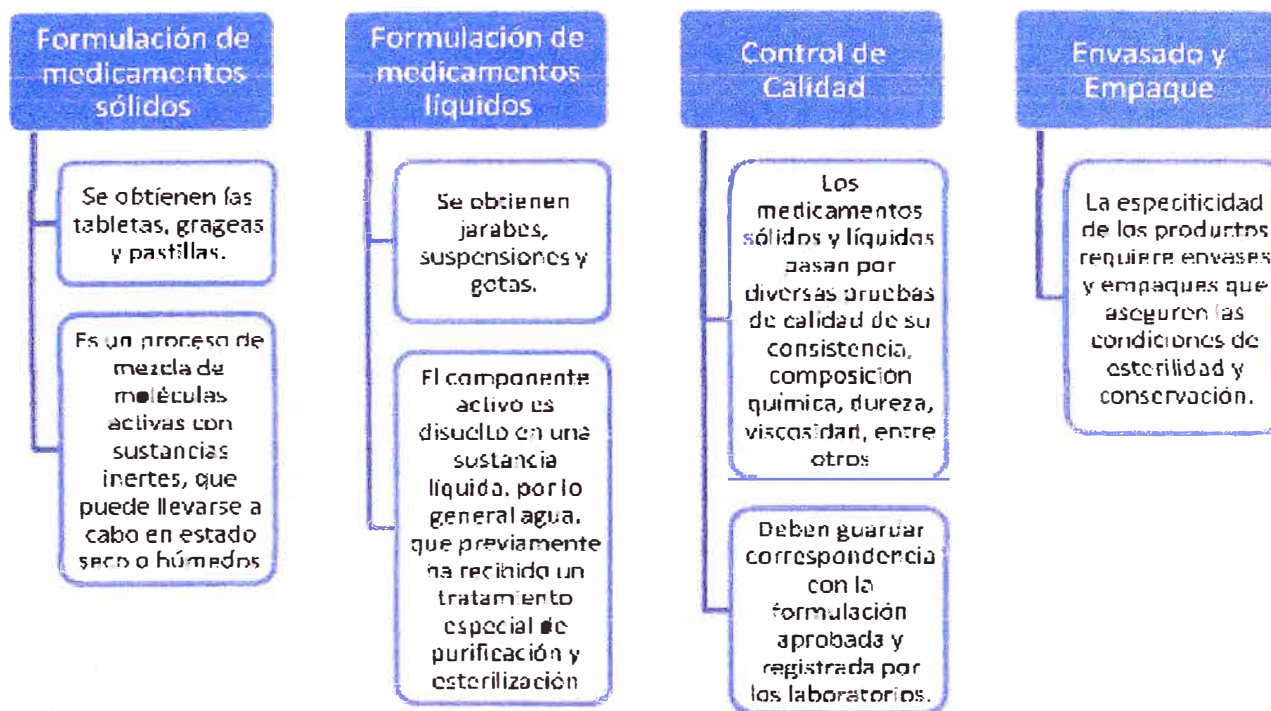


Fig. 1, 1:

Principales actividades en la elaboración de productos farmacéuticos.

2.2 CLIMATIZACIÓN EN UNA SALA DE PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA

La climatización en una sala de producción farmacéutica dependiendo de las condiciones del producto es otro de los aspectos que requieren una atención máxima si se quiere garantizar la máxima operatividad de las mismas.

El control de la temperatura y la humedad en estos espacios es clave y para ello el tratamiento del aire debe ajustarse a las condiciones y medidas de las salas creando un barrido de aire que ayude a la purificación de la zona. Mediante sistemas de climatización centralizados o distribuidos se controla la temperatura y humedad para conseguir un buen confort, número de renovaciones necesarias por hora y un mínimo consumo.

Los sistemas más empleados son mediante bombas de calor o intercambiadores con circulación de vapor, agua (fría/caliente) o expansión directa y sistemas de humidificación o deshumidificación.

El conjunto de los circuitos Aero áulicos se realizan con conductos debidamente sellados, aislados térmicamente y siempre que sea necesario, con sistemas de cierre estanco para aislamiento de las zonas durante el proceso de esterilización.

La filtración es el corazón de las salas de producción (llamadas también salas blancas). Existen, no obstante, numerosos elementos a tomar en consideración para la clasificación de los diferentes tipos de salas. Escoger los filtros adecuados tanto en las etapas de pre filtrado como en el filtrado final, es la clave para conseguir el objetivo deseado.

La utilización de los filtros terminales de alta eficacia, obliga a la instalación de unas etapas de pre filtración y filtraciones intermedias que garanticen por una parte larga vida de los filtros terminales y, por otra, evitar parar la producción con la sustitución de filtros terminales y las numerosas pruebas necesarias para verificar que cumplan los requisitos exigidos.

La eficacia en la retención de partículas de los filtros absolutos es clave para determinar la calidad del aire. El desarrollo y los progresos de los contadores de partículas y la necesidad de conocer la eficacia de los filtros fraccionada, según la diferencia de granulometría de las partículas, han conducido a nuevos métodos de ensayo sobre todo para los filtros absolutos de más alta eficacia.

De las diferentes denominaciones a nivel internacional que tienen los filtros absolutos, Hepa (High Efficiency Particulate Air Filter), es la más conocida.

2.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CLIMATIZACIÓN EN UNA SALA DE PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA.

Estas salas tienen que tener los parámetros ambientales estrictamente controlados: partículas en aire, temperatura, humedad, flujo de aire, presión interior del aire, iluminación.

2.3.1 Las Partículas de Aire

Están sujetas a un proceso de filtrado para eliminar partículas en suspensión y microorganismos. Se renueva completamente varias veces por hora para no acumular polvo.

2.3.2 La Temperatura

Está directamente controlada por el equipo de climatización que se ha diseñado para este fin. Este equipo debe cumplir con ciertas exigencias de limpieza y hermeticidad para poder formar parte del sistema.

2.3.3 La Humedad

Se controla con un deshumidificador, este equipo seca el aire frío y permite llegar los parámetros deseados de humedades.

2.3.4 El Flujo de Aire

Se calcula con los ventiladores de los sistemas de frío, en algunos casos tenemos este ventilador ya incluido en un sistema como es el caso de equipos compactos.

2.3.5 La Presión del Aire

Se hace mediante un diseño de caudales en cada habitación. Esto se logra determinando los diferenciales de presión estática.

Los diferenciales de presión estática son los valores de diferencia de presión de aire entre un ambiente y su adyacente. La diferencia de presión genera un flujo de aire entre el ambiente de mayor presión al de menor presión, el cual circula por los intersticios de la puerta que los separa.

Los diferenciales de presión nos permiten establecer los sentidos de flujo del aire y de esta manera evitar la contaminación cruzada.

La norma Federal Standard 209 establece un diferencial de presión de 12Pa entre dos ambientes contiguos, con esto el ambiente más limpio mantiene una diferencia de presión de 12Pa.

El máximo valor de presión estática es de 45Pa para evitar problemas mecánicos con la estructura de obra civil.

Para calcular el aire, producto de los diferenciales de presión que circula por las ranuras o intersticios de los elementos de separación entre dos ambientes contiguos se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = c * S \left(\frac{2 * \Delta P}{\rho} \right)^m$$

Siendo:

Q : Caudal de fuga m³/s

c : coeficiente de flujo (0.60)

S : Área de fuga (0.023 m²)

ΔP : Gradiente de presión manométrica (12 Pa)

ρ : Densidad del aire promedio en lima (1.1 Kg/m³)

n : Exponente que depende de la geometría de las ranuras (n=2)

Para las condiciones de fuga de aire a través de una puerta (0.023 m²) y una diferencia de presión de 12 Pa se obtiene 232 m³/h o 140 cfm.

2.3.6 La Iluminación

En un factor importante pues debe considerarse una buena iluminación para el trabajo en el interior de la sala limpia y a su vez esta carga térmica debe ser tomada en cuenta para la climatización de la sala.

2.4 DEFINICIONES TÉCNICAS EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

2.4.1 Partículas Inertes

Objetos sólidos o líquidos cuyo tamaño oscila entre 1nm y 1mm.

2.4.2 Partículas Viables

Partículas inertes que llevan uno o más microorganismos capaces de reproducirse. Los microorganismos no se encuentran flotando libremente en el aire si no que son transportados de un sitio a otras unidas a partículas de polvo, escamas de piel, gotas de saliva etc.

2.4.3 Sala Controlada

Se le denomina a aquella sala que presenta 22 grados Celsius de temperatura, 55% de humedad y 0.05" c.a. de presión diferencial

2.4.4 Sala Limpia

Es la sala que cumple lo anterior y además controla la concentración de partículas de aire. Por ejemplo 10 000 partículas de tamaño 0.5 micras, por cada metro cubico de volumen.

Están establecidos por la norma federal standard FS 209 de acuerdo a la clase de la sala.

2.4.5 Sala Negra Externa

Se le denomina a las salas que se mantienen en contacto con el exterior

2.4.6 Sala Negra Interna

Se le denomina a las salas sin contacto con el exterior y sin requisitos especiales en cuanto a la calidad del aire.

2.4.7 Sala Gris

Se le denomina a las salas con área controlada, limpia y con requisitos específicos y especiales de calidad de aire.

2.4.8 Sala Blanca

Se le denomina a las salas con área controlada, limpia y con requisitos estrictos y especiales de calidad de aire y estériles.

TABLA 1,1
CLASIFICACIÓN SEGÚN NORMAS EUROPEAS DE PARTÍCULAS EN EL AIRE PARA LAS
ÁREAS LIMPIAS UTILIZANDAS EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ESTÉRILES

CLASES	CONDICIONES ESTÁTICAS		CONDICIONES DINÁMICAS	
	Número máximo permitido de partículas / m ³ equivalentes o por encima			
	0.5 um	5 um	0.5 um	5 um
A	3500	0	3500	0
B	3500	0	350 000	2000
C	350 000	2000	3 500 000	20 000
D	3 500 000	20 000	No definida	No definida

2.5 COMPONENTES PARA CLIMATIZAR UNA SALA DE PRODUCCIÓN DE SEMISÓLIDOS

Los componentes principales y que cumplen funciones específicas en un sistema de climatización para una sala de producción de semisólidos se presentan a continuación:

Equipo Split ducto

Booster.

Ductos de plancha galvanizada.

Caja portafiltro para almacenar filtros de aire.

Filtros

Manómetros diferenciales de presión.

Controladores de temperatura y/o humedad.

Resistencias eléctricas o deshumidificadores.

2.5.1 Equipo Split Ducto

Los equipos Split de ducto, son unidades del tipo centralizado, los cuales distribuyen el aire mediante ductos de plancha galvanizada y difusores de aire.

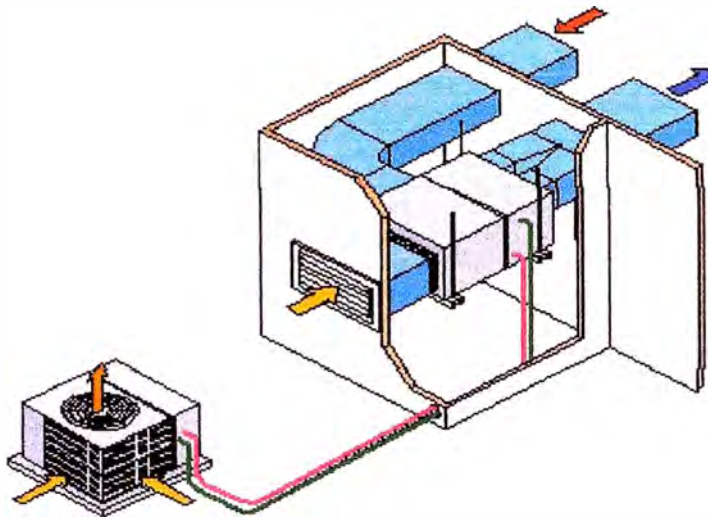


Fig. 1, 2:
Distribución de un equipo Split ducto

2.5.2 Booster

Este equipo de ventilación es el responsable de lograr que el aire recorra las distancias más largas de ductos de plancha galvanizada y pueda vencer todos los filtros que se le coloquen según el diseño.

Se selecciona dicho ventilador en función al caudal que va a transportar, la caída de presión, el nivel de ruido y a las vibraciones a la que estará sometida.

2.5.3 Ductos de Plancha Galvanizada

Los ductos de plancha galvanizada son los que distribuyen el aire por su interior.

2.5.4 Caja Porta filtros

Son las cajas que albergan los filtros de aire en serie. Siempre se fabrican de manera que la caja se mantenga hermética para cuidar el aire en su interior.

2.5.5 Filtros

Según los filtros que sean necesarios se utilizan según su eficiencia.

Filtro de malla sintética. (No presenta eficiencia)

Filtro Pre pleat. (entre 20% a 25% de eficiencia)

Filtro Bolsa. (entre 20% a 25% de eficiencia)

Filtro HEPA. (99.99 % de eficiencia)

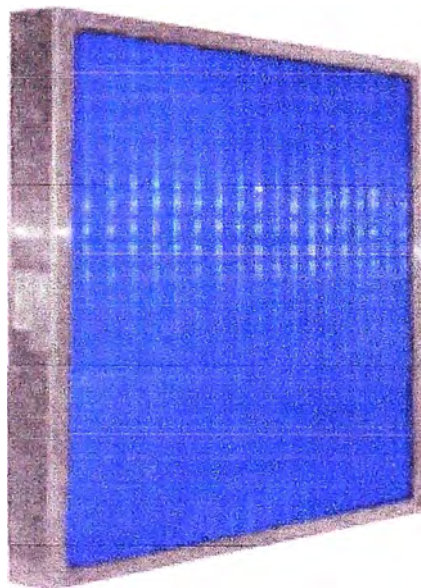


Fig 1,3

Filtro de malla sintética



Fig. 1, 4
Filtro ple pleat

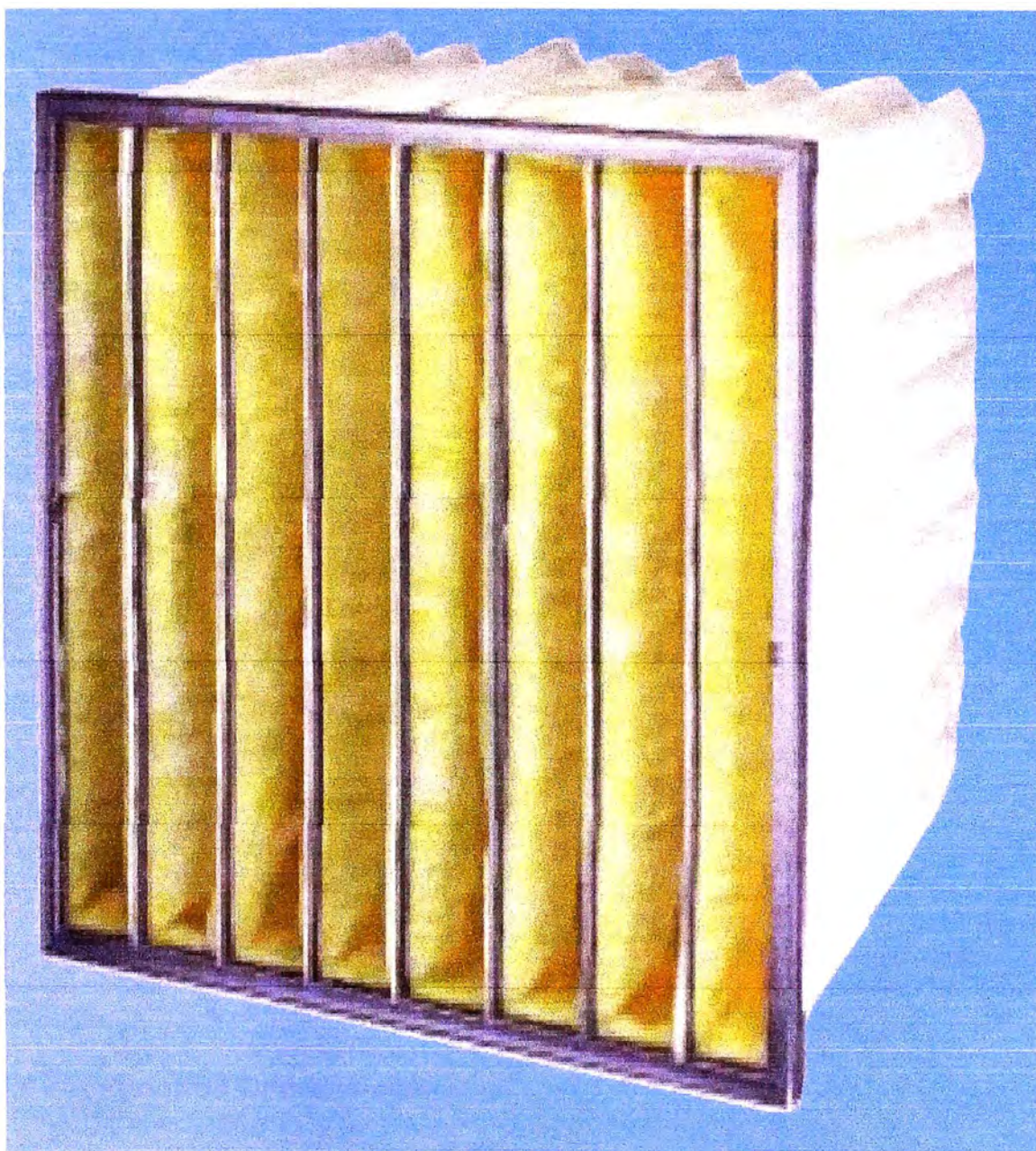


Fig. 1, 5
Filtro bolsa

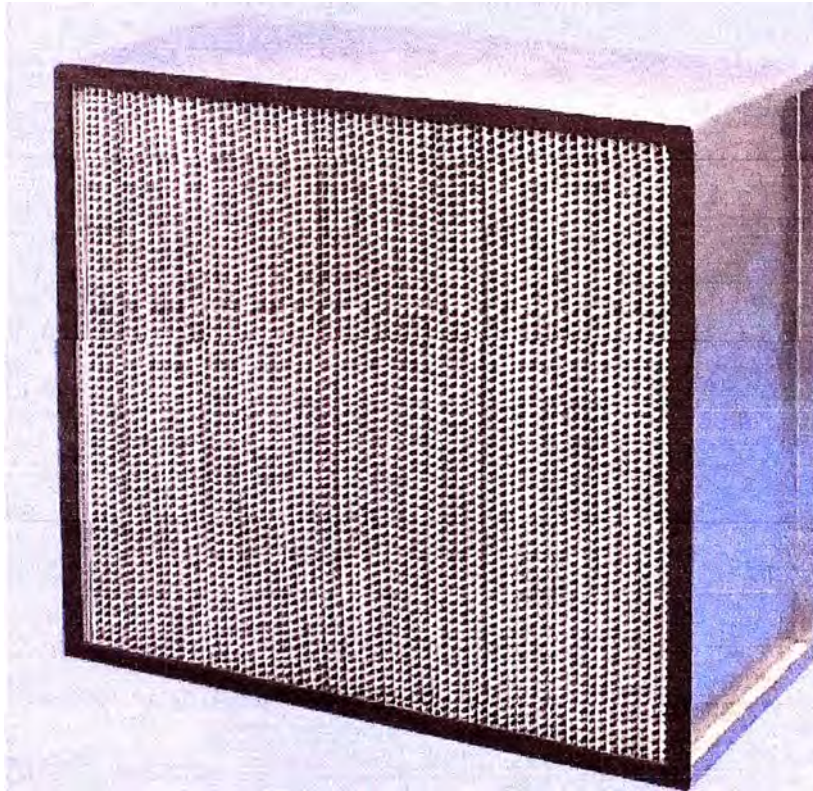


Fig. 1,6
Filtro Hepa

2.5.6 Manómetros Diferenciales

Son las responsables de medir las presiones relativas en dos habitaciones adyacentes.

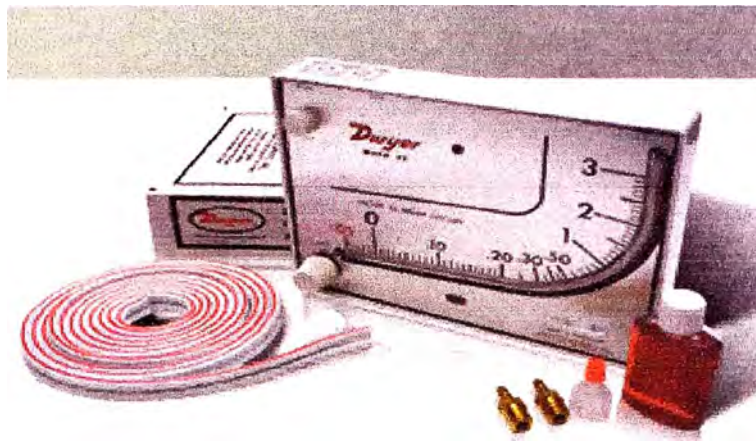


Fig 1,7
Manómetro diferencial

2.5.7 Controladores de Temperatura y/o Humedad

Son las responsables mantener la temperatura y humedad en el rango establecido por el cliente final.



Fig 1, 8
Controlador de temperatura

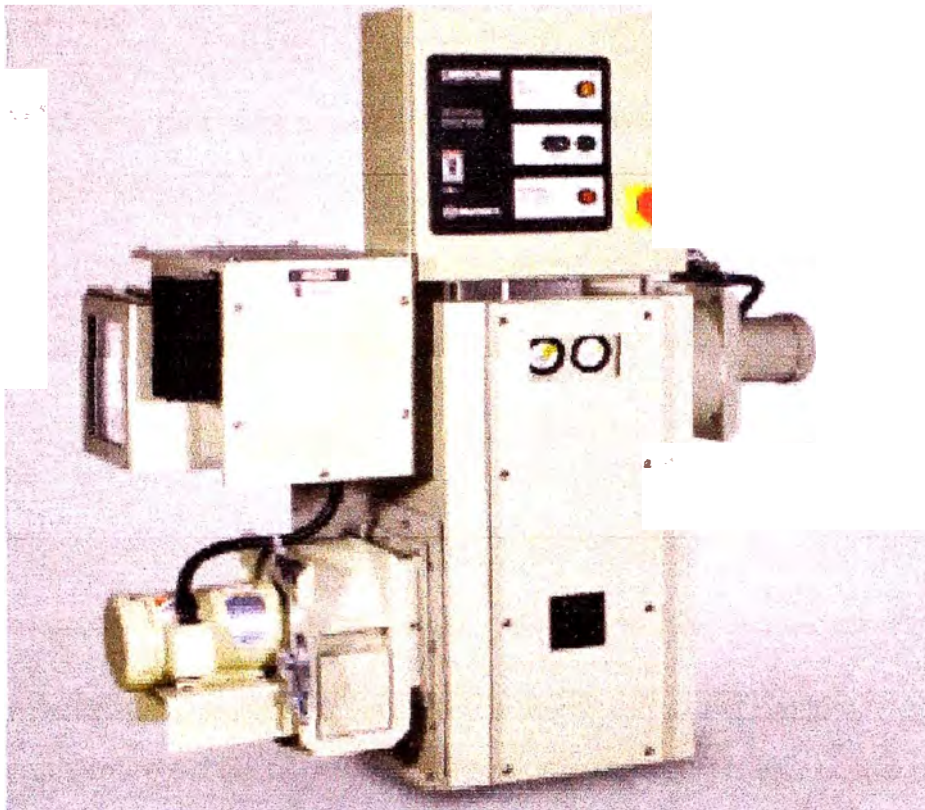


Fig 1.9
Deshumificador Marca Munsters

2.6 DEFINICIONES

2.6.1 Aire Acondicionado

Una definición que logra bosquejar el entorno de lo que hace el aire acondicionado es:

“Acondicionar el aire es el control simultaneo de todos los factores que afecten el estado físico y químico de la atmosfera, dentro de un espacio cerrado.”

2.6.2 El Aire

Se denomina aire a la mezcla de gases que constituyen la atmosfera terrestre. En proporciones ligeramente variables, está compuesto por nitrógeno (78%), oxígeno (21%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles como Kriptón y argón, es decir 1% de otras sustancias.

2.6.3 Peso Específico

Definido como el peso por unidad de volumen (Kg/m^3) o (Lb/pie^3) es un parámetro importante de los gases, ya que influyen en su comportamiento físico. El aire, así como los refrigerantes y demás materiales involucrados en un sistema de frío se comportan y seleccionan teniendo en cuenta este parámetro.

2.6.4 Volumen Específico

Es la inversa de la densidad (m^3/Kg) o (pie^3/Lb) siendo más utilizado cuando se estudian los flujos de aire o refrigerante.

2.6.5 Calor Específico

Es una propiedad que tienen los materiales en general de almacenar calor en comparación a su masa y la variación de temperatura que muestran. Parámetro importante para el cálculo de las cargas térmicas dentro de los sistemas de refrigeración.

2.6.6 Humedad Específica

Es la cantidad de agua vaporizada (Kg de agua/ Kg de aire seco) o (Lb de agua/ Lb de aire seco) que contiene el aire. Se puede leer en la carta psicométrica y está en función de otras características que presenta el aire en un determinado momento.

2.6.7 Humedad Relativa

Es la relación de agua que contiene el aire en comparación con la máxima cantidad que puede contener. Como la máxima cantidad de agua que puede absorber el aire depende de las condiciones de temperatura que presente, la humedad relativa del aire puede variar de un momento a otro. Se determina fundamentalmente en porcentaje.

2.6.8 Presión de Saturación

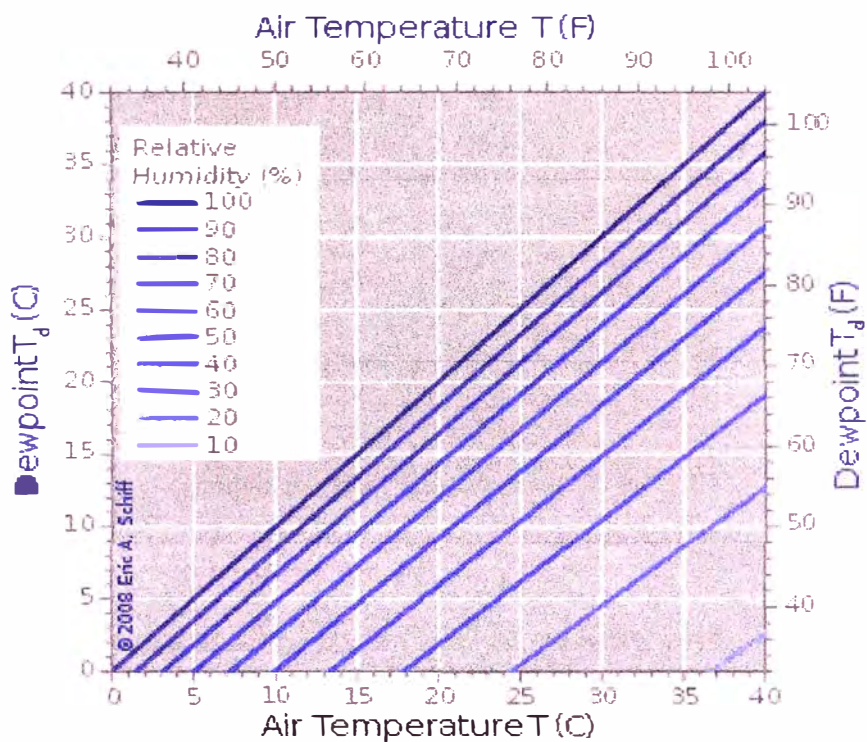
Es la presión a la cual una sustancia pura pasa de vapor a líquido.

2.6.9 Temperatura de Rocío

Es aquella temperatura en la cual el aire empieza a condensar a partir de cierta humedad específica.

Tabla 2,1

Relación con la temperatura, humedad y el punto de rocío.



2.6.10 Temperatura de Bulbo Seco

Es aquella temperatura medida con un termómetro convencional de mercurio o similar cuyo bulbo se encuentra seco.



Fig. 2,1

Termómetro convencional para medida de temperatura de bulbo seco.

2.6.11 Temperatura de Bulbo Húmedo.

Es aquella temperatura medida con un termómetro convencional de mercurio que tiene el bulbo envuelto en un paño de algodón empapado de agua. Al proporcionarle una corriente de aire, el agua se evapora más o menos rápidamente dependiendo de la humedad relativa del ambiente, enfriándose más cuanto menor sea ésta, debido al calor latente de evaporación del agua.

2.6.12 Comodidad (En términos de confort)

La comodidad describe un equilibrio delicado de sensaciones placenteras en el cuerpo humano producidas por su entorno. Una atmosfera cómoda describe nuestro entorno cuando no estamos conscientes de ninguna incomodidad.

La función de los profesionales en el rubro del aire acondicionado es proporcionar este ambiente de comodidad principalmente a las personas.

La comodidad depende de cuatro aspectos:

Temperatura.

Humedad.

Movimiento del aire.

Limpieza del aire.

2.6.13 Psicometría

Se denomina al estudio del aire y de sus propiedades. Cuando nos movemos por una habitación, no nos damos cuenta de la existencia del aire dentro de ella, pero el aire tiene peso y ocupa espacio.

2.6.14 Diagrama Psicométrico

Es un diagrama en el que se relacionan múltiples parámetros referentes a una mezcla de aire húmedo: temperatura, humedad relativa, humedad absoluta, punto de rocío, entalpía específica o calor total, calor sensible, calor latente y volumen específico del aire.

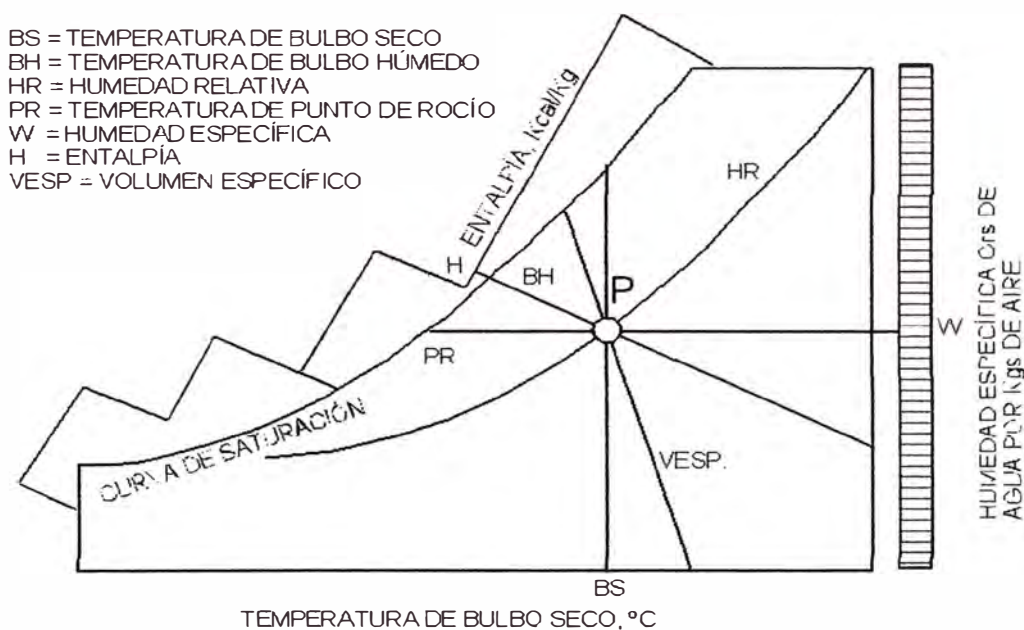


Fig. 2.2:
Diagrama psicrométrico conceptual.

2.6.15 Calor Sensible

Es aquel calor que necesita remover o absorber el ambiente para variar su temperatura. Se representa como un proceso horizontal en la carta psicrométrica.

2.6.16 Calor Latente

Es aquel calor que necesita remover o absorber el ambiente para variar su humedad absoluta. Se representa como un proceso vertical en la carta psicrométrica.

2.6.17 Factor de Calor Sensible

Es la relación de la carga sensible con respecto a la carga total que presenta un determinado ambiente. Está representada por una pendiente en la carta psicrométrica. Las líneas de factor sensible siempre pasan por el punto de confort nominal (27 grados celcius y 50% HR).

Se calcula de la siguiente manera:

$$FCS = \frac{Q \text{ sensible}}{Q \text{ sensible} + Q \text{ latente}}$$

2.7 CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS PARA ACONDICIONAR EL AIRE

Los equipos de refrigeración se utilizan para enfriar y deshumidificar el aire que se requiere tratar o para enfriar el agua que se envía a unidades de tratamiento de aire que circula por la instalación, por ello, se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Expansión Directa.

Expansión Indirecta (agua fría).

2.7.1 Expansión Directa

Se caracterizan por que dentro del serpentín de los equipos, se expande el refrigerante enfriando el aire que circula en contacto directo con él.

Se pueden emplear equipos compactos auto contenidos que son aquellos que reúnen en un sólo mueble o carcasa todas las funciones requeridas para el funcionamiento del aire acondicionado, como los individuales de ventana o, en caso de mayores capacidades, los del tipo roof-top que permiten la distribución del aire mediante conductos.



Fig: 2,3
Equipo Roof top.

Los sistemas llamado separado o Split system se diferencian de los auto contenidos porque están repartidos o divididos en dos muebles uno exterior y otro interior, con la idea de separar en el circuito de refrigeración: la zona de evaporación en el interior con la zona de condensación en el exterior. Ambas unidades van unidas por medio de tuberías de cobre para la conducción del gas refrigerante.



Fig. 2, 5
Equipo Split system.

Los sistemas multi split consisten en una unidad condensadora exterior, que se puede vincular con dos o más unidades interiores. Se han desarrollado equipamientos que permiten colocar gran cantidad de secciones evaporadoras con solo una unidad condensadora exterior mediante la regulación del flujo refrigerante, denominado VRV.

Todas estas unidades son enfriadas por aire mediante un condensador y aire exterior circulando mediante un ventilador. También existen sistemas enfriados por agua que se diferencian de aquellos, en que la condensación del refrigerante es producida por medio de agua circulada mediante cañerías y bomba, empleando una torre de enfriamiento.

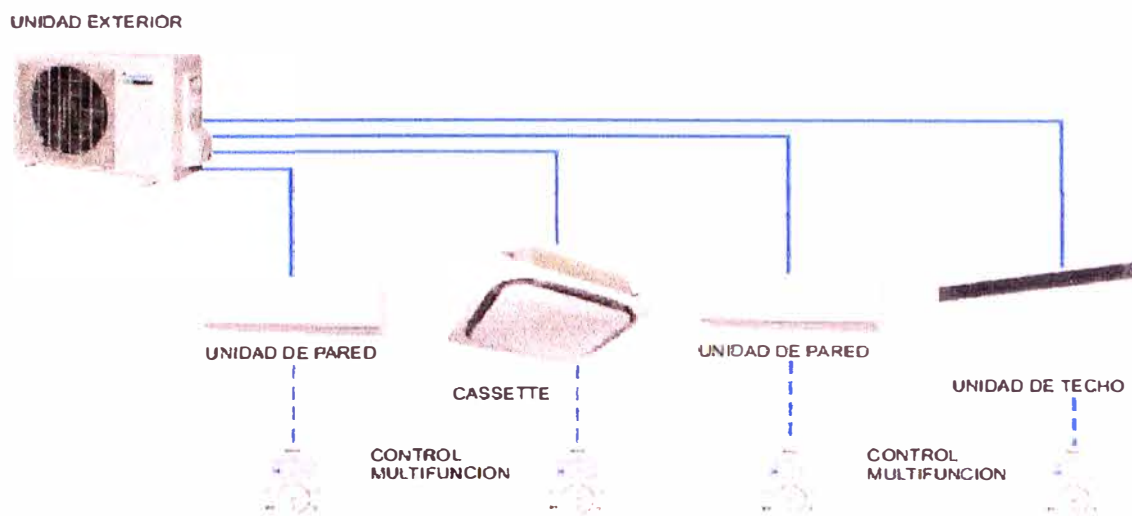


Fig 2.6
Equipo Multi Split .

2.7.2 Expansión indirecta

Utilizan una unidad enfriadora de agua, la cual es distribuida a equipos de tratamiento de aire donde el serpentín trabaja con agua fría, denominados fan-coil; (ventilador-serpentín), que puede ser del tipo central constituido por un gabinete que distribuye el aire ambiente por medio de conductos o individuales verticales que se ubican sobre pared o bajo ventana u horizontales para colgar bajo el cielorraso.

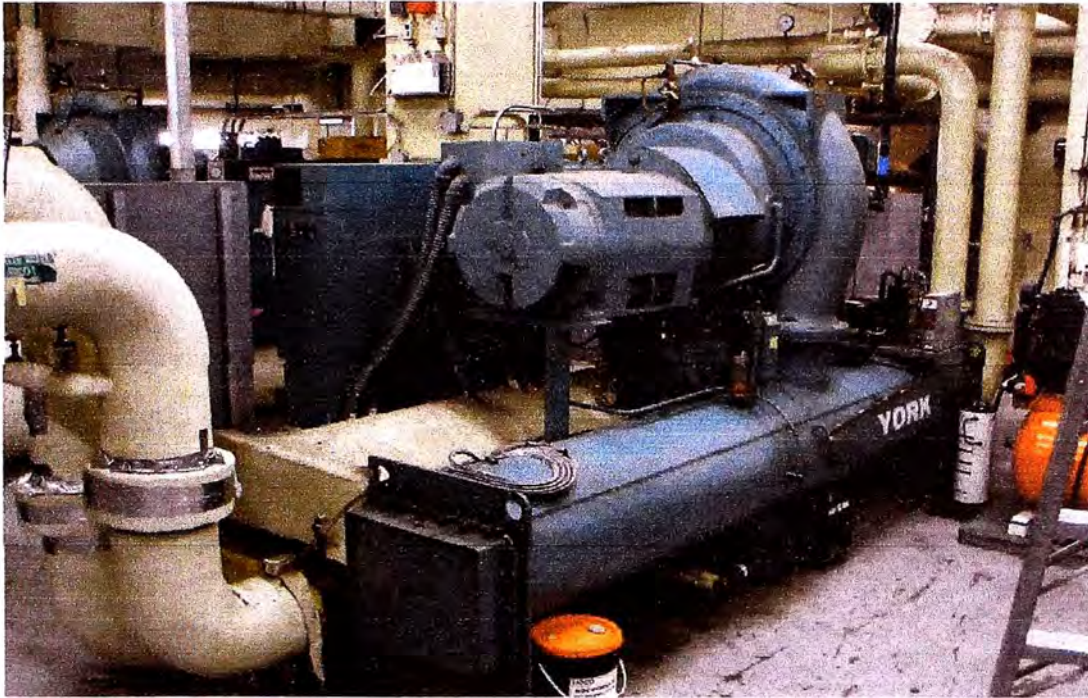


Fig 2,7
Chiller enfriado por agua

2.8 FILTROS DE AIRE

Un filtro es un dispositivo que utilizamos para remover los componentes no deseados del aire, sean solidos o gases.

Es importante considerar que el filtro es un obstáculo al paso del aire, es decir genera una caída de presión. Dicha caída de presión deberá ser considerada dentro del sistema a calcular, para evitar desviaciones en los cálculos.

Valores de diferencial de presión según tipo de filtro

Tipo de filtro	Eficiencia	Resistencia Inicial		Resistencia Final	
		mm c.a.	Inches w.g.	mm c.a.	Inches w.g.
Metálico 1"	< 10 %	2.54	0.10 "	12.7	0.50 "
Metálico 2"	< 10 %	5.08	0.20 "	25.4	1 "
Panel -plano 2"	20%	6.35	0.25 "	25.4	1 "
Plisado	25 - 30 %	7.62	0.3	25.4	1 "
Cartucho 4"	90 - 95%	17.78	0.7	38.1	1.5 "
Bolsa 21"	90 - 95%	18.80	0.74	25.4	1 "

Terminología Importante en Filtración Mecánica

- **Arrestancia:** Capacidad de un filtro para retener partículas de 5 micras y mayores, se expresa en porcentaje.
- **Eficiencia:** Capacidad que tiene un filtro para retener partículas de 1micra y mayores, se expresa en porcentaje.
- **Eficiencia DOP:** Capacidad para retener partículas de 0.3 micras y mayores, se expresa en porcentaje.
- **MERV: Valor Reportado de Eficiencia Mínima.**

Esta prueba se basa en el estándar 52.2 de ASHRAE y evalúa la capacidad de un filtro para retener partículas en 03 rangos de tamaño: de 0.3 a 1.0; de 1.0 a 3.0 y de 3.0 a 10.0 micras.

EQUIVALENCIA ENTRE VALORES DE ESTANDARES ASHARAE

Parámetros del valor declarado de mínima eficacia de los filtros (MERV)

Estándar 52.2 Parámetros del valor declarado de mínima eficacia (MERV)	Eficiencia por tamaño promedio de partículas de los com- puestos, % por gama de tamaño, µm			Promedio de atra- pamiento, % por el método del Estándar 52.1	Resistencia mínima final	
	Gama 1 0,30 - 1,0	Gama 2 1,0 - 3,0	Gama 3 3,0 - 10,0		P"α	Pulgadas de agua
1	n/a	n/a	$E_3 \leq 20$	$A_{pnom} < 65$	75	0,3
2	n/a	n/a	$E_1 \leq 20$	$65 \leq A_{pnom} < 70$	75	0,3
3	n/a	n/a	$E_1 \leq 20$	$70 \leq A_{pnom} < 75$	75	0,3
4	n/a	n/a	$E_1 \leq 20$	$75 \leq A_{pnom}$	75	0,3
5	n/a	n/a	$20 \leq E_3 < 35$	n/a	150	0,6
6	n/a	n/a	$35 \leq E_3 < 50$	n/a	150	0,6
7	n/a	n/a	$50 \leq E_3 < 70$	n/a	150	0,6
8	n/a	n/a	$70 \leq E_3$	n/a	150	0,6
9	n/a	$E_2 \leq 50$	$85 \leq E_3$	n/a	250	1,0
10	n/a	$50 \leq E_2 < 65$	$85 \leq E_3$	n/a	250	1,0
11	n/a	$65 \leq E_2 < 80$	$85 \leq E_3$	n/a	250	1,0
12	n/a	$80 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350	1,0
13	$E_1 \leq 75$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350	1,4
14	$75 \leq E_1 < 85$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350	1,4
15	$85 \leq E_1 < 95$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350	1,4
16	$95 \leq E_1$	$95 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a	350	1,4

La resistencia final mínima especificada es con la finalidad de la realización de pruebas para determinar la eficiencia mínima y no como una recomendación de uso real.

(Fuente: Contaminantes del aire y su control. Ashrae 62.1- 2005).

PAUTAS PARA LA APLICACIÓN DE FILTROS SEGÚN EL ASHARE

Pautas para la aplicación de filtros

Estándar ASHRAE Parámetros del valor declarado de eficiencia (MERV)	Resultados según Estándar ASHRAE		Pautas para aplicación	
	polvo atmosf.	polvo sintético	Contaminante con- trolado típic	Tipos de limpiadores/filtros de aire
20	n/a	n/a	Tamaño de partícula 0.3-0.5 µm	Filtros HEPA y ULPA
19	n/a	n/a	Virus (indeperal.) Carbocilla	>99.999% eficiencia en partículas 0.1-0.2 µm, IEST tipo F
18	n/a	n/a	Salmón	>99.999% eficiencia en partículas 0.3 µm, IEST tipo H
17	n/a	n/a	Todos los tipos de combustión Radón y progenie	>99.998% eficiencia en partículas 0.3 µm, IEST tipo G >99.97% eficiencia en partículas 0.2 µm, IEST tipo A
16	n/a	n/a	Tamaño de partícula 0.3-1.0 µm	Filtros de bolsa - Medio sintético o fibra de vidrio mineralina en soporte fibroso, 500 a 900 mm profundidad, 6 a 12 mangos.
15	>99%	n/a	Todos los bioaeros Mayor parte inamo del tabaco	Filtros de caja - Filtros tipo cartucho cilíndrico, 150 a 500 mm profundidad, puede utilizarse medio en capas con medio o papel impregnado.
14	90-95%	>95%	Germicidas Izosteroides Acido de fósforo	
13	80-85%	>90%	Mayoría de frambes Polvo inorgánico Tóxicos farmacéuticos Mayoría de polvos finales Mayoría de pigmentos de pintura	
12	70-75%	>93%	Tamaño de partícula 1.0-5.0 µm	Filtros de bolsa - Medio sintético o fibra de vidrio mineralina en soporte fibroso, 500 a 900 mm profundidad, 150 a 500 mm mangos.
11	60-65%	>95%	Legionella Salmonella Bacterias acidófilas	Cajón filtrante - Filtros tipo cartucho cilíndrico, 150 a 500 mm profundidad, puede utilizarse medio en capas con medio o papel impregnado.
10	50-55%	>95%	Polvo de plomo Haring roñido Carbocilla Emissiones de autos Gases de motor Humedad de sublimación	
9	40-45%	>90%		
8	30-35%	>90%	Tamaño de partícula 3.0-10.0 µm	Filtros plisado - Deshechables, superficie exterior 2.5 a 12.5 mm mayor que media de albedor total, en marco de cartón.
7	25-30%	>90%	Moho Esporas Lava	Filtros cartucho Filtros cilíndricos con bolsa de recambio y marco de densidad gradual, medio sintético
6	<20%	85-90%	Protector de tejidos Presencia impureza Polvo de cemento Haring roñido Kage Leche en polvo	Deshechables - Paños filtrantes de medio sintético deshechables
5	<20%	80-85%		
4	<20%	75-80%	Tamaño de partícula >10.0 µm	Deshechables - Paños filtrantes o de medio sintético deshechables
3	<20%	70-75%	Polvo Mohos	Lavables - Paños filtrantes de medio sintético, pelo animal impregnado en latex o goma para
2	<20%	65-70%	Acaros del polvo Sedimento	Electroestáticos Panel filtrante de polícartónos tendido, auto-cargable (pasivo)
1	<20%	<60%	Polvo pintura spray Fibras textiles Fibras de biofibra	

Nota: Un MERV para filtros que no sean HEPA o ULPA también incluye una prueba de flujo de aire, pero debe utilizarse con cuidado porque no es relevante para los efectos de esta tabla.

CAPÍTULO III

REQUERIMIENTO DEL PROYECTO

El requerimiento del proyecto se fundamentó en lo recomendado por la organización mundial de la salud, en su anexo relativo a las directrices relativas a las buenas prácticas en cuanto a la calefacción, ventilación y aire acondicionado para plantas farmacéuticas no estériles.

En ese sentido el cliente nos propone los siguientes parámetros para la elaboración del proyecto referente a la concepción, montaje, instalación y puesta en marcha del SISTEMA DE VENTILACIÓN, PRESURIZACIÓN Y FILTRADO DE AIRE.

3.1 Acondicionamiento de aire en equipos limpios: Se proponen los siguientes parámetros:

Temperatura: Se debe considerar una temperatura entre $(22 \pm 2^{\circ}\text{C})$ en el ambiente de producción.

Filtrado de aire en la inyección: (Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25% , Filtro Bolsa 95% y Filtro Hepa 99.99%),

Filtrado de aire en la extracción :(Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25%),

Renovación de aire equipos limpios: > 20 cambios por hora, Presurización Equipos limpios vs. Pasadizo limpios: +0.05" C.A.

3.2 Acondicionamiento de aire en fabricación 01 y 02; Se proponen los siguientes parámetros:

Temperatura: Se debe considerar una temperatura entre $(22 \pm 2^{\circ}\text{C})$ en el ambiente de producción.

Humedad: Se debe considerar una humedad entre $(22 \pm 2^{\circ}\text{C})$ en el ambiente de producción.

Filtrado de aire en la inyección: (Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25% , Filtro Bolsa 95% y Filtro Hepa 99.99%),

Renovación de aire equipos: Limpios > 20 cambios por hora, Presurización Equipos limpios vs. Pasadizo limpios: +0.05" C.A.

Presurización: Fabricación vs. Esclusa de fabricación > +0.05" C.A., Esclusas Fabricación vs. Pasadizo Limpio > + 0.05 "C.A.

3.3 Acondicionamiento de aire en graneles 01 y 02: Se proponen los siguientes parámetros:

Temperatura: Se debe considerar una temperatura entre $(22 \pm 2^{\circ}\text{C})$ en el ambiente de producción.

Filtrado de aire en la inyección: (Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25% , Filtro Bolsa 95% y Filtro Hepa 99.99%),

Renovación de aire equipos: 20 cambios por hora.

Presurización: Graneles vs. Pasadizo Limpio > +0.05" C.A.

3.4 Mejoramiento de filtración de aire en marmitas; los parámetros siguientes:

Filtrado de aire en la inyección: (Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25% , Filtro Bolsa 95% y Filtro Hepa 99.99%),

Filtrado de aire en la extracción :(Filtro Aire Lavable Permaire , Filtro de Aire corrugado pre pleat 25%).

Renovación de aire equipos: 20 cambios por hora.

Presurización: Marmitas VS Esclusa Marmitas: - 0.05" C.A., Esclusa Marmitas VS. Pasadizo limpio : +0.05" C.A

Dichas condiciones deben lograrse con equipos de aire acondicionado, resistencias eléctricas y un sistema de control; los cuales trabajaran en forma integral para lograr las condiciones mencionadas durante cualquier época del año.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

El acondicionamiento, suministro e instalación de los diversos equipos y accesorios en los ambientes de **Marmitas, Graneles, equipos limpios y fabricación**, serán realizados con el siguiente equipamiento.

UNIDADES CONDENSADORAS (UC)			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
UC-01 (FABRICACION)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	36,000 BTU/H.	X	
- Modelo	TN-CO362SAO	X	
- Serie	608TANS00023	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UC-02 (FABRICACION)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	36,000 BTU/H.	X	
- Modelo	TN-CO362SAO	X	
- Serie	611TAVY00079	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UC-03 (EQUIPOS LIMPIOS)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	24,000 BTU/H.	X	
- Modelo	AC024M1024A	X	
- Serie	WON7527088	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UC-03 (GRANELES)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	24,000 BTU/H.	X	

- Modelo	AC024M1024A	X	
- Serie	WON7527076	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	

2.- UNIDADES EVAPORADORAS (UE)			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
UE-01 (FABRICACION-01)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	36,000 BTU/H.	X	
- Modelo	N-CO362SAO	X	
- Serie	611TAXT005	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UE-02 (FABRICACION-02)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	36,000 BTU/H.	X	
- Modelo	FXRP024H06A	X	
- Serie	611TAVY00031	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UE-03 (EQUIPOS LIMPIOS)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	24,000 BTU/H.	X	
- Modelo	N-CO362SAO	X	
- Serie	AOL6172883	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	
UE-03 (GRANELES)			
- Marca	YORK	X	
- Capacidad	24,000 BTU/H.	X	
- Modelo	N-CO362SAO	X	
- Serie	AOL6172888	X	
- Función	Frío solo.	X	
- Refrigerante	R22.	X	

3. EXTRACTOR DE AIRE

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
EXT-01 (MARMITAS)			
- Marca / Modelo	MOTOREX	X	
- Caudal	1200 CFM.	X	
- ΔP	1.5" c.a.	X	
- Potencia	2.0 H.P.	X	
- Transmisión	Faja y Polea.	X	
- Caract. Eléct.	220V / 3 \emptyset / 60Hz.	X	

4. BOOSTER

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
BOOSTER B-01 (EQUIPOS LIMPIOS)			
- Marca	MOTOREX	X	
- Caudal	800 CFM.	X	
- ΔP	2.5" c.a.	X	
- Potencia	2.0 HP	X	
- Caract. Eléct.	220V / 3 \emptyset / 60Hz.	X	
BOOSTER B-02 (FABRICACION 01)			
- Marca	MOTOREX	X	
- Caudal	1200 CFM.	X	
- ΔP	2.5" c.a.	X	
- Potencia	2.4 HP	X	
- Caract. Eléct.	220V / 3 \emptyset / 60Hz.	X	
BOOSTER B-03 (FABRICACION 02)			
- Marca	MOTOREX	X	
- Caudal	1200 CFM.	X	
- ΔP	2.5" c.a.	X	
- Potencia	2.4 HP	X	
- Caract. Eléct.	220V / 3 \emptyset / 60Hz.	X	
BOOSTER B-04 (GRANELES)			
- Marca	MOTOREX	X	
- Caudal	800 CFM.	X	
- ΔP	2.5" c.a.	X	
- Potencia	2.0 HP	X	
- Caract. Eléct.	220V / 3 \emptyset / 60Hz.	X	

5.- CAJA PORTA FILTRO PARA ALOJAR 02 FILTROS DE AIRE

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Fabricación	ACS (Nacional).	X	
- Material	Fabricado en Planchas de Fierro Galvanizado.	X	
- Incluye	Guías metálicas para alojar los filtros y Tapa desmontable para el cambio, limpieza y renovación de los filtros.	X	
- Hermetizado	Sika (ver catálogo)	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	

6.- CAJA PORTA FILTRO PARA ALOJAR 03 FILTROS DE AIRE

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Fabricación	ACS (Nacional).	X	
- Material	Fabricado en Planchas de Fierro Galvanizado.	X	
- Incluye	Guías metálicas para alojar los filtros y Tapa desmontable para el cambio, limpieza y renovación de los filtros.	X	
- Hermetizado	Sika (ver catálogo)	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	

7.- CAJA PORTA FILTRO PARA ALOJAR 04 FILTROS DE AIRE

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Fabricación	ACS (Nacional).	X	
- Material	Fabricado en Planchas de Fierro Galvanizado.	X	
- Incluye	Guías metálicas para alojar los filtros y Tapa desmontable para el cambio, limpieza y renovación de los filtros.	X	
- Hermetizado	Sika (ver catálogo)	X	
- Cantidad	05 Unid.	X	

8.- FILTRO DE AIRE LAVABLE TIPO PERMAIRE			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Fabricación	ACS (Nacional).	X	
- Material	Marco de Acero Galvanizado, malla soporte / alambre galvanizado N° 18, espaciado cada 3/4"	X	
- Dimensiones	24"x24"x2"	X	
Cantidad	07 Unid.	X	
Eficiencia	-----	X	

9.- FILTRO DE AIRE CORRUGADO TIPO PRE-PLEAT			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Tipo	Pre-Pleat	X	
- Dimensiones	24"x24"x2".	X	
- Material	Malla Sintética descartable con marco de cartón.	X	
- Eficiencia	25%.	X	
- Cantidad	07 Unid.	X	

10.- FILTRO DE AIRE TIPO BOLSA			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Dimensiones	24"x24"x22".	X	
- Eficiencia	95%.	X	
- Cantidad	06 Unid.	X	

11.- FILTRO DE AIRE TIPO HEPA ABSOLUTO			
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
EQUIPOS LIMPIOS			
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Serial	1460108	X	
- Dimensiones	24"x24"x12".	X	
- Eficiencia	99.99%.	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	

FABRICACIÓN 01			
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Serial	1433879	X	
- Dimensiones	24"x24"x12".	X	
- Eficiencia	99.99%.	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	
FABRICACIÓN 02			
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Serial	1433879	X	
- Dimensiones	24"x24"x12".	X	
- Eficiencia	99.99%.	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	
GRANELES			
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Serial	1433879	X	
- Dimensiones	24"x24"x12".	X	
- Eficiencia	99.99%.	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	
MARMITAS			
- Marca	Flanders Precisionaire.	X	
- Serial	1433879	X	
- Dimensiones	24"x24"x12".	X	
- Eficiencia	99.99%.	X	
- Cantidad	01 Unid.	X	

14.- RESISTENCIAS ELÉCTRICAS

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CONFORME	
		SI	NO
- Tipo	Espiral para ducto	x	
Capacidad	2.5 KW 2.5 KW	x	
- Nro de Etapas	02 etapas	x	
-Característica. Eléctrica	220V / 3Ø / 60Hz.	x	
- Cantidad	01 unidad	x	

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de este sistema nos ordenamos por tareas y tiempos para cada tarea, los cuales fueron calculados haciendo un historial de trabajos anteriores.

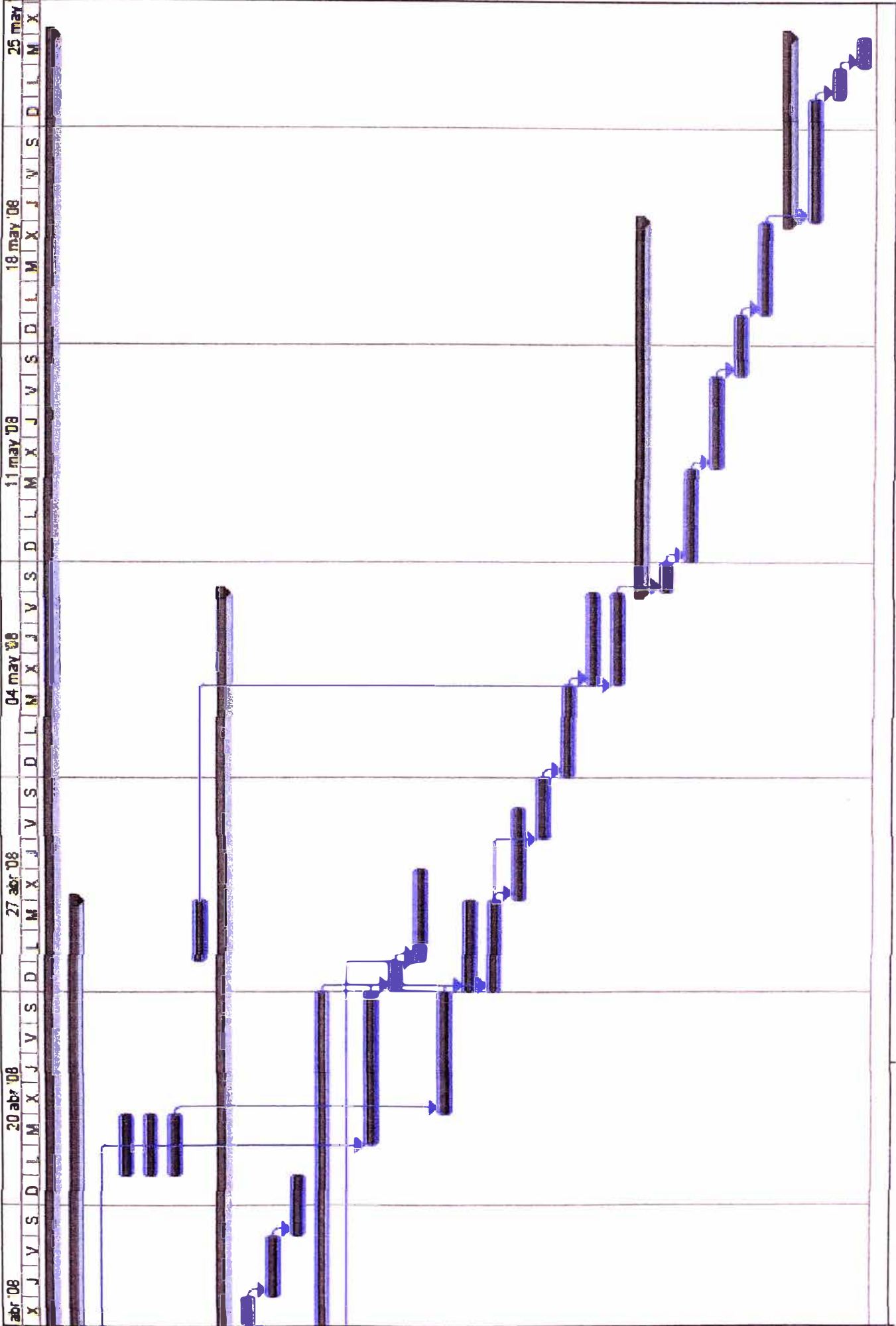
El sistema se compone principalmente de equipos de aire acondicionado, ventiladores centrífugos, ductos de plancha galvanizada y tableros para fuerza y para el control del sistema, accesorios mencionados en el capítulo anterior, donde proponemos las características de cada uno de ellos.

Estos componentes del sistema, en su mayoría los equipos de aire acondicionado y los ventiladores son suministrados por terceros, para lo cual se debe tener en cuenta los tiempos de entrega en obra, tiempos que son ajenos a nuestro proyecto de implementación.

Por un pedido expreso del cliente (laboratorios Elifarma), nos solicita terminar todo, antes del día 15 de junio del 2008, para lo cual tomamos nuestras respectivas precauciones proponiendo como fecha final el día 27 de mayo del mismo año.

Para poder tener claro y ordenado el avance del proyecto se mostrara el diagrama de Gantt con las tareas a realizar.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PLANTA SEMI SÓLIDOS	44 días	lun 14/04/08	mar 27/05/08
ENTREGA DE EQUIPOS	16 días	lun 14/04/08	mar 29/04/08
TRABAJOS INTERNOS EN EL AREA	26 días	lun 14/04/08	vie 09/05/08
TRABAJOS EN AZOTEA	12 días	sáb 10/05/08	mie 21/05/08
PRUEBAS Y REGULACIONES	6 días	jue 22/05/08	mar 27/05/08



CAPÍTULO VI

RESULTADOS

Una vez concluido la instalación de los equipos, se procedió a regular el sistema y estos son los resultados finales que se obtuvieron en cada uno de los ambientes instalados.

RENOVACIONES DE AIRE EQUIPOS LIMPIOS

AMBIENTE	VOLU. DEL AMBIENTE (pies ³)	DIFUSOR	VELOCIDAD DEL AIRE (fpm)	VELOCIDAD DEL AIRE PROMEDIO (fpm)	AREA DEL DIFUSOR (pies ²)	CAUDAL DE AIRE (cfm)	CAUDAL TOTAL (cfm)	N° DE RENOVAC. (renovac. / hora)
EQUIPOS LIMPIOS	1018.80	D1	951.21 549.97 939.83 1092.37	883.35	1	530	990	58.3
		D2	482.71 1289.43 342.01 951.20	766.34	1	460		

MANÓMETROS DIFERENCIALES

Equipos Limpios - Pasadizo Limpio = 0.06 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

TEMPERATURAS

Temperatura Equipos Limpios : T = 22 °C

RESULTADO CONFORME

RENOVACIONES DE AIRE DE MARMITAS

AMBIENTE	VOLU. DEL AMBIENTE (pies ³)	DIFUSOR	VELOCIDAD DEL AIRE (fpm)	VELOCIDAD DEL AIRE PROMEDIO (fpm)	AREA DEL DIFUSOR (pies ²)	CAUDAL DE AIRE (cfm)	CAUDAL TOTAL (cfm)	Nº DE RENOVAC. (renovac. / hora)
MARMITAS	953.50	D1	248.98 345.80 376.12 278.68	312.40	1	250	439	27.6
		D2	185.78 241.59 256.27 260.06	235.93	1	189		
ESCLUSA MARMITAS	166.00	D3	557.08 300.80 353.05 531.02	435.49	1	218	218	78.7

MANÓMETROS DIFERENCIALES

Área marmitas - Esclusa de marmitas = - 0.05 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

_sclusa de Marmitas - Pasadizo Limpio = 0.06 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

RENOVACIONES DE AIRE FABRICACION

AMBIENTE	VOLU. DEL AMBIENTE (pies ³)	DIFUSOR	VELOCIDAD DEL AIRE (fpm)	VELOCIDAD DEL AIRE PROMEDIO (fpm)	AREA DEL DIFUSOR (pies ²)	CAUDAL DE AIRE (cfm)	CAUDAL TOTAL (cfm)	N° DE RENOVAC. (renovac. / hora)
FABRICACIÓN 1	1424.52	D1	700.00 500.00 760.00 690.00	662.50	1	530.00	989.00	41.7
		D2	740.00 547.00 444.00 564.00	573.75	1	459.00		
ESCLUSA FABRICACIÓN 1	152.53	D1	189.48 215.53 271.29 297.29	243.40	0.44	92.10	92.10	36.2
FABRICACIÓN 2	1424.52	D1	334.00 564.00 271.00 552.00	430.25	1	430.25	938.75	39.5
		D2	531.00 278.00 672.00 553.00	508.50	1	508.50		
ESCLUSA FABRICACIÓN 2	152.53	D1	598.29 260.06 338.22 380.58	394.29	0.44	97.15	97.15	38.2

MANÓMETROS DIFERENCIALES

Esclusa fabricación 1 - Pasadizo Limpio = 0.05 pulg. de agua

RESULTADO CONFORME

Esclusa fabricación 2 - Pasadizo Limpio = 0.05 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

Fabricación 1 - Esclusa fabricación 1 = 0.05 pulg. de agua

RESULTADO CONFORME

Fabricación 2 - Esclusa fabricación 2 = 0.05 pulg. de agua

RESULTADO CONFORME

TEMPERATURAS

Temperatura Fabricación 1 T = 22 o C

RESULTADO: CONFORME

Temperatura Fabricación 2 T = 22 o C

RESULTADO: CONFORME

Temperatura Esclusa Fabricación 1 T = 22 o C

RESULTADO: CONFORME

Temperatura Esclusa Fabricación 2 T = 22 o C

RESULTADO: CONFORME

RENOVACIONES DE AIRE GRANELES

AMBIENTE	VOLU. DEL AMBIENTE (pies ³)	DIFUSOR	VELOCIDAD DEL AIRE (fpm)	VELOCIDAD DEL AIRE PROMEDIO (fpm)	AREA DEL DIFUSOR (pies ²)	CAUDAL DE AIRE (cfm)	CAUDAL TOTAL (cfm)	N° DE RENOVAC. (renovac. / hora)
GRANELES 1	667.44	D1	594.50 523.92 687.35 646.61	613.10	1	490	490	44.1
GRANELES 2	667.44	D1	594.50 523.92 687.35 646.61	613.10	1	490	490	44.1

MANÓMETROS DIFERENCIALES

Sala graneles 1 - Pasadizo limpio = 0.05 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

Sala graneles 2 - Pasadizo limpio = 0.08 pulg. de agua

RESULTADO : CONFORME

TEMPERATURAS

Temperatura de sala graneles 1 : T = 22 °C

RESULTADO : CONFORME

Temperatura de sala graneles 2 : T = 22 °C

RESULTADO : CONFORME

CONCLUSIONES

1. El sistema de climatización implementado es un sistema estable diseñado para trabajar las 24 horas al día sin intervalos de parada.
2. Las condiciones de temperatura y humedad en algunos ambientes se alcanzó después de 24 horas de regulaciones, puesto que en algunos casos se encontraron errores en el sistema de control que fueron superados por los técnicos encargados.
3. El procedimiento de las regulaciones en cada ambiente se dio en el siguiente orden: flujo de aire (comprobar el funcionamiento de los ventiladores), temperaturas (comprobar el funcionamiento del compresor), humedad (comprobar el funcionamiento de las resistencias), caudales de aire (comprobar hermeticidad del sistema y ubicación de filtros de aire) y presiones de aire (revisión de manómetros diferenciales).
4. La regulación de parámetros se dio en el mes de junio y se debe considerar una revisión de los parámetros para los meses de invierno, pues las condiciones ambientales van a variar.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda un mantenimiento preventivo trimestral para conservar en buen estado los equipos de aire acondicionado y ventilación.
2. Los filtros deben cambiarse periódicamente, este periodo varia respecto al uso que se le da a los equipos.
3. De acuerdo al requerimiento solicitado se ha procedido a ejecutar el proyecto para un determinado parámetro de temperatura y/o humedad, pero cuando se trate de variar los parámetros para efectos de producir otros medicamentos, se podrá hacer alterando solamente el valor deseado en el controlador.
4. Se recomienda para más adelante instalar un sistema de automatización para ahorro de energía, esto disminuirá considerablemente el consumo de energía en la planta, requerimiento no aprobado por el cliente para este proyecto.

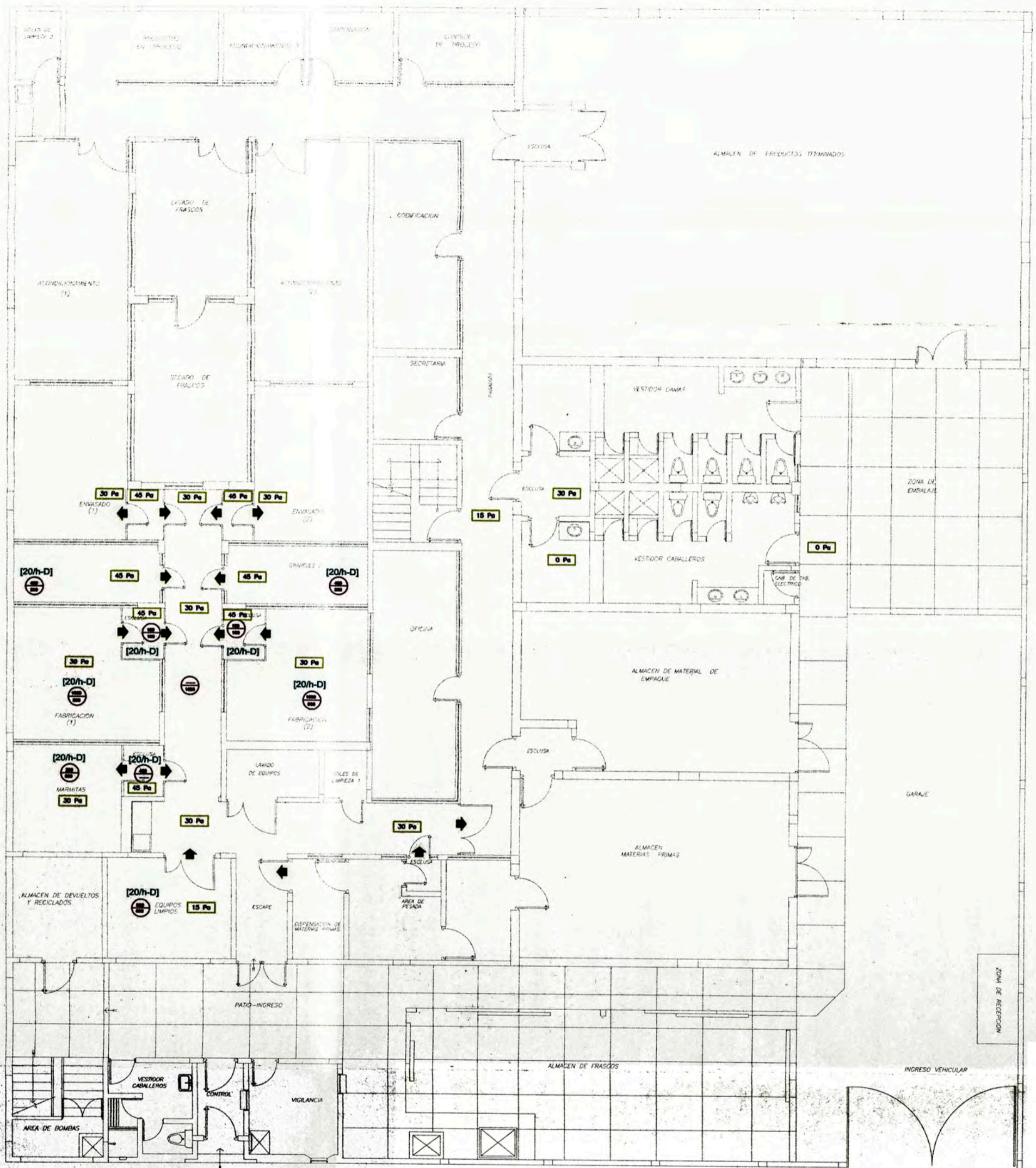
BIBLIOGRAFÍA

1. **AIRE ACONDICIONADO.** Miranda Barreras, Ángel Luis.
Cuarta EDICION – 2004.
2. **AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR –
CONDITIONING ENGINEERS**
ASHRAE 62.1, 2007.
3. **MANUAL DE AIRE ACONDICIONADO. CARRIER AIR CONDITIONING
COMPANY**
Quinta EDICION - 1980
4. **TECNOLOGIA DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO.** Bill
Whitman, Bill Johnson, Jhon Tomsczyk y Eugene Silberteín.
Sexta EDICION, Tomo III.

PLANOS

PLANOS

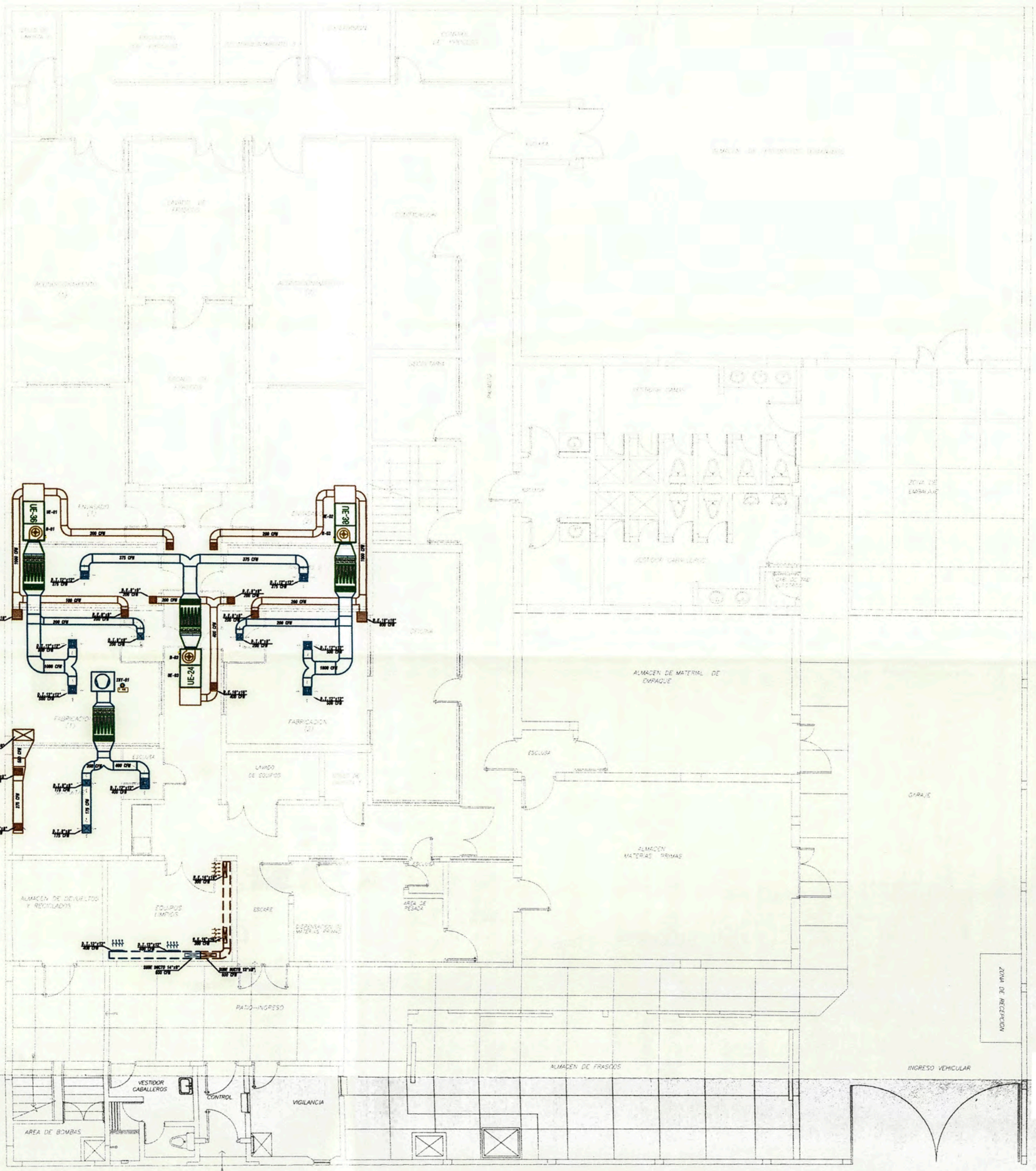
Planos N°	Designación
AA-01	: Balance de caudales.
AA-02	: Sistema de ductos y equipos.
AA-03	: Ubicación de equipos en azotea.



PLANTA PRIMER PISO

XXX	CAUDAL DE INGRESO DE AIRE (CFM)
XXX	CAUDAL DE EXTRACCION DE AIRE (CFM)
XXX	PRESION ABSOLUTA DEL AMBIENTE
→	SENTIDO DE FLUJO DE AIRE
NC	NO CLASIFICADO
GRADO	CLASIFICACION
[x/h-D]	RENOVACIONES POR DISERO
[x/h-P]	RENOVACIONES POR PRESURIZACION

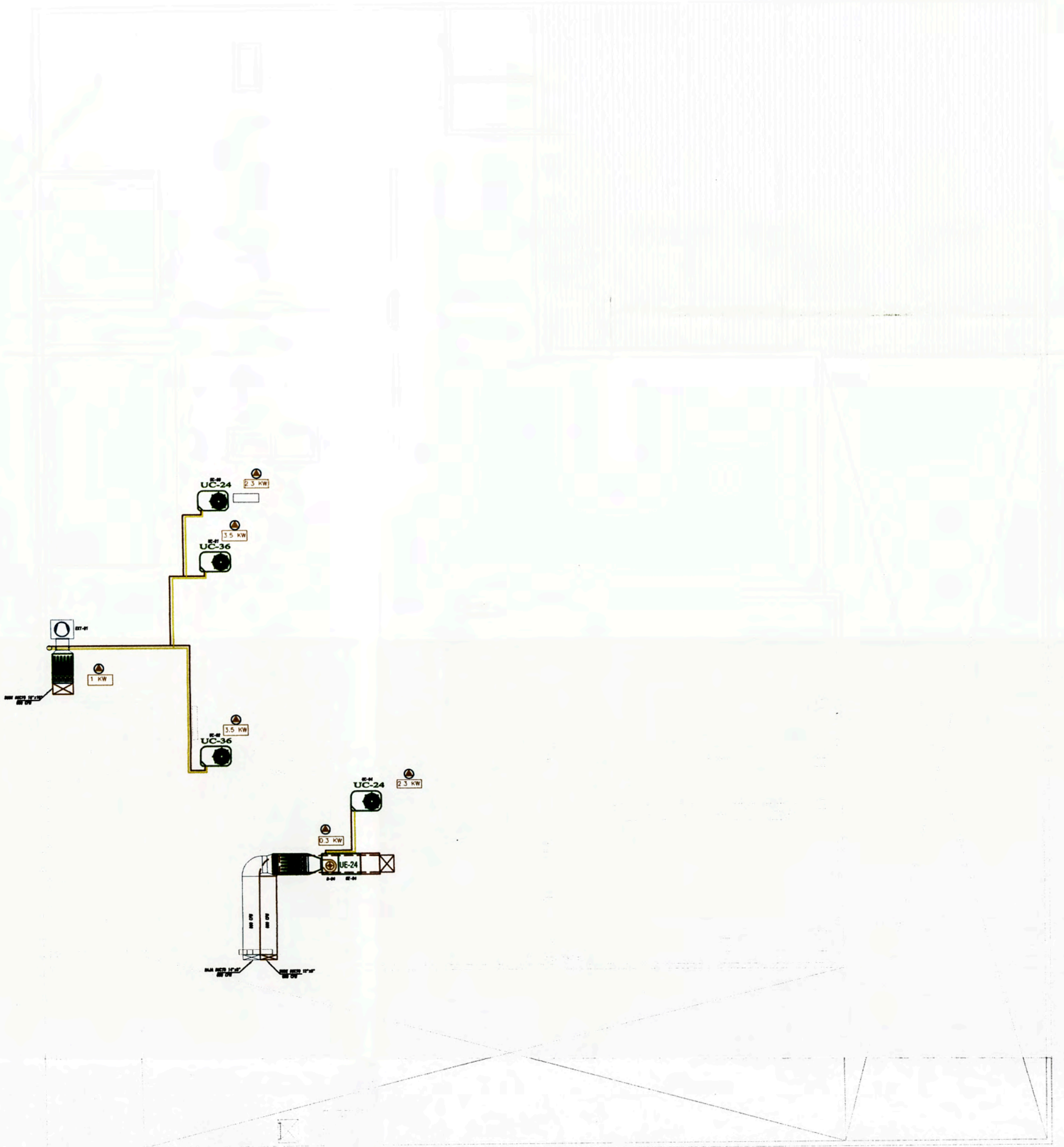
	PROPIETARIO	ELIFARMA S.A.
	OBJETO	SISTEMA DE CLIMATIZACION PRESURIZACION FILTRADO Y VENTILACION - PLANTA SEMISOLIDOS
TITULO	BALANCE DE CAUDALES	
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA	Nº DE PLANO
OMAR U. TARAZONA RODRIGUEZ	ABRIL 2008	IM-01
ESC. DISEÑO	1/100	
ESC. PLANTAS	1/75	
APROBADO	Q.U.T.R.	



PLANTA PRIMER PISO


LEYENDA	
RE-"x"m	FILTRO DE MALLA SINTETICA 0 %
DF-"x"m	BRUJOS DE PARED
DUCTO DE INTCCION	MALLAS DE PARED
DUCTO DE EXTRACCION	HEPA-24"X24" 99.9%
FILTRO HEPA 99.9%	HEPA-18"X24" 99.9%
FILTRO BOLSA 95 %	BOQUET
FILTRO FIBRA PREAF 25%	UE-XX REGIO EXHAUSTOR

<p>ACS REFRIGERACION C.A. S. de Refrig. y Aire Acond. S. de San Luis Tel. 940-8300 Tulum 940-1798 Email: info@acsrefrigeracion.com</p>	PROPIETARIO	ELIFARMA S.A.
	OBRA:	SISTEMA DE CLIMATIZACION PRESURIZACION FILTRADO Y VENTILACION - PLANTA SEMISOLIDOS
	TITULO:	SISTEMA DE DUCTOS Y EQUIPOS
PROFESIONAL RESPONSABLE:	OMAR U. TARAZONA RODRIGUEZ	FECHA: ABRIL-2008
ESC. DIBL:	1/100	Nº DE PLANO:
ESC. PLOT:	1/75	IM-02
DE 02/03		



PLANTA AZOTEA

LEYENDA	CAPACIDAD	CAUDAL	CARACTERISTICAS ELECTRICAS
UC -01 UE -01	36 000 Btu/h	1200 cfm	3F - 220 v - 60 Hz
UC -02 UE -02	36 000 Btu/h	1200 cfm	3F - 220 v - 60 Hz
UC -03 UE -03	24 000 Btu/h	800 cfm	1F - 220 v - 60 Hz
UC -04 UE -04	24 000 Btu/h	800 cfm	1F - 220 v - 60 Hz

 <small> Av. Pinar de los Baños 138 Edif. L48 Tel. 051-2288 Telex 266-1710 Email: info@acsrepsa.com </small>	PROPIETARIO	ELIFARMA S.A.
	OBRA:	SISTEMA DE CLIMATIZACION PRESURIZACION FILTRADO Y VENTILACION
	TITULO:	EQUIPOS EN AZOTEA
PROFESIONAL RESPONSABLE:	OMAR U. TARAZONA RODRIGUEZ	FECHA: ABRIL-2008
ESC. DIB.:	1/100	NO DE PLANO:
ESC. PLAN:	1/75	DE 0808
DES.:	O.U.T.R.	REV.:
APROB.:	O.U.T.R.	

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 01: Presupuesto de implementación.

ANEXO 02: Catálogos de equipos.

PRESUPUESTO IMPLEMENTACION

Cliente : LABORATORIOS ELIFARMA S.A.
Atención : Dra. Eliana Serna
Teléfono : 436-3699 / 436-5480
Referencia : Sistema de ventilación, presurización y filtrado de aire
Fecha : 04 de Abril de 2008

A.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN EQUIPOS

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Costos US\$.	
				Unitario	Sub. Total
a.1	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO - Marca: YORK - Capacidad: 24,000Btu/hr - Tipo: Split para Ducto - Modelo: AC024X1031 + FXRP024H06 - Función: Solo Frío, Gas refrigerante R-22 - Tensión eléctrica: 220V-1F-60Hz. / 2.4Kw.	Unid.	1.00	1,050.00	1,050.00
a.2	INSTALACIÓN DE EQUIPO SPLIT DUCTO Comprende: - Fabricación e instalación de soporte metálico para condensadora - Anclaje de evaporador y condensador en su lugar de operación - Tuberías de cobre para interconexión entre condensador y evaporador. - Trabajos de conexión con soldadura de plata y fundente especial - Mangueras aislantes Armaflex para tubos de cobre de baja presión - Presurización, purga y realización de vacío y secado del sistema. - Carga de gas refrigerante R-22 hasta su nivel de operación. - Cableado para interconexión eléctrica entre condensador y evaporador - Conexión eléctrica de fuerza hasta 1 metro de c/equipo como máximo - Instalación de drenaje de condensado por gravedad con tubos PVC	Glb	1.00	520.00	520.00

a.3	<p>INYECTOR DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: Centrifugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 800 CFM @ 2.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-1F-60Hz. 	Unid.	1.00	500.00	500.00
a.4	<p>INSTALACIÓN DE INYECTOR DE AIRE</p> <p>Comprende:: - Fabricación de soporte metálico y anclaje del equipo en su lugar de operación- Suministro de arrancador directo con contactor y relay térmico- Suministro de cables eléctrico THW AWG para control y cable apantallado, protegido con tubería pesada PVC, incluye, accesorios- Empalme eléctrico de fuerza hasta 1 metro del equipo como máximo- Botonera de encendido y apagado On/Off</p>	Unid.	1.00	180.00	180.00
a.5	<p>TABLERO DE FUERZA Y CONTROL</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suministro de tablero de fuerza y control control con grado de protección IP65 - Adecuado para alojar contactores, relay térmicos, selectores, pilotos, switch, pulsadores ON/OFF, canaletas ranuradas, transformadores, terminales y otros. - Anclaje e instalación del tablero de fuerza y control en su lugar de operación 	Lote	1.00	400.00	400.00
a.6	<p>DUCTOS DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO</p> <p>Suministro e instalación de ducteria metálica, fabricada con planchas galvanizadas, dimensiones según la distribución de aire, incluye; sellado de las uniones de los ductos, soportes metálicos y otros.</p>	Glb	1.00	1,390.00	1,390.00
a.7	<p>AISLAMIENTO TERMICO</p> <p>Suministro e instalación de lana de vidrio con tecnoport.</p>	Glb	1.00	450.00	450.00
a.8	<p>DIFUSOR PARA DESCARGA DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación. 	Lote	1.00	120.00	120.00
a.9	<p>REJILLAS DE ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación. 	Lote	1.00	140.00	140.00

	<p>CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (04) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT, 01 BOLSA Y 01HEPA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 04 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa, tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltro 	Unid.	1.00	240.00	240.00
a.11	<p>CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (02) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT, 01 BOLSA Y 01HEPA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 04 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa, tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltro 	Unid.	1.00	240.00	240.00
a.12	<p>FILTRO DE AIRE LAVABLE TIPO PERMAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones de 24"x24"x2" - Marco de acero galvanizado 	Unid.	2.00	15.00	30.00
a.13	<p>FILTRO DE AIRE CORRUGADO TIPO PRE-PLEAT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones de 24"x24"x2" - Eficiencia: 20 - 25% 	Unid.	2.00	10.00	20.00
a.14	<p>FILTRO DE AIRE TIPO BOLSA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marco de acero galvanizado - Dimensiones de 24"x24"x22" - Eficiencia de 90 - 95% 	Unid.	1.00	65.00	65.00

a.15	FILTRO DE AIRE TIPO HEPA - ABSOLUTO - Marco de acero galvanizado, - <u>Dimensiones de 24"x24"x6"</u> - Empaquetadura de Neoprene - Eficiencia: 99.97%	Unid.	1.00	340.00	340.00
a.16	TRABAJOS DE OBRA CIVIL - Picado de pases necesarios para la instalación del sistema - Incluye resane con arena fina y cemento	Lote	1.00	120.00	120.00
a.17	EXTRACTOR DE AIRE - Tipo: Centrifugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 800 CFM @ 1.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-3F-60Hz.	Unid.	1.00	500.00	500.00
a.18	INSTALACIÓN DE EXTRACTOR E INYECTOR DE AIRE Comprende:: - Fabricación de soporte metálico y anclaje del equipo en su lugar de operación - Suministro de arrancador directo con contactor y relay térmico - Suministro de cables eléctrico THW AWG para control y cable apantallado, protegido con tubería pesada PVC, incluye, accesorios - Empalme eléctrico de fuerza hasta 1 metro del equipo como máximo - Botonera de encendido y apagado On/Off	Unid.	1.00	220.00	220.00
a.19	MANÓMETRO DE COLUMNA INCLINADA - Marca: Dwyer (USA) - Tipo: Mark II - Modelo: 25 - Rango de 0 - 3"C.A	Unid.	1.00	60.00	60.00
a.20	SUPERVISIÓN, REGULACIÓN DE PARÁMETROS, PREPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENTREGA IQ, OQ, ETC.	Glb	1.00	180.00	180.00
				SUB. TOTAL SIN	
				IGV US\$.	6,765.00

B.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN FABRICACIÓN

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Costos US\$.	
				Unitario	Sub. Total
b.1	<p>EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: YORK - Capacidad: 36,000Btu/hr - Tipo: Split para Ducto - Modelo: AC036X1031 + FXRP036H06 - Función: Solo Frío, Gas refrigerante R-22 - Tensión eléctrica: 220V-3F-60Hz. / 3.6Kw. 	Unid.	2.00	1,290.00	2,580.00
b.2	<p>INSTALACIÓN DE EQUIPO SPLIT DUCTO</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación e instalación de soporte metálico para condensadora - Anclaje de evaporador y condensador en su lugar de operación - Tuberías de cobre para interconexión entre condensador y evaporador. - Trabajos de conexión con soldadura de plata y fundente especial - Mangueras aislantes Armaflex para tubos de cobre de baja presión - Presurización, purga y realización de vacío y secado del sistema. - Carga de gas refrigerante R-22 hasta su nivel de operación. - Cableado para interconexión eléctrica entre condensador y evaporador - Conexión eléctrica de fuerza hasta 1 metro de c/equipo como máximo - Instalación de drenaje de condensado por gravedad con tubos PVC 	Glb	2.00	520.00	1,040.00
b.3	<p>INYECTOR DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: Centrifugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 1200 CFM @ 2.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-1F-60Hz. 	Unid.	2.00	610.00	1,220.00
b.4	<p>INSTALACIÓN DE INYECTOR DE AIRE</p> <p>Comprende::</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de soporte metálico y anclaje del equipo en su lugar de operación - Suministro de arrancador directo con contactor y relay térmico - Suministro de cables eléctrico THW AWG para control y cable apantallado, protegido con tubería pesada PVC, incluye, accesorios - Empalme eléctrico de fuerza hasta 1 metro del equipo como máximo - Botonera de encendido y apagado On/Off 	Unid.	2.00	180.00	360.00

b.5	TABLERO DE FUERZA Y CONTROL Comprende: - Suministro de tablero de fuerza y control control con grado de protección IP65 - Adecuado para alojar contactores, relay térmicos, selectores, pilotos, switch, pulsadores ON/OFF, canaletas ranuradas, transformadores, terminales y otros. - Anclaje e instalación del tablero de fuerza y control en su lugar de operación	Lote	1.00	525.00	525.00
b.6	DUCTOS DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO Suministro e instalación de ducteria metálica, fabricada con planchas galvanizadas, dimensiones según la distribución de aire, incluye: sellado de las uniones de los ductos, soportes metálicos y otros.	Glb	1.00	1.550.00	1,550.00
b.7	AISLAMIENTO TÉRMICO Suministro e instalación de lana de vidrio con tecnoport.	Glb	1.00	350.00	350.00
b.8	DIFUSOR PARA DESCARGA DE AIRE - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación.	Lote	1.00	140.00	140.00
b.9	REJILLAS DE ACERO INOXIDABLE - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación.	Lote	1.00	170.00	170.00
b.10	CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (04) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT, 01 BOLSA Y 01HEPA) - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 04 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa. tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltros.	Unid.	1.00	240.00	240.00
b.11	FILTRO DE AIRE LAVABLE TIPO PERMAIRE - Dimensiones de 24"x24"x2" - Marco de acero galvanizado	Unid.	2.00	15.00	30.00

b.12	FILTRO DE AIRE CORRUGADO TIPO PRE-PLEAT - Dimensiones de 24"x24"x2" - Eficiencia: 20 - 25%	Unid.	2.00	10.00	20.00
b.13	FILTRO DE AIRE TIPO BOLSA - Marco de acero galvanizado - Dimensiones de 24"x24"x22" - Eficiencia de 90 - 95%	Unid.	2.00	65.00	130.00
b.14	FILTRO DE AIRE TIPO HEPA - ABSOLUTO - Marco de acero galvanizado, - <i>Dimensiones de 24"x24"x6"</i> - Empaquetadura de Neoprene - Eficiencia: 99.97%	Unid.	2.00	340.00	680.00
b.15	RESISTENCIA ELECTRICA - Suministro e instalación de resistencia de 3 kw en 02 etapas.	Lote	2.00	320.00	320.00
b.16	CONTROLADOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD - Marca: Full Gauge - Modelo: MT-530 plus - Temperatura de control: -10 hasta 70°C - Humedad de control: 20 hasta 85% HR	Unid.	1.00	300.00	300.00
b.17	MANÓMETRO DE COLUMNA INCLINADA - Marca: Dwyer (USA) - Tipo: Mark II - Modelo: 25 - Rango de 0 - 3"C.A	Unid.	4.00	60.00	240.00
b.18	SUPERVISIÓN, REGULACIÓN DE PARAMETROS, PREPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENTREGA IQ, OQ, ETC.	Glb	1.00	250.00	250.00

**SUB. TOTAL SIN
IGV US\$.**

10,465.00

C.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN GRANELES

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Costos US\$.	
				Unitario	Sub. Total
c.1	<p>EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: YORK - Capacidad: 24,000Btu/hr - Tipo: Split para Ducto - Modelo: AC024X1031 + FXRP024H06 - Función: Solo Frío, Gas refrigerante R-22 - Tensión eléctrica: 220V-1F-60Hz. / 2.4Kw. 	Unid.	1.00	1,050.00	1,050.00
c.2	<p>INSTALACION DE EQUIPO SPLIT DUCTO</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación e instalación de soporte metálico para condensadora - Anclaje de evaporador y condensador en su lugar de operación - Tuberías de cobre para interconexión entre condensador y evaporador. - Trabajos de conexión con soldadura de plata y fundente especial - Mangueras aislantes Armaflex para tubos de cobre de baja presión - Presurización, purga y realización de vacío y secado del sistema. - Carga de gas refrigerante R-22 hasta su nivel de operación. - Cableado para interconexión eléctrica entre condensador y evaporador - Conexión eléctrica de fuerza hasta 1 metro de c/equipo como máximo - Instalación de drenaje de condensado por gravedad con tubos PVC 	Glb	1.00	520.00	520.00
c.3	<p>INYECTOR DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: Centrifugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 800 CFM @ 2.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-1F-60Hz. 	Unid.	1.00	500.00	500.00

c.4	INSTALACIÓN DE INYECTOR DE AIRE Comprende:: - Fabricación de soporte metálico y anclaje del equipo en su lugar de operación - Suministro de arrancador directo con contactor y relay térmico - Suministro de cables eléctrico THW AWG para control y cable apantallado, protegido con tubería pesada PVC, incluye, accesorios - Empalme eléctrico de fuerza hasta 1 metro del equipo como máximo - Botonera de encendido y apagado On/Off	Unid.	1.00	180.00	180.00
c.5	TABLERO DE FUERZA Y CONTROL Comprende: - Suministro de tablero de fuerza y control con grado de protección IP65 - Adecuado para alojar contactores, relay térmicos, selectores, pilotos, switch, pulsadores ON/OFF, canaletas ranuradas, transformadores, terminales y otros. - Anclaje e instalación del tablero de fuerza y control en su lugar de operación	Lote	1.00	250.00	250.00
c.6	DUCTOS DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO Suministro e instalación de ducteria metálica, fabricada con planchas galvanizadas, dimensiones según la distribución de aire, incluye; sellado de las uniones de los ductos, soportes metálicos y otros.	Glb	1.00	1,100.00	1,100.00
c.7	AISLAMIENTO TÉRMICO Suministro e instalación de lana de vidrio con tecnoport.	Glb	1.00	250.00	250.00
c.8	DIFUSOR PARA DESCARGA DE AIRE - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación.	Lote	1.00	120.00	120.00
c.9	REJILLAS DE ACERO INOXIDABLE - Fabricación nacional con plancha de Acero Inoxidable - Calidad 304-2B, Acabado Mate - Incluye instalación.	Lote	1.00	140.00	140.00

c.10	CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (04) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT, 01 BOLSA Y 0IHEPA) - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 04 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa, tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltro	Unid.	1.00	240.00	240.00
c.11	FILTRO DE AIRE LAVABLE TIPO PERMAIRE - Dimensiones de 24"x24"x2" - Marco de acero galvanizado	Unid.	1.00	15.00	15.00
c.12	FILTRO DE AIRE CORRUGADO TIPO PRE-PLEAT - Dimensiones de 24"x24"x2" - Eficiencia: 20 - 25%	Unid.	1.00	10.00	10.00
c.13	FILTRO DE AIRE TIPO BOLSA - Marco de acero galvanizado - Dimensiones de 24"x24"x22" - Eficiencia de 90 - 95%	Unid.	1.00	65.00	65.00
c.14	FILTRO DE AIRE TIPO HEPA - ABSOLUTO - Marco de acero galvanizado, - <u>Dimensiones de 24"x24"x6"</u> - Empaquetadura de Neoprene - Eficiencia: 99.97%	Unid.	1.00	340.00	340.00
c.15	TRABAJOS DE OBRA CIVIL - Picado de pases necesarios para la instalación del sistema - Incluye resane con arena fina y cemento	Lote	1.00	120.00	120.00
c.22	MANÓMETRO DE COLUMNA INCLINADA - Marca: Dwyer (USA) - Tipo: Mark II - Modelo: 25 - Rango de 0 - 3°C.A	Unid.	2.00	60.00	120.00
c.23	SUPERVISIÓN, REGULACIÓN DE PARÁMETROS, PREPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENTREGA IQ, OQ, ETC.	Glb	1.00	180.00	180.00
SUB. TOTAL					
SIN IGV US\$.					5,200.00

D.- MEJORAMIENTO DE LA FILTRACIÓN DE AIRE EN MARMITAS

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Costos US\$.	
				Unitario	Sub. Total
d.1	INYECTOR DE AIRE - Tipo: Centrífugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 1200 CFM @ 2.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-3F-60Hz.	Unid.	1.00	610.00	610.00
d.2	EXTRACTOR DE AIRE - Tipo: Centrífugo - Fabricación: Nacional - Caudal: 1200 CFM @ 2.5"C.A. - Tensión eléctrica: 220V-3F-60Hz.	Unid.	1.00	610.00	610.00
d.3	INSTALACIÓN DE VENTILADORES Comprende:: - Fabricación de soporte metálico y anclaje del equipo en su lugar de operación - Suministro de arrancador directo con contactor y relay térmico - Suministro de cables eléctrico THW AWG para control y cable apantallado, protegido con tubería pesada PVC, incluye, accesorios - Empalme eléctrico de fuerza hasta 1 metro del equipo como máximo - Botonera de encendido y apagado On/Off	Unid.	2.00	220.00	440.00
d.4	SUMINISTRO DE TABLERO DE FUERZA Y CONTROL Comprende: - Suministro de tablero de fuerza y control control con grado de protección IP65 - Adecuado para alojar contactores, relay térmicos, selectores, pilotos, switch, pulsadores ON/OFF, canaletas ranuradas, transformadores, terminales y otros. - Anclaje e instalación del tablero de fuerza y control en su lugar de operación	Lote	1.00	350.00	350.00

d.5	DUCTOS DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO Suministro e instalación de ductería metálica, fabricada con planchas galvanizadas, dimensiones según la distribución de aire, incluye; sellado de las uniones de los ductos, soportes metálicos y otros.	Glb	1.00	1,250.00	1,250.00
d.6	DIFUSOR PARA DESCARGA DE AIRE - Fabricación Nacional con plancha de Acero Inoxidable - Acabado Mate, calidad 304-2B - Incluye montaje e instalación en su lugar de operación.	Unid.	1.00	120.00	120.00
d.7	REJILLA PARA RETORNO DE AIRE - Fabricación Nacional con plancha de Acero Inoxidable - Acabado Mate, calidad 304-2B - Incluye montaje e instalación en su lugar de operación.	Unid.	2.00	120.00	240.00
d.8	CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (03) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT) - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 03 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa, tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltro	Unid.	1.00	180.00	180.00
d.9	CAJA PORTAFILTRO PARA ALOJAR (04) FILTROS EN LÍNEA (01 PERMAIRE, 01 PRE-PLEAT, 01 BOLSA Y 01 HEPA) - Fabricado con plancha de fierro galvanizado - Reforzado con guidores metálicos para alojar los 04 filtros. - Bridas de ángulos de fierro para conexión del caja con el sistema - Enchaquetado con plancha galvanizada y aislamiento interior de lana de vidrio - Sistema de ajuste para filtro bolsa, tapa de fácil acceso para cambio de filtros. - Hermetizado de todo el perímetro de la caja portafiltro	Unid.	1.00	240.00	240.00
d.10	FILTRO DE AIRE LAVABLE TIPO PERMAIRE - Dimensiones de 24"x24"x2" - Marco de acero galvanizado	Unid.	2.00	15.00	30.00

d.11	FILTRO DE AIRE CORRUGADO TIPO PRE-PLEAT - Dimensiones de 24"x24"x2" - Eficiencia: 20 - 25%	Unid.	2.00	10.00	20.00
d.12	FILTRO DE AIRE TIPO BOLSA - Marco de acero galvanizado - Dimensiones de 24"x24"x22" - Eficiencia de 90 - 95%	Unid.	2.00	65.00	130.00
d.13	FILTRO DE AIRE TIPO HEPA - ABSOLUTO - Marco de acero galvanizado, - <u>Dimensiones de 24"x24"x12"</u> - Empaquetadura de Neoprene - Eficiencia: 99.97%	Unid.	1.00	360.00	360.00
d.14	TRABAJOS DE OBRA CIVIL - Picado de pases necesarios para la instalación del sistema - Incluye resane con arena fina y cemento	Lote	1.00	120.00	120.00
d.15	SUPERVISION, REGULACIÓN DE PARAMETROS, PREPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENTREGA IQ, OQ, ETC.	Glb	1.00	180.00	180.00
				SUB. TOTAL SIN IGV US\$.	4,880.00

COSTO TOTAL:

A.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN EQUIPOS LIMPIOS	6,765.00	
B.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN FABRICACIÓN	10,465.00	
C.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN GRANELES	5,200.00	
D.- MEJORAMIENTO DE LA FILTRACIÓN DE AIRE EN MARMITAS	4,880.00	
SUB. TOTAL US\$.	27,310.00	+ IGV

General

Precision Pak extended surface bag filters are designed for use in most commercial or industrial HVAC systems where medium to high efficiency filtration is required. Precision Pak filters are available in two media types: lofted fiberglass and micro-fine synthetic media with average efficiency ranges of 55%, 65%, 85%, and 95% per ASHRAE Standard 52.1 test methods. Operating face velocities up to 625 fpm are available for all models. (Precision Pak filters in depths up to 22" are suited for variable air volume systems. Filters with greater depth are not recommended.

Precision Pak filters are UL 900 Class 2 listed as a standard and are also available in UL Class 1 in both synthetic and glass media.

Installation Considerations

Precision Pak bag filters may be installed in Flanders Universal Holding Frames, K-Trac Filter Framing Modules, Sureseal Side Access Housings, or in similar existing hardware.

Important Features

- Low initial pressure drop provides longer life.
- Stitched pockets provide aerodynamics for optimal inflation.
- Wide range of cartridge depths, efficiencies and operating capacities are available.
- Edges have an overlock stitch.
- Available in lofted fiberglass or synthetic media.
- 100% stake-through pocket retainers
- MERV 10 -15
- UL 900 Class 1 or 2 available

Universal Holding Frames are riveted together to form a bank and may be installed for upstream or downstream service. K-Trac Filter Framing Modules are especially suitable for medium to large built-up filter banks. Smaller systems and systems with minimum upstream access space are best served using Sureseal Side Access Housings.

Physical Data

Media: Lofted fiberglass or micro-fine synthetic

Media Backer: Non-woven polyester

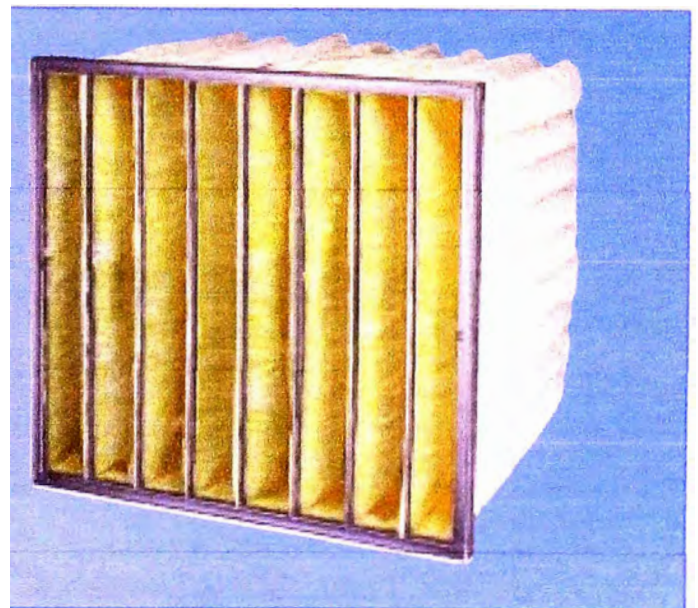
Pocket Sealant: Thermoplastic resin

Pocket Retainer: Corrosion-resistant steel

Header: 13/16" wide corrosion-resistant steel

Operating Limits: 100% RH and 180° F

Actual Header Face Size: Nominal size less 5/8" (e.g., a nominal 24" x 24" filter header is actually 23-3/8" x 23-3/8")



Flanders Precisionaire - Foremost in Air Filtration

Engineered Products: 1-800-637-2803

Replacement Products: 1-800-347-2220

95% Synthetic Media MERV 14-15

Nominal Depth (inch)	Number of Pockets	Nom. Width (inch)	Nom. Height (inch)	Media Area (sq. ft)	375 fpm		500 fpm		625 fpm	
					cfm	PD	cfm	PD	cfm	PD
15	12	24	24	65	1500	0.40	2000	0.55	2500	0.75
15	6	12	24	33	750	0.40	1000	0.55	1250	0.75
22	6	24	24	48	1500	0.42	2000	0.60	2500	0.79
22	3	12	24	24	750	0.42	1000	0.60	1250	0.79
22	8	24	24	64	1500	0.36	2000	0.51	2500	0.67
22	4	12	24	32	750	0.36	1000	0.51	1250	0.67
22	10	24	24	79	1500	0.34	2000	0.48	2500	0.64
22	5	12	24	40	750	0.34	1000	0.48	1250	0.64
30	6	24	24	65	1500	0.36	2000	0.52	2500	0.73
30	3	12	24	33	750	0.36	1000	0.52	1250	0.73
30	8	24	24	87	1500	0.25	2000	0.37	2500	0.52
30	4	12	24	43	750	0.25	1000	0.37	1250	0.52
30	10	24	24	108	1500	0.24	2000	0.35	2500	0.49
30	5	12	24	54	750	0.24	1000	0.35	1250	0.49
36	6	24	24	78	1500	0.32	2000	0.47	2500	0.66
36	3	12	24	39	750	0.32	1000	0.47	1250	0.66
36	8	24	24	104	1500	0.23	2000	0.33	2500	0.47
36	4	12	24	52	750	0.23	1000	0.33	1250	0.47

85% Synthetic Media MERV 13

Nominal Depth (inch)	Number of Pockets	Nom. Width (inch)	Nom. Height (inch)	Media Area (sq. ft)	375 fpm		500 fpm		625 fpm	
					cfm	PD	cfm	PD	cfm	PD
15	12	24	24	65	1500	0.30	2000	0.44	2500	0.59
15	6	12	24	33	750	0.30	1000	0.44	1250	0.59
22	6	24	24	48	1500	0.32	2000	0.47	2500	0.63
22	3	12	24	24	750	0.32	1000	0.47	1250	0.63
22	8	24	24	64	1500	0.24	2000	0.36	2500	0.51
22	4	12	24	32	750	0.24	1000	0.36	1250	0.51
22	10	24	24	79	1500	0.22	2000	0.34	2500	0.48
22	5	12	24	40	750	0.22	1000	0.34	1250	0.48
30	6	24	24	65	1500	0.30	2000	0.42	2500	0.57
30	3	12	24	33	750	0.30	1000	0.42	1250	0.57
30	8	24	24	87	1500	0.22	2000	0.33	2500	0.46
30	4	12	24	43	750	0.22	1000	0.33	1250	0.46
30	10	24	24	108	1500	0.20	2000	0.31	2500	0.43
30	5	12	24	54	750	0.20	1000	0.31	1250	0.43
36	6	24	24	78	1500	0.27	2000	0.38	2500	0.51
36	3	12	24	39	750	0.27	1000	0.38	1250	0.51
36	8	24	24	104	1500	0.20	2000	0.30	2500	0.41
36	4	12	24	52	750	0.20	1000	0.30	1250	0.41

How to Select a Precision Pak Filter

- Determine the ASHRAE efficiency desired.
- Determine the face velocity needed to fit the system
- Select the shortest depth possible with a pressure drop that is acceptable
- Select the most economical filter based on the number of pockets per 24" x 24" size.

Values shown may be averages or estimates typical of products styles. Contact factory for test data on specific models.

60-65% Synthetic Media MERV 11

Nominal Depth (inch)	Number of Pockets	Nom. Width (inch)	Nom Height (inch)	Media Area (sq. ft)	375 fpm		500 fpm		625 fpm	
					cfm	PD	cfm	PD	cfm	PD
15	12	24	24	65	1500	0.18	2000	0.28	2500	0.39
15	6	12	24	33	750	0.18	1000	0.28	1250	0.39
22	6	24	24	48	1500	0.19	2000	0.30	2500	0.41
22	3	12	24	24	750	0.19	1000	0.30	1250	0.41
22	8	24	24	64	1500	0.16	2000	0.25	2500	0.37
22	4	12	24	32	750	0.16	1000	0.25	1250	0.37
22	10	24	24	79	1500	0.15	2000	0.24	2500	0.34
22	5	12	24	40	750	0.15	1000	0.24	1250	0.34
30	6	24	24	65	1500	0.18	2000	0.29	2500	0.39
30	3	12	24	33	750	0.18	1000	0.29	1250	0.39
30	8	24	24	87	1500	0.15	2000	0.23	2500	0.34
30	4	12	24	43	750	0.15	1000	0.23	1250	0.34
30	10	24	24	108	1500	0.14	2000	0.22	2500	0.32
30	5	12	24	54	750	0.14	1000	0.22	1250	0.32
36	6	24	24	78	1500	0.18	2000	0.26	2500	0.36
36	3	12	24	39	750	0.18	1000	0.26	1250	0.36
36	8	24	24	104	1500	0.14	2000	0.22	2500	0.31
36	4	12	24	52	750	0.14	1000	0.22	1250	0.31

50-55% Synthetic Media MERV 10

Nominal Depth (inch)	Number of Pockets	Nom. Width (inch)	Nom. Height (inch)	Media Area (sq. ft)	375 fpm		500 fpm		625 fpm	
					cfm	PD	cfm	PD	cfm	PD
15	12	24	24	65	1500	0.18	2000	0.28	2500	0.35
15	6	12	24	33	750	0.18	1000	0.28	1250	0.35
22	6	24	24	48	1500	0.19	2000	0.30	2500	0.37
22	3	12	24	24	750	0.19	1000	0.30	1250	0.37
22	8	24	24	64	1500	0.16	2000	0.25	2500	0.33
22	4	12	24	32	750	0.16	1000	0.25	1250	0.33
22	10	24	24	79	1500	0.15	2000	0.24	2500	0.31
22	5	12	24	40	750	0.15	1000	0.24	1250	0.31
30	6	24	24	65	1500	0.16	2000	0.26	2500	0.35
30	3	12	24	33	750	0.16	1000	0.26	1250	0.35
30	8	24	24	87	1500	0.14	2000	0.21	2500	0.31
30	4	12	24	43	750	0.14	1000	0.21	1250	0.31
30	10	24	24	108	1500	0.14	2000	0.20	2500	0.29
30	5	12	24	54	750	0.14	1000	0.20	1250	0.29
36	6	24	24	78	1500	0.15	2000	0.24	2500	0.32
36	3	12	24	39	750	0.15	1000	0.24	1250	0.32
36	8	24	24	104	1500	0.14	2000	0.20	2500	0.29
36	4	12	24	52	750	0.14	1000	0.20	1250	0.29

Notes:

- 1.PD represents clean pressure drop in inches w.g. for synthetic media filters.
- 2.The recommended final pressure drop for all models is 1.0 inch w.g.
- 3.Gross media area is approximately 7% more than the net area listed.
4. Values shown may be averages or estimates typical of products styles. Contact factory for test data on specific models.
5. Pressure drop values shown are for synthetic media. Glass media approximately 20% greater.

Application Guidelines

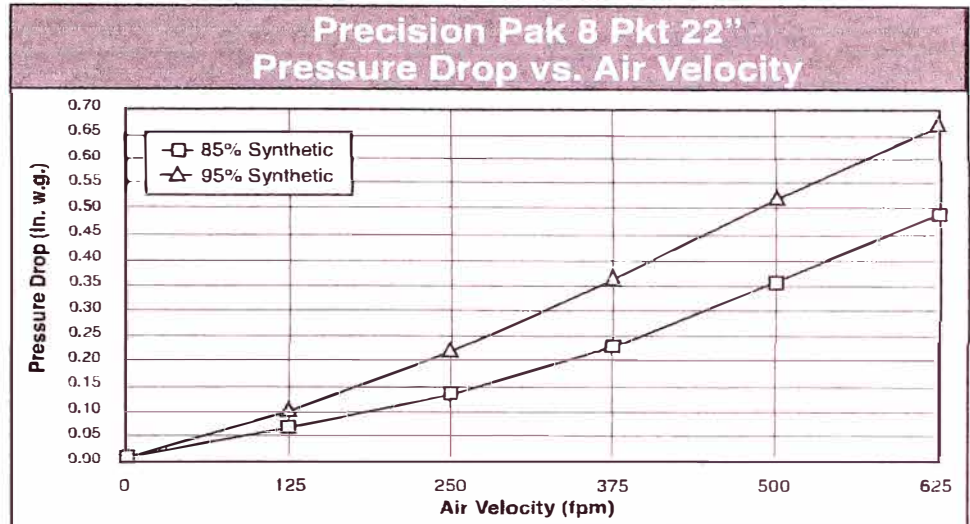
Precision Pak filters should be installed with pockets vertical wherever possible. It is acceptable to install 24" x 12" face size filters with pockets horizontal if necessary to meet the size requirements of the filter banks.

Gasketed Headers

Precision Pak filters installed in *Flanders K-Trac Filter Framing Modules* or *Sureseal Side Access Housings* require polyfoam gaskets on opposite header sides to prevent air bypass. To specify Precision Pak filters with gasketed headers, add suffix "S" or "H" to the model number.

Prefilters

Properly selected bag filters without prefilters will generally require changeout annually in typical HVAC applications. Because of the frequent maintenance expense and increase in fan kW input using prefilters, they are often recommended with 85% and 95% efficient Precision Pak final filters. However, the energy cost to operate a prefilter seldom warrants their use with 55% or 65% filters.



Guide Specifications

1.0 General

- 1.1 Medium and high efficiency self-supporting filters shall be Precision Pak extended surface type as manufactured by Flanders.
- 1.2 Filter sizes, efficiencies and capacities shall be as scheduled on the drawings.

2.0 Filter Construction

- 2.1 Filters shall be constructed of lofted fiberglass or micro-fine synthetic media encased in a thin non-woven polyester backer mat.
- 2.2 Open area on the filter face for air passage shall be not less than 90%.
- 2.3 Flexible internal support stitching shall maintain individual pockets in a controlled form under all rated air flow conditions. Stitchings shall be sealed with thermoplastic sealant. Edges shall be finished with overlock stitch to prevent air unravelling.

- 2.4 Pockets shall be 100% stake-through crimped to prevent media pull-out
- 2.5 Pockets shall be bonded to corrosion-resistant steel casings and assembled into a corrosion-resistant steel header.
- 2.6 Filters shall be UL 900 Class 2 or Class 1 listed.

3.0 Performance

- 3.1 Initial and final resistances shall not exceed the scheduled values.
- 3.2 Media area must equal or exceed that of the specified filter.
- 3.3 The average efficiency shall be as determined by the ASHRAE Standard 52.1 test methods.
- 3.4 The manufacturer shall guarantee performance as stated in its literature within tolerances as outlined in Section 7.4 of ARI Standard 850.

Flanders Precisionaire
Foremost in Air Filtration
Engineered Products: 1-800-637-2803
Replacement Products: 1-800-347-2220

REPRESENTED BY:

General

Flanders offers a complete line of Alpha Cell HEPA Filters in two efficiencies to meet the needs of critical applications where HEPA filtration is required. Individual testing, rigid quality control and modern assembly methods are used to ensure conformance to specifications. Alpha Cell HEPA and ULPA Filters are either UL 900 Class 1 or Class 2 listed.

Testing

Flanders individually tests and certifies each Alpha Cell HEPA Filter to meet the customer's requirements for resistance and efficiency (penetration) at the filters nominal rated capacity. This information appears on a test label affixed to the filter. When used with correctly selected and installed mounting frames or housings, Flanders Alpha Cell HEPA Filters will easily pass an in-place validation test to determine the overall system efficiency.

HEPA FILTERS

Each Alpha Cell HEPA Filter has a minimum efficiency of 99.97% on 0.30 micrometer size particles when tested at rated capacity on a Q-107 Penetrometer. Filters rated for 1000 cfm or less are challenged with an approved nearly monodis-

persed oil aerosol of 0.30 micrometer size. Filters rated for flows greater than 1000 cfm are tested using a polydispersed oil aerosol. By measuring the upstream and downstream concentration of these particles with a light scattering photometer, the penetration can be determined and the efficiency can be calculated.

Scan Tested HEPA Filters

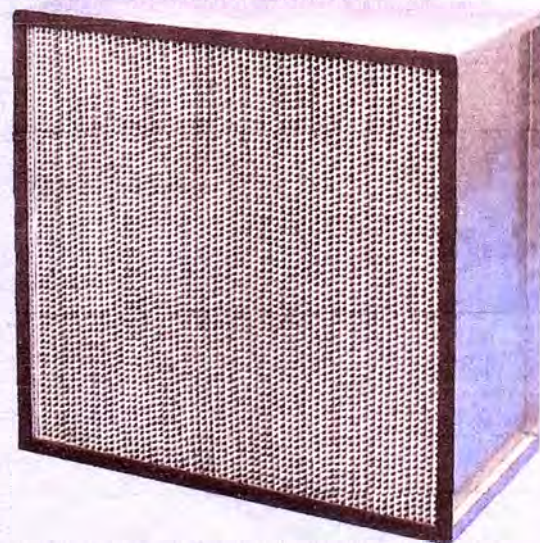
Each Scan Tested Alpha Cell HEPA filter has a minimum efficiency of 99.99% on 0.30 micrometer particles. Scan testing is in accordance with Section 6.2 of IEST-RP-CC034.1, HEPA and ULPA Filter Leak Tests. In the scan test, the filter is challenged with a high concentration of an approved oil aerosol or PSL (Polystyrene Latex Spheres). The media pack and pack-to-frame seal is scanned using a photometer or particle counter to ensure that there are no leaks greater than .01% of the upstream concentration at 100 fpm face velocity.

Higher Efficiency ULPA Filters

Flanders can provide Pureform® and Separator Style ULPA Filters with efficiencies up to 99.9995% on 0.12 micrometer size particles. Please contact the factory for more information.

Typical applications for Alpha Cell Filters include:

- Hospitals
- Biomedical
- Pharmaceutical
- Biotechnology
- Genetic Research
- Universities
- Laboratories
- Food Processing
- Photo Processing
- Semiconductor Fabrication



Flanders - Foremost in Air Filtration

Corporate Headquarters, St. Petersburg, FL

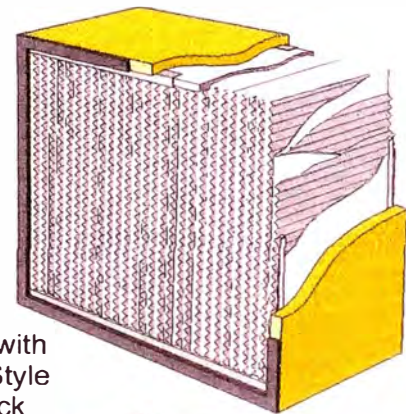
Alpha Cell HEPA Filter Dimensions and Capacities

CFM Dimensions and Capacities

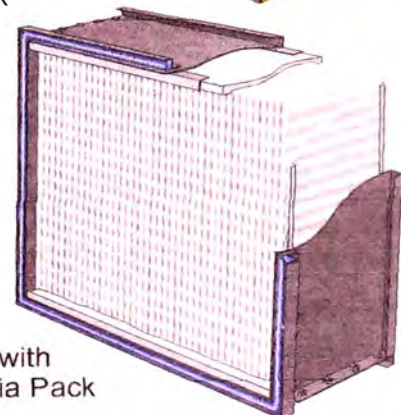
Frame Depth (Inches)	Filter Size and Frame Depth Designator	Actual Face Size (Inches)	CFM Capacity at Clean Pressure Drop, Inches w.g.			Weight (LB.)
			.65	1.0	1.35	
11-1/2	CG-F	24x24	650	1000	1300	38
	GC-F	24x12	300	455	590	26
	YY-F	23-3/8 x 23-3/8	615	945	1235	37
	YU-F	23-3/8 x 11-3/8	275	425	550	25
	GN-F	24x30	830	1275	1655	45
	CC-F	12x12	135	205	265	14
5-7/8	GG-D	24x24	325	500	650	20
	GC-D	24x12	145	225	295	12
	BB-D	8x8	25	35	45	6
	CC-D	12x12	70	105	135	9
	YY-D	23-3/8 x 23-3/8	305	470	610	18
	YU-D	23-3/8x11-3/8	270	415	540	23
	GN-D	24x30	410	635	825	26
	GP-D	24x36	505	775	1010	33
	GQ-D	24x48	680	1045	1360	39
	GR-D	24x60	860	1320	1715	32
	GS-D	24x72	1035	1590	2065	46
	NN-D	30x30	525	810	1055	26
	NP-D	30x36	640	985	1280	30
	NQ-D	30x48	865	1330	1730	37
	NR-D	30x60	1090	1680	2185	44
	NS-D	30x72	1315	2025	2630	52
PP-D	36x36	790	1215	1580	33	
PQ-D	36x48	1050	1620	2105	41	
PR-D	36x60	1315	2025	2630	49	
PS-D	36x72	1580	2430	3160	59	

Flanders manufactures both conventional Separator Style and Pureform Separatorless HEPA Filters. To make a Separator Style filter, the media is folded over corrugated aluminum separators with hemmed edges to separate the pleats in the filter pack. Flanders manufactures its own filter media, enabling it to develop a unique manufacturing process for the production of Pureform Separatorless HEPA Filters. In one manufacturing operation, Flanders produces a self-supporting and self-separating Pureform Media Pack. The Pureform Filter offers many advantages over conventional Separator Style HEPA Filters:

- More usable media area for longer service life because of higher dust holding capacity
- Reduced cost of ownership because of longer service life
- Maximum utilization of the media
- Can handle some harsh environments which may attack aluminum separators
- Media pack can be incinerated
- Media is 28 mils thick, which is significantly thicker than conventional 15 mil media used in Separator Style HEPA Filters



Alpha Cell with Separator Style Media Pack



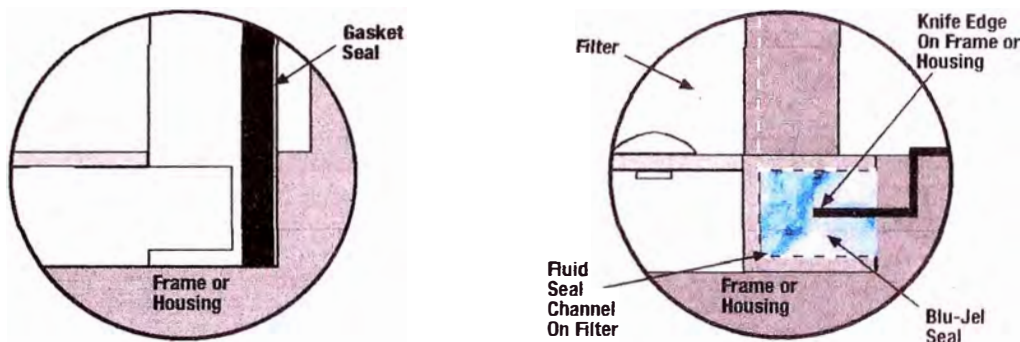
Alpha Cell with Pureform Media Pack

Frame Materials

AlphaCell Filters are available in a variety of wood and metal frame materials such as particle board, plywood, galvanized steel and stainless steel.

Gasket and Fluid Seal

The standard gasket seal is 0.75" x 0.25" neoprene for installation on either the upstream, downstream or both sides of the filter. The standard Fluid Seal is Flanders Blu-Jel® Seal which is a two-part silicone material suitable for temperatures up to 390°F.



Faceguards (Optional)

Faceguards are used to protect the filter media from mechanical damage. The typical faceguard material is expanded aluminized steel. Galvanized 4 x 4 mesh welded wire and Type 304 stainless steel faceguards are also available.

UL Listings

Alpha Cell Filters are either UL900 Class 1 or Class 2 listed depending on materials of construction.

Holding Frames and Housings



Alpha Frame, B1 Frame, A-4 Frame



Surelock HEPA Housing

Alpha Frames are designed for Alpha 95 filters in built-up filter banks. Each filter is secured in the frame with four bolt-type fasteners that either compress the gasket or press the knife edge into the gel in the filter channel to maintain a leak-tight seal.

Surelock HEPA Filter Housings are recommended for side-access applications. The filters are sealed in place with either spring-loaded swing arm assemblies or a locking mechanism. The swing arm assemblies or locking mechanism either compress the gasket or press the knife edge into the gel in the filter channel to maintain a leak-tight seal.

Flanders - Foremost in Air Filtration

Corporate Headquarters, St. Petersburg, FL

ALPHA CELL COMPONENT CHART

0 - 007 - F - 07 - 00 - IU - 12 - 00 - GG - F

Hardware

0 = None
T = Extractor Clips

Efficiency

00J = 95% DOP

Capacity/Pack Style

C= SEPARATOR
D = 4 in. PUREFORM
F - 8 in. PUREFORM
W = 11 in. PUREFORM

Frame Material

02 = 16 GA 409 STAINLESS
03 = 16 GA 304 STAINLESS
04 = 3/4 in. FIRE RETARDANT PLYWOOD
05 - FABRICATED ALUMINUM
07 - 3/4 in. FIRE RETARDANT PARTICLE BOARD
08 = 16 GA. GALVANNEAL
11 = 3/4 in. NON FIRE RETARDANT PARTICLE BOARD

Frame Style

00 = BOX
03 = DOUBLE-TURNED FLANGE
05 = 3/4 in. DEEP CHANNEL
08 = DOUBLE-TURNED FLANGE, ONE SIDE

Sealant Material

IL = POLYURETHANE FOAM
IU = URETHANE

Gasket Material

0 = NONE
1 = NEOPRENE
5 = BLUE JEL

Gasket Location

0 = NONE
1 = UPSTREAM
2 = DOWNSTREAM
3 - BOTH SIDES

Filter Depth

D = 5-7/8"
F = 11-1/2"

Filter Face Size (H x W)

B = 8"	N = 30"	R = 6
C = 12"	P = 36"	S = 72"
E = 18"	H = 42"	U = 11-3/8"
G = 24"	Q = 48"	Y = 23-3/8

Odd Size Designator

Odd size designators are an Alpha Numeric description. The first two digits specify the height whole number with an alpha designator specifying the height fraction. The second two digits specify the width whole number with an alpha designator specifying the width fraction. And the last alpha designator specifies the depth. If the height or width is less than 10 inches, use a 0 in front of the dimension.

A = 0"	F = 5/16"	L = 5/8"
B = 1-1/16"	G = 3/8"	M = 11/16"
C = 1/8"	H = 7/16"	N = 3/4"
D = 3/16"	J = 1/2"	P = 13/16"
E = 1/4"	K = 9/16"	Q = 7/8"
		R = 15/16"

Faceguard Material

0 = NONE
1 = GALVANIZED 4X4 MESH
G = ALUMINIZED EXPANDED METAL
2 = 17 GA. SS 4X4 MESH
5 = 22 GA. SS 4X4 MESH

Faceguard Location

0 = NONE
1 = UPSTREAM
2 = DOWNSTREAM
3 = BOTH SIDES

Guide Specifications

1.0 General

- 1.1 Alpha Cell HEPA filters shall be extended media (separator type) (Pureform separatorless type) filters as manufactured by Flanders.
- 1.2 Filter sizes, capacities and construction options shall be as scheduled on the drawings.
- 1.3 Filters shall be (UL 900 Class 1)(UL 900 Class 2) listed.

2.0 Filter Construction

- 2.1 The filter pack shall be constructed by pleating a continuous sheet of non-woven water-resistant fiberglass media around hemmed-edge corrugated aluminum separators. The filter pack shall be constructed by pleating a continuous sheet of formed, corrugated medium so that the pack is self-supporting without the use of spacers of any kind, including separators, tape strings, adhesives or strips of media.
- 2.2 The filter pack shall be sealed into a (galvaneal) 409 stainless steel) (304 stainless steel) (particle board) (fire-retardant particleboard) (fire-retardant plywood) frame with a fire retardant (polyurethane foam) (solid urethane) sealant. (Steel frames shall be 16 ga.)(Wood frames shall be 3/4" thick.)
- 2.3 (A 40-durometer closed-cell neoprene gasket) (Silicone jel in a channel) shall be provided on one

or more sides to seal the filter in the mounting device.

3.0 Performance

- 3.1 Initial and final resistances shall not exceed the scheduled values.
- 3.2 Alpha Cell HEPA Filters shall have a minimum efficiency of 99.97% on 0.30 micrometer particles when tested at rated capacity on a Q-107 Penetrometer Each filter shall be challenged with an approved nearly monodispersed oil aerosol of 0.30 micrometer size. Measure the upstream and down stream concentration of these particles with a light scattering photometer, determine the penetration and calculate the efficiency.
- 3.3 Alpha Cell Scan Tested HEPA Filters shall have a minimum efficiency of 99.99% on 0.30 micrometer particles. Scan Testing shall be in accordance with Section 6.2 of IEST-RP-CC034.1. The scan test shall consist of challenging the filter with a high concentration of an approved oil aerosol or PSL Spheres. Utilizing a photometer or particle counter, the media pack and the pack-to-frame seal shall be scanned to insure that there are no leaks greater than .01% of the upstream concentration at 100 fpm face velocity



Heating and Air Conditioning

TECHNICAL GUIDE

SPLIT-SYSTEM AIR CONDITIONERS

10 SEER

MODELS:

H*RA018 THRU 060
(1.5 THRU 5 NOMINAL TONS, 1 PH)

H*RA036 THRU 090
(3 THRU 7.5 NOMINAL TONS, 3 PH)



MODELS: 018 - 060 (1 PH & 3 PH)



MODELS: 076 - 090 (3 PH)



This product was manufactured in a plant whose quality system is certified/registered as being in conformity with ISO 9001.



Certification applies only when the complete system is listed with ARI.



Due to continuous product improvement, specifications are subject to change without notice.

Visit us on the web at www.york.com for the most up-to-date technical information.

Additional rating information can be found at www.ariprimer.net.org.

DESCRIPTION

The 10 SEER Series condensing unit is the outdoor part of a versatile system of air conditioning. It is designed to be custom-matched with one of UPG's complete line of evaporator sections, each designed to serve a specific function. Matching Air Handlers are available for upflow, downflow or horizontal applications to provide a complete system. Electric Heaters are available if required. Add-On coils are available for use with upflow, downflow or horizontal furnaces and air handlers.

WARRANTY

Single Phase Units:

5-year limited parts warranty.

5-year limited compressor warranty.

Three Phase Units:

1-year limited parts warranty.

5-year limited compressor warranty.

FEATURES

- **QUALITY CONDENSER COILS** - The coil is constructed of enhanced copper tube and aluminum fins.
- **COIL PROTECTION** - Coils are protected from damage by a polymer mesh applied between the coil face, and a PVC coated steel coil guard.
- **PROTECTED COMPRESSOR** - The compressor is internally protected against high pressure and temperature. This is accomplished by the simultaneous operation of high pressure relief valve and a temperature sensor which protects the compressor if undesirable operating conditions occur. A liquid line filter-drier further protects the compressor.
- **DURABLE FINISH** - The cabinet is made of pre-painted steel. The pre-treated flat galvanized steel provides a better paint to steel bond, which resists corrosion and rust creep. Special primer formulas and matted desert sand finish insure less fading when exposed to sunlight.
- **LOWER INSTALLED COST** - Installation time and costs are reduced by easy power and control wiring connections. Discharge line heat exchanger knockouts are provided, if required. Available in sweat connect models only. The unit contains enough refrigerant for matching indoor coils and 15 feet of interconnecting piping. The small base dimension means less space is required on the ground or roof.
- **TOP DISCHARGE** - The warm air from the top mounted fan is blown up away from the structure and any landscaping. This allows compact location on multi-unit applications.
- **LOW OPERATING SOUND LEVEL** - The upward air flow carries the normal operating noise up away from the living area. The rigid top panel effectively isolates any motor sound. Isolator mounted compressor and the rippled fins of the condenser coil muffle the normal fan motor and compressor operating sounds.
- **LOW MAINTENANCE** - Long life permanently lubricated motor-bearings need no annual servicing.
- **EASY SERVICE ACCESS** - Fully exposed refrigerant connections, a single panel covering the electrical controls and the molex plug in the control box connecting the condenser fan, make for easy servicing of the unit.
- **SECURED SERVICE VALVES** - Secured re-usable service valves are provided on both the liquid and vapor sweat connections for ease of evacuating and charging.
- **U.L. and C.U.L. listed** - approved for outdoor application.

Certified in accordance with the Unitary Small Equipment certification program, which is based on ARI Standard 210/240.

FOR DISTRIBUTION USE ONLY - NOT TO BE USED AT POINT OF RETAIL SALE

Physical and Electrical Data - 1 Phase

MODEL		H1RA018S06	H1RA024S06	H2RA030S06	H2RA036S06	H1RA042S06	H1RA048S06	H3RA060S06
Unit Supply Voltage		208/230 - 1 - 60						
Normal Voltage Range ¹		187 to 252						
Minimum Circuit Ampacity		12.5	15.6	17.5	21.5	26.1	30.1	37.3
Max. Overcurrent Device Amps ²		20	25	30	35	40	45	60
Compressor Type ³		Recip	Recip	Recip	Recip	Recip	Recip	Scroll ^B
Compressor Amps	Rated Load	9.6	12.1	13.6	16.1	19.8	23	28.8
	Locked Rotor	54	57	73	82	97	110	160
Panckcase Heater		No	No	No	No	No	No	No
Indoor Motor Amps	Rated Load	0.5	0.5	0.5	1.4	1.4	1.3	1.3
	Indoor Diameter Inches	18	18	18	18	18	22	22
Indoor Motor	Rated HP	1/12	1/12	1/12	1/4	1/4	1/4	1/4
	Nominal RPM	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	850	850
	Nominal CFM	1,850	1,850	1,900	2,750	2,750	3,250	3,300
Coil	Face Area Sq. Ft.	8.00	8.00	9.15	9.15	12.58	15.72	15.72
	Rows Deep	1	1	1	1	1	1	1
	Fin / Inches	14	14	18	18	18	18	22
Liquid Line OD		3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Suction Line OD		5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8
Unit Charge (Lbs. - Oz.) ⁴		3 - 6	3 - 11	3 - 14	3 - 15	5 - 4	7 - 5	6 - 2
Charge Per Foot, Oz. ⁴		0.66	0.66	0.68	0.68	0.68	0.70	.070
Operating Weight Lbs.		118	123	135	137	161	176	188

Physical and Electrical Data - 3 Phase

MODEL		H1RA036S25	H1RA042S25	H1RA048S25	H1RA060S25	H1RA076S25	H1RA090S25	H1RA036S25	H1RA042S46	H1RA048S46	H1RA060S46	H1RA076S46	H1RA090S46	
Unit Supply Voltage		208/230 - 3 - 60							460 - 3 - 60					
Normal Voltage Range ¹		187 to 252							432 to 504					
Minimum Circuit Ampacity		15.0	17.4	17.3	21.3	25.8	37.7	8.0	8.4	8.3	10.8	13.0	18.1	
Max. Overcurrent Device Amps ²		25	30	30	35	40	50	15	15	15	15	20	25	
Compressor Type ³		Recip	Recip	Recip	Scroll ^B	Scroll ^B	Dual	Recip	Recip	Recip	Scroll ^B	Scroll ^B	Dual	
Compressor Amps	Rated Load	10.9	12.8	11.7	16.0	18.9	29.4	5.8	6.1	6.1	8.0	9.5	14.0	
	Locked Rotor	78	78	78	125	146	260	40	39	39	67	73	128	
Panckcase Heater		No	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	No	Yes	
Indoor Motor Amps	Rated Load	1.4	1.4	1.3	1.3	2.2	4.6	.8	.8	.7	.8	1.2	2.3	
	Indoor Diameter Inches	18	18	22	22	24	24	18	18	22	22	24	24	
Indoor Motor	Rated HP	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	3/4	1/4	1/4	1/5	1/4	1/3	3/4	
	Nominal RPM	1,100	1,100	850	850	1100	1100	1,100	1,100	850	850	1100	1100	
	Nominal CFM	2,750	2,750	3,250	3,450	4000	5000	2,750	2,750	3,250	3,450	4000	5000	
Coil	Face Area Sq. Ft.	9.15	12.58	15.72	23.58	18.0	22.5	9.15	12.58	15.72	23.58	18.0	22.5	
	Rows Deep	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	
	Fin / Inches	18	18	18	18	16	16	18	18	18	18	16	16	
Liquid Line OD		3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	
Suction Line OD		3/4	3/4	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	3/4	3/4	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	
Unit Charge (Lbs. - Oz.) ⁴		3 - 15	5 - 4	7 - 5	9 - 7	12-3	15-3	3 - 15	5 - 4	7 - 5	9 - 7	12-3	15-3	
Charge Per Foot, Oz. ⁴		.68	.68	.70	.70	1.26	1.26	.68	.68	.70	.70	1.26	1.26	
Operating Weight Lbs.		170	176	206	228	219	368	170	176	206	228	219	368	

1. Rated in accordance with ARI Standard 110, utilization range "A".

2. Dual element fuses or HACR circuit breaker.

3. All scrolls listed with a superscript "B" are Bristol scrolls. All scrolls listed with a superscript "C" are Copeland scrolls.

4. The Unit Charge is correct for the outdoor unit, matched indoor coil and 15 feet of refrigerant tubing. For tubing lengths other than 15 feet, add or subtract the amount of refrigerant, using the difference in length multiplied by the per foot valve.

Additional R-22 Charge / Orifice Size for Various Matched Systems - 1 PHASE

ADDITIONAL R-22 CHARGE / ORIFICE SIZE FOR VARIOUS MATCHED SYSTEMS							
Outdoor Unit	H1RA018S06	H1RA024S06	H2RA030S06	H2RA036S06	H1RA042S06	H1RA048S06	H3RA060S06
Unit Orifice (s) ¹	51,53,55	59,61,63	67	71,73,75	75,78,81	78,81,84,87	96
Factory R-22 Charge, lbs-oz	3 - 6	3 - 11	3 - 14	3 - 15	5 - 4	7 - 5	6 - 2
Indoor Coil	Coil Orifice ²	System Orifice - Additional Charge, Oz					
G2FD024(S,H)14/17	61	53 + 14	59 + 6	—	—	—	—
G2FD030(S,H)17	65	53 + 23	59 + 8	67 + 3	—	—	—
G2FD035(S,H)14	65	53 + 23	59 + 8	67 + 3	71 + 0	—	—
G2FD036(S,H)17	75	—	59 + 12	67 + 6	71 + 3	—	—
G2FD036(S,H)21	75	—	—	69 + 9	71 + 3	—	—
G2FD042(S,H)21	78	—	—	—	71 + 7	75 + 1	—
G2FD046(S,H)17	78	—	—	—	71 + 7	75 + 1	78 + 6
G2FD048(S,H)21/24	78	—	—	—	—	75 + 9	81 + 15
G2FD060(S,H)24	90	—	—	—	—	78 + 14	81 + 20
G1HD024	59	55 + 6	61 + 1	—	—	—	—
G1HD036	69	—	63 + 7	67 + 7	73 + 9	—	—
G1HD048	81	—	—	—	73 + 15	78 + 8	78 + 9
G1HD060	93	—	—	—	—	—	81 + 16
G1FA/G1UA024S14/17	59	55 + 3	59 + 0	—	—	—	—
G1FA/G1UA030S14	65	53 + 14	59 + 6	65 + 0	—	—	—
G1FA/G1UA036S14	73	—	59 + 4	67 + 4	73 + 0	—	—
G1FA/G1UA03617/21	73	—	59 + 4	67 + 2	73 + 0	—	—
G1FA/G1UA048S17	84	—	—	—	75 + 11	75 + 1	81 + 13
G1FA/G1UA048S21	84	—	—	—	75 + 11	81 + 7	81 + 13
G1FA/G1UA060S24	90	—	—	—	—	81 + 14	81 + 20
G1NA024S17G	51	51 + 0	—	—	—	—	—
G1NA030S17H	57	—	57 + 0	—	—	—	—
G1NA030S17K	63	—	—	63 + 4	—	—	—
G1NA030S21B	57	—	57 + 0	—	—	—	—
G1NA030S21M	63	—	—	63 + 4	—	—	—
G1NA036S17J	67	—	—	—	67 + 7	—	—
G1NA036S21C	67	—	—	—	67 + 7	—	—
G1NA048S21D	78	—	—	—	—	78 + 0	78 + 4
G1NA048S24P	78	—	—	—	—	78 + 0	78 + 4
G1NA060S24T	87	—	—	—	—	—	96 + 0
G1NF024SOF	63	—	57 + 0 ³	63 + 4 ³	—	—	—
G1NF036SOF	67	—	—	—	67 + 7 ³	—	—
G1NF048SOF	78	—	—	—	—	78 + 0 ³	78 + 4 ³
G1NF060SOF	87	—	—	—	—	—	96 + 11
F2RP/F2FP018	53	51 + 0	—	—	—	—	—
F2RC/F2FC024	61	55 + 3	—	—	—	—	—
F2RP/F2FP024	61	55 + 6	61 + 0	—	—	—	—
F2RP/F2FP030	65	—	61 + 2	67 + 2	—	—	—
F2RC/F2FC036	75	—	—	—	71 + 0	—	—
F2RP/F2FP036	75	—	—	67 + 8	73 + 4	—	—
F2RP/F2FP042	78	—	—	—	73 + 8	75 + 1	—
F2FP048	84	—	—	—	—	73 + 8	87 + 6
F2FP060	90	—	—	—	—	—	87 + 10

FOOTNOTES:

1. These orifices are packed in the customer packet of each outdoor unit.
2. These orifices are factory mounted in the flow control device of each indoor coil.
3. Systems matched with furnaces or air handlers not equipped with blower-off delays, may require blower Time Delay Kit #6918A5011

PROCEDURES:

1. Unit factory charge listed on the unit nameplate includes refrigerant for the condenser, the smallest evaporator and for 15 feet of interconnecting line tubing.
2. Verify the orifice size and additional charge required for specific evaporator coil in the system using the above table.
3. Additional charge for the amount of interconnecting line tubing greater than 15 feet at the rate specified in the table above.
4. Permanently mark the unit nameplate with the total system charge. Total System Charge = Base Charge (as shipped) + adder for evaporator + adder for line set.
5. If the orifice in the evaporator was changed, verify the evaporator nameplate has been marked with the correct orifice size.

MT-530 plus

CONTROLADOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CON COMUNICACIÓN SERIAL

Versión 06



Encuentre hojas técnicas de toda línea, via Internet, en:

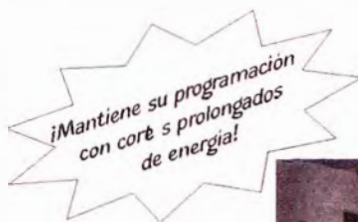
www.fullgauge.com

sales@fullgauge.com

support@fullgauge.com

Fono/Fax: (55 51) 475-3308

GENUINAMENTE BRASILEIRA



MT-530 plus

DESCRIPCIÓN

El MT-530 plus es un instrumento que controla e indica temperatura ambiente y humedad relativa del aire. A través de una salida para comunicación serial RS-485 el controlador se comunica con la computadora.

Aplicaciones: Deshumidificadores, bodegas climatizadas, secado de granos que necesitan ser monitoreados y vigilados.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Alimentación directa, con transformador externo: 220 VCA (50/60 Hz) o 120 VCA ó 12 VCC/VCA - 24 VCC/VCA

Temperatura de control: -10 hasta 70.0 °C (con resolución de 0.1°C)

Humedad de control: 5.0 hasta 100%HR (con resolución de 0.1%HR)

Corriente máxima: 5 Amperios por salida (carga resistiva)

Dimensiones: 70 x 28 x 60 mm

Temperatura de operación: 0° hasta 60°C

Humedad de operación: 10 hasta 90% HR (no condensante)

COMO CONFIGURAR

Modo de la temperatura y humedad de control (setpoints):

Presione **SET** por 2 segundos hasta que aparezca **SET**, luego presione **ENTR** enseguida. Aparecerá **T** y la temperatura ajustada. Utilice las teclas **▲** y **▼** para cambiar el valor y, cuando esté listo presione **SET**. Aparecerá ahora **H** y la humedad ajustada. Utilice las teclas **▲** y **▼** para cambiar el valor y, cuando esté listo, presione **SET**.

Funciones avanzadas:

Parámetros de configuración protegidos por código de acceso.

Función	Descripción	Mínimo	Máximo	Unidad
F01	Código de acceso: 123 (ciento veintitrés)	-	-	-
F02	Corrimiento de indicación de la temperatura (offset)	-5.0	5.0	°C
F03	Modo de operación del termostato	0 - refrig.	1 - calefac.	-
F04	Límite permitido (bloqueo de mínimo) en el termostato	-10	70.0	°C
F05	Límite permitido (bloqueo de máximo) en el termostato	-10	70.0	°C
F06	Diferencial de control (histéresis) del termostato	0.1	20.0	°C
F07	Retraso mínimo para prender la salida del termostato	0	999	seg.
F08	Corrimiento de indicación de la humedad (offset)	-20.0	20.0	%HR
F09	Modo de operación del humidistato	0 - deshum.	1 - humid.	-
F10	Límite permitido (bloqueo de mínimo) en el humidistato	5.0	100	%HR
F11	Límite permitido (bloqueo de máximo) en el humidistato	5.0	100	%HR
F12	Diferencial de control (histéresis) del humidistato	0.1	20.0	%HR
F13	Retardo mínimo para prender la salida del humidistato	0	999	seg.
F14	Tiempo de humidificación prendida	0	999	seg.
F15	Tiempo de humidificación apagada	0	999	seg.
F16	Modo de visualización ⁽¹⁾	0	2	-
F17	Dirección del equipo en la red RS - 485	001	247	-

Ejemplo: Humidificación

Control = 80% HR *Tiempo de humedad prendida = 20 seg
Histeresis = 5% HR *Tiempo de humedad apagada = 10 seg

Cuando la humedad cae a 75% HR (80 - 5), la salida del humidistato pasa a ciclar: 20 seg. prendida / 10 seg. Apagada

Alteración de los parámetros:

- Accede a la función F01 presionando simultáneamente las teclas **▼** y **▲** por 2 segundos hasta que aparezca **Fun**, soltando enseguida. Luego aparecerá **F01**, y entonces presione **SET** (toque corto).
- Utilice las teclas **▼** y **▲** para entrar el código de acceso (123) y, cuando esté listo, presione **SET** para entrar.
- Utilice las teclas **▼** y **▲** para acceder a la función deseada.
- Después de seleccionar la función, presione **SET** (toque corto) para visualizar el valor configurado para aquella función.
- Utilice las teclas **▼** y **▲** para alterar el valor y, cuando esté listo, presione **SET** para grabar el valor configurado y volver al menú de funciones.
- Para salir del menú de funciones y volver a la operación normal, presione **SET** hasta que aparezca **---**.

INFORMACIONES DE ACCESO RÁPIDO

Registros de mínimas y máximas

Presione **▲**. Aparecerá **t** seguido por la mínima y máxima temperaturas registradas. Luego aparecerá **h** seguido por la mínima y máxima humedades registradas.

Nota: Para reiniciar los registros, mantener presionada la tecla **▲** durante la visualización de los registros mínimos y máximos hasta que aparezca **rst**.

Visualizar humedad o temperatura

Si la función F16 no está en el modo de visualización alternada ("0"), es posible visualizar la otra variable (humedad o temperatura) presionando la tecla **▼**.

SEÑALIZACIONES

THERM - Salida del termostato prendida

HUMID - Salida del humidistato prendida

Er1 Sensor de temperatura irregular

Er2 Sensor de humedad irregular

PPP Datos inválidos en la memoria. Verifique los parámetros de configuración.

Nota: La función F02 permite corregir eventuales errores en la lectura, provenientes del cambio del sensor o de la alteración del largo del cable.

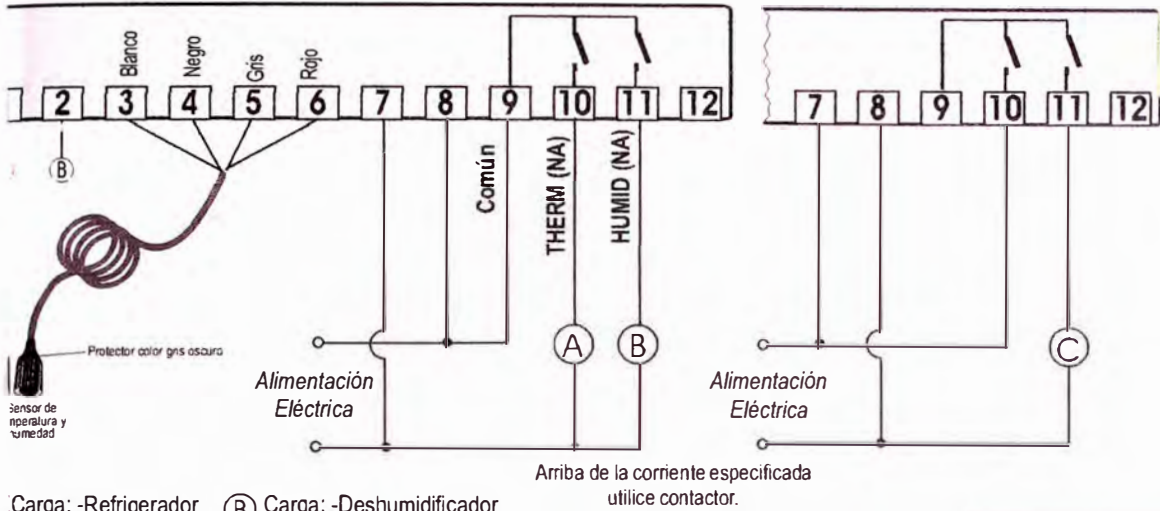
Las funciones F14 y F15 controlan una temporización cíclica (en segundos) para la salida del humidistato. Esa temporización permite que el agua vaporizada tenga tiempo de convertirse en humedad relativa del aire.

Para deshabilitar esa temporización, ajuste en "00.0" el valor de las mismas.

(1) Modo de visualización:

- 0 - indicación alternada de temperatura y humedad
- 1 - indicación solamente de temperatura
- 2 - indicación solamente de humedad

Esquema de conexión para el MT-530 *mu*.

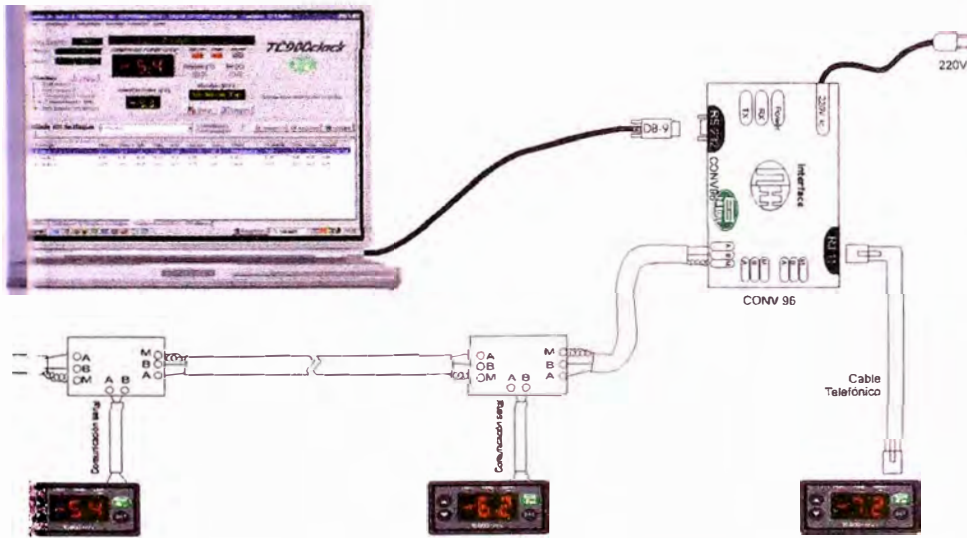


El presente esquema muestra la forma de conexión si la carga es una sola y se necesitan los contactos en serie.

- Carga: -Refrigerador o Calefactor
 - Contactor
 - Solenoides
- (B) Carga: -Deshumidificador o Humidificador
 - Contactor
 - Solenoides

Nota: El largo del cable del sensor puede ser ampliado por el propio usuario hasta 200 metros.

Interconectando controladores, interface (CONV 96) y computadora



ADHESIVO PROTECTOR
 Protege los instrumentos instalados en locales sometidos a golpes de agua, como en balcones frigoríficos, por ejemplo. Este vinilo adhesivo acompaña el instrumento, adentro de su embalaje. Haga la aplicación solamente después de concluir las conexiones eléctricas.

Saque el papel protector y aplique el vinilo sobre toda la parte superior del instrumento.

Fíjelo ahora en los laterales. No remueva ni doble la pequeña ala del adhesivo que sobra en la parte trasera, pues ella formará una gotera que resultará en protección adicional.

Mantenga el ala sin doblarla.

La retirada o sustitución del panel adhesivo frontal, bien como alteraciones en el circuito electrónico por parte del cliente, implicarán en la anulación de la garantía.

¡¡¡ IMPORTANTE !!!

Según capítulos de la norma NBR 5410:

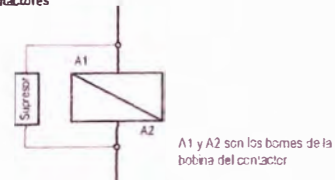
1. Instale protectores contra sobretensiones en la alimentación.

Cables de sensores y de señales de computadora pueden estar juntos, sin embargo no en la misma conducción por donde pasan alimentación eléctrica y activación de circuitos.

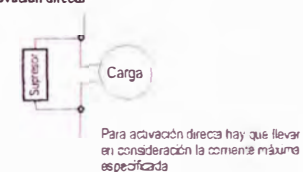
Instale supresores de transientes (filtro RC) en paralelo a las cargas, de manera a prolongar la vida útil de los relés.

Para más informaciones contacte nuestro departamento de Ing. de Aplicación por medio del e-mail eng-aplicacao@fullgauge.com.br o por teléfono (55 51) 4753308.

Esquema de conexión de supresores en contactores



Esquema de conexión de supresores en cargas activación directa





Heating and Air Conditioning

TECHNICAL GUIDE

SINGLE PIECE AIR HANDLERS

FOR USE WITH SPLIT-SYSTEM COOLING & HEAT PUMPS

HEAT PUMP MODELS:

F2RP/F2FP018 THRU 060

F3RP/F3FP018 THRU 060(T)

COOLING MODELS

F2RC/F2FC024 THRU 036

VARIABLE SPEED MODEL:

F2FV060

F3FV060(T)



Due to continuous product improvement, specifications are subject to change without notice.

Visit us on the web at www.york.com for the most up-to-date technical information.

Additional rating information can be found at www.ariprinenet.org.

DESCRIPTION

This fan coil unit provides the flexibility for installation in any upflow or horizontal application. These versatile models may be used for split-system cooling or heat pump operation. Compact cabinets along with return air options in both the upflow and horizontal positions allow this unit to fit into tight spaces such as attics, crawl spaces, and closets.

NOTE: For matching condensing units and performance data, refer to condenser technical guides.

FEATURES

CABINET -The compact and sturdy cabinet is protected with a durable, attractive finish to prevent rust. The cabinet is also insulated to prevent cabinet sweating. F*RP/F2RC models have 1/2 inch fiber glass insulation and F*FP/F2FC & F*FV models have 3/4 inch insulation.

BLOWERS - Blowers are sized to circulate air both quietly and efficiently. The direct-drive, 3-speed motors provide a selection of air volume to match *any application*. Motor speeds may be selected via quick connect terminal at the motor. Slide-out blower/motor assemblies provide for easy servicing.

COILS - Using the latest in heat transfer technology, the rifled tube coil/aluminum fin coils produce high performance ratings and provide long lasting quality. The coils are capable of bottom return air in the upflow position, and right or left end return air in the horizontal position.

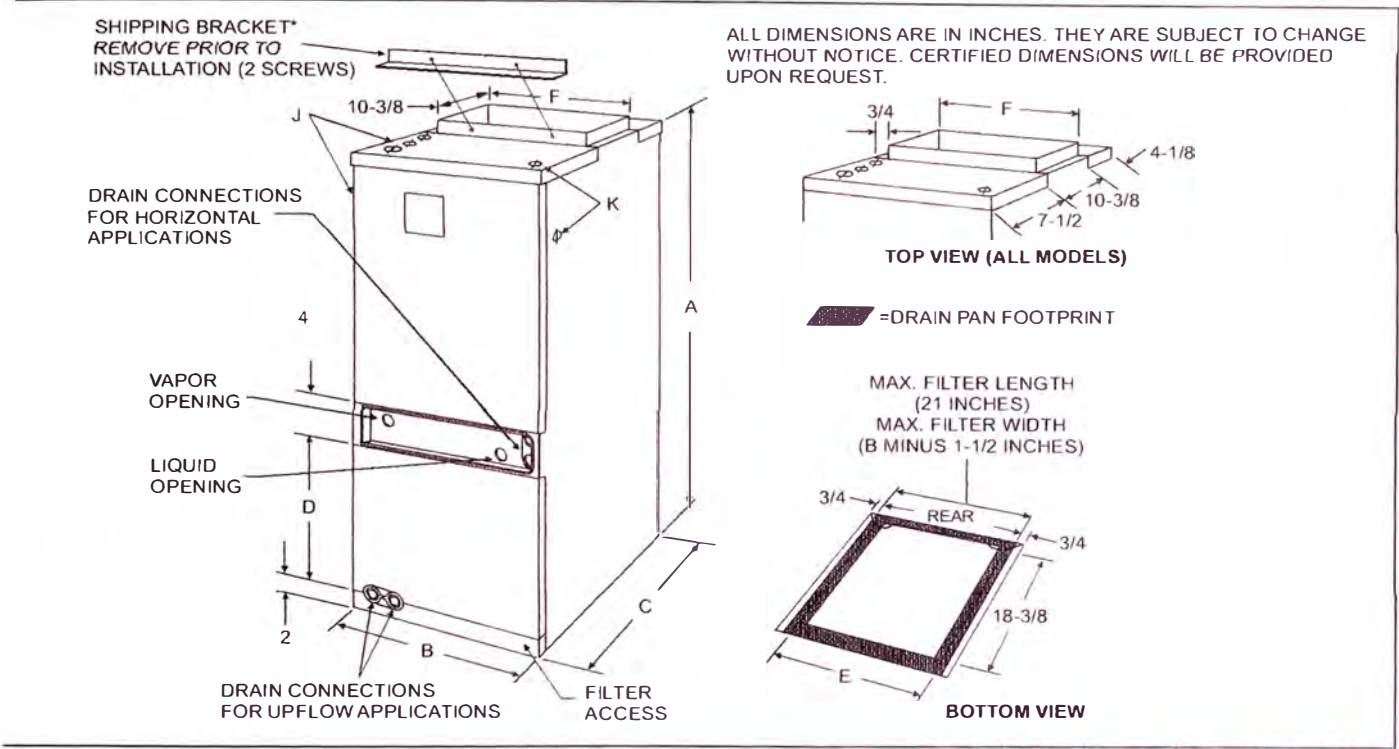
FACTORY INSTALLED TXV - Air handler models F3RP(T)/F3FP(T) & F3FV(T) have factory installed TXV metering device. All other models are orifice metered.

ELECTRIC HEATERS - Models providing up to 25kw of heat are available as field installed accessories. Electric heaters are available in both single and three phase.

EASY INSTALLATION - These fan coil units are designed to provide the lowest total installation cost. Accessible color coded control wiring, top and side power wiring knockouts, easy to install drain connections and electric heaters all combine to minimize installed cost on every job.

CONTROL BOARD - The control board is equipped with low voltage terminal strips for easy installation. The control board is also equipped with plug-in receptacles for the auxiliary heaters.

MENSIONS



MODEL 2RP/F3RP(T)/ 2FP/F3FP(T)/ F2RC/F2FC/ F2FV/F3FV(T)	DIMENSIONS						WIRING K.O.S ¹		REFRIGERANT CONNECTIONS LINE SIZE	
	A	B	C	D	E	F	J	K	LIQUID	VAPOR
	HEIGHT	WIDTH	DEPTH				POWER	CONTROL		
018 (RP/FP)	40-3/4	18	22	12-1/8	14-7/8	16-1/2	7/8 (1/2) 1-3/8 (1)	7/8 (1/2)	3/8	5/8
024	40-3/4	18			14-7/8	16-1/2				5/8
030	40-3/4	18			14-7/8	16-1/2				3/4
036(RC)	40-3/4	18			14-7/8	16-1/2				3/4
036(RP)	40-3/4	21-1/2			18-3/8	20				3/4
040 ²	40-3/4	21-1/2			18-3/8	20				7/8
042	40-3/4	21-1/2			18-3/8	20				7/8
045 ²	50-3/4	24			17-3/8	20-7/8				22-1/2
048 (FP)	50-3/4	24	20-7/8	22-1/2			1-3/8(1)	7/8		
060 (FP)	50-3/4	24	20-7/8	22-1/2			1-23/32 (1-1/4)	7/8		
060 ² (FV)	50-3/4	24	20-7/8	22-1/2			7/8			

1. Actual conduit size is shown in parenthesis.
2. Models only available with factory installed horizontal drain pan.

COIL TECHNICAL DATA

AIR HANDLER MODEL	APPLICATION	REFRIG. CONN. TYPE	STD. ORIFICE SIZE	FACE AREA (SQ. FT.)	DEEP ROWS	FINS PER INCH	COIL SLABE SIZE		TUBE GEOMETRY	TUBE DIA.	FIN. TYPE	METERING DEVICE
							H	W				
F2RP/FP018	A/C & HP	Sweat	53	2.43	2	14	10	17.5	1x.886	3/8	Enhanced	Orifice
F2RC/FC024	A/C		61	2.92	2	14	12	17.5				Orifice
F2RP/FP024	A/C & HP		61	3.40	2	14	14	17.5				Orifice
F3RP024	A/C & HP		61	3.40	2	14	14	17.5				TXV
F2RC/FC030	A/C		65	2.92	2	14	12	17.5				Orifice
F2RP/FP030	A/C & H/P		65	3.89	2	14	16	17.5				Orifice
F3RP030	A/C & H/P		65	3.89	2	14	16	17.5				TXV
F2RC/FC036	AC		73	3.89	2	14	16	17.5				Orifice
F2RP/FP036	A/C & H/P		75	3.40	3	12	14	17.5				Orifice
F3RP036	A/C & H/P		75	3.40	3	12	14	17.5				TXV
F2FP040	A/C & H/P		63	3.89	3	11	16	17.5				Orifice
F3FP040	A/C & H/P		63	3.89	3	11	16	17.5				TXV
F2RP/FP042	A/C & H/P		78	3.89	3	11	16	17.5				Orifice
F3RP042	A/C & H/P		78	3.89	3	11	16	17.5				TXV
F2FP045	A/C & H/P		78	5.83	3	12	24	17.5				Orifice
F3FP045	A/C & H/P		78	5.83	3	12	24	17.5				TXV
F2FP048	A/C & H/P		84	5.35	3	12	22	17.5				Orifice
F3FP048	A/C & H/P		84	5.35	3	12	22	17.5				TXV
F2FP060	A/C & H/P		90	5.83	3	12	24	17.5				Orifice
F3FP060	A/C & H/P		90	5.83	3	12	24	17.5				TXV
F2FV060	A/C & H/P	90	5.83	3	12	24	17.5	Orifice				
F3FV060	A/C & H/P	90	5.83	3	12	24	17.5	TXV				

COOLING CAPACITY

BLOWER MODEL	RATED CFM	ENTERING AIR °F (DRY / WET BULB)	MBH @ EVAPORATOR TEMPERATURE AND CORRESPONDING PRESSURE °F / PSIG			
			35 / 61.5	40 / 68.5	45 / 76.0	50 / 84.0
UPFLOW / HORIZONTAL POSITIONS ONLY						
F2RP018	650	85 / 72	27.2	24.8	22.1	19.2
		80 / 67	25.1	22.6	20.0	17.3
		75 / 62	20.6	18.2	15.8	13.3
		70 / 57	16.7	14.5	12.1	9.4
F2RC024	800	85 / 72	31.1	28.3	25.2	21.9
		80 / 67	28.6	25.9	22.9	19.8
		75 / 62	23.5	20.8	18.0	15.1
		70 / 57	19.1	16.5	13.8	10.8
F(2,3)RP024	830	85 / 72	36.3	33.0	29.5	25.6
		80 / 67	33.4	30.2	26.7	23.1
		75 / 62	27.4	24.3	21.0	17.7
		70 / 57	22.2	19.3	16.2	12.6
F2RC030	1050	85 / 72	31.1	28.3	25.3	22.1
		80 / 67	27.1	24.3	21.4	18.4
		75 / 62	21.8	19.0	18.0	14.4
		70 / 57	18.1	16.1	14.0	11.8
F(2,3)RP030	1050	85 / 72	41.5	37.8	33.7	29.5
		80 / 67	36.2	32.4	28.6	24.5
		75 / 62	29.1	25.3	24.0	19.2
		70 / 57	24.1	21.5	18.7	15.8
F2RC036	1200	85 / 72	41.6	37.8	33.8	29.8
		80 / 67	33.3	29.4	25.8	21.9
		75 / 62	26.0	21.9	23.9	17.8
		70 / 57	22.3	20.6	19.0	17.8
F(2,3)RP036	1250	85 / 72	53.4	48.6	43.4	38.3
		80 / 67	42.8	37.8	33.1	28.2
		75 / 62	33.4	28.1	30.6	22.8
		70 / 57	28.7	26.5	24.5	22.8
F(2,3)FP040	1050	85 / 72	55.3	47.5	39.6	31.2
		80 / 67	44.2	37.1	30.2	23.1
		75 / 62	34.5	27.5	22.4	18.7
		70 / 57	29.6	26.0	22.4	18.7
F(2,3)RP042	1400	85 / 72	88.4	76.0	63.3	50.0
		80 / 67	70.8	59.4	48.4	37.0
		75 / 62	55.2	43.9	35.8	29.9
		70 / 57	47.4	41.5	35.8	29.9
F(2,3)FP045	1400	85 / 72	92.7	78.1	63.4	48.1
		80 / 67	74.2	61.3	48.4	35.4
		75 / 62	57.8	45.3	35.7	28.6
		70 / 57	49.7	42.8	35.7	28.6
F(2,3)FP048	1600	85 / 72	100.5	86.4	72.0	56.8
		80 / 67	80.4	67.5	55.0	42.1
		75 / 62	62.7	49.9	40.7	34.0
		70 / 57	53.9	47.2	40.7	34.0
F(2,3)FP060	1850	85 / 72	119.9	101.0	82.0	62.2
		80 / 67	96.0	79.2	62.6	45.8
		75 / 62	74.8	58.6	46.2	37.0
		70 / 57	64.3	55.4	46.2	37.0
F(2,3)FV060	1980	85 / 72	122.0	103.1	84.1	64.3
		80 / 67	98.1	81.3	64.7	47.9
		75 / 62	76.9	60.7	50.3	39.1
		70 / 57	66.4	57.5	48.3	39.1



Mark II Molded Plastic Manometers

3% Accuracy For Stationary And Portable Applications At Minimum Cost

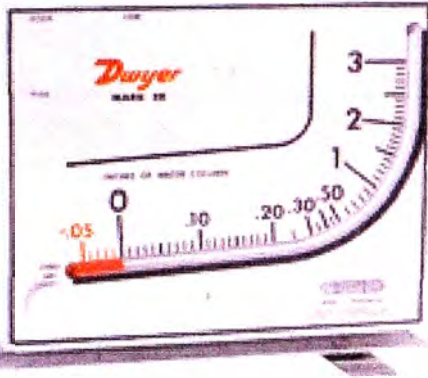


Fig. 13-1, Mark II Model No. 25 inclined-vertical manometer. (shown with optional A-612 portable stand)

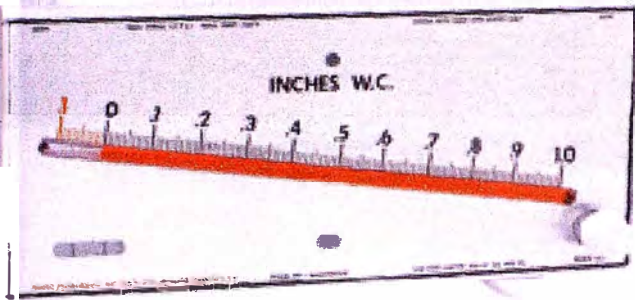


Fig. 13-2, Mark II Model No. 40-1 inclined manometer

Dwyer Mark II series molded manometers are of the inclined and inclined-vertical types. The curved inclined-vertical tube of the Model 25 gage provides higher ranges with more easily read increments at low readings. The Model 25 is excellent for general purpose work. The Model 40 inclined gage provides linear calibration and excellent resolution throughout its range. The Model 40 is ideally suited for air velocity and air filter gage applications. Both gage types are capable of pressure measurements above and below atmospheric as well as differential pressure measurements.

Construction — Mark II manometers are economically priced, compact and available in both stationary and portable configurations. Portable stand is standard on Model 40, available as optional A-612 stand for Model 25. Construction is simple with virtually indestructible molded white styrene acrylonitrile housing, indicating tube and fluid wells, molded ABS knobs and zero adjust plunger, shock mounted glass level vial and leak proof "O" ring seals. Moderate overpressures are accommodated by an overflow tank incorporated in the Model 25. Greater protection is provided by float operated overflow traps in the Model 40. Scales are lithograph printed on aluminum and epoxy coated.

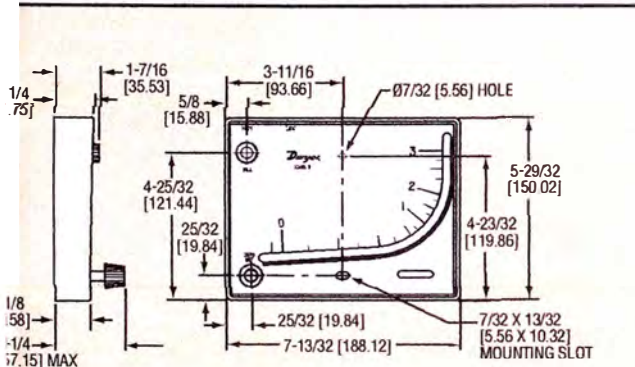
Installation — Mark II manometers can be mounted on any vertical surface with the two mounting screws provided. A built-in spirit level simplifies leveling before mounting screws are tightened. Simply fill the reservoir, adjust fluid level to zero, connect the tubing, and the gage is ready for operation.

Accessories — Included with each Mark II manometer are two tubing connectors for 1/8" pipe or sheet metal ducts, two mounting screws, 3/4 ounce bottle of indicating fluid, red and green pointer flags and complete instructions.

The Model 25 also includes 8 feet of flexible double column plastic tubing. Portable operation of the Model 25 is made possible by the use of the optional A-612 portable stand. A short piece of tubing can be slipped over the Model 25 pressure connections to contain the gage oil in transit.

The Model 40 contains two 4 1/2 foot lengths of clear plastic tubing, a plastic swing-out stand and leveling screw for portable operation. It also features convenient rapid shutoff pressure connections and integral overpressure safety traps.

OEM Specials — All Dwyer Mark II molded plastic manometers can be supplied in OEM quantities with your name or special graphics and scales.



STOCKED MODELS in bold

Model	Range	Fluid Used
Mark II 25	0-3 in w.c.	Red oil, .826 s.g.
Mark II 26	0-7 in. w.c.	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II 27*	0-7000 fpm	Red oil, .826 s.g.
Mark II 28*	0-10,500 fpm	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II MM-80	0-80 mm w.c.	Red oil, .826 s.g.
Mark II MM-180	0-180 mm w.c.	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II M-700Pa	10-0-700 Pa	Red oil, .826 s.g.

*Require Pitot tube at additional cost. See Air Velocity section

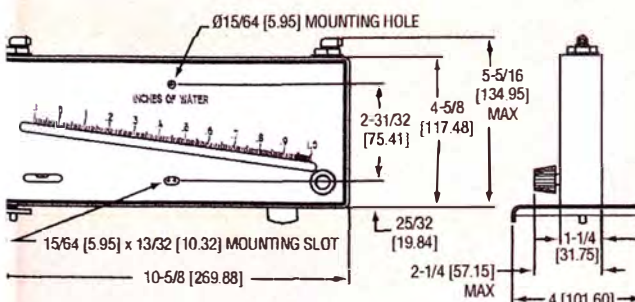
A-612 Portable Stand

Specifications

Accuracy: ±3% full scale.

Maximum Internal Working Pressure: 10 psi (70 kPa).

Maximum Working Temperature: 140°F. (60°C).



STOCKED MODELS in bold

Model	Range	Fluid Used
Mark II 40-1	.1-0-1.0 in. w.c.	Red oil, .826 s.g.
Mark II 40-25 mm	0-26 mm w.c.	Red oil, .826 s.g.
Mark II 40-250 Pa	10-0-250 Pa	Red oil, .826 s.g.
Mark II 41-2	.2-0-2.4 in. w.c.	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II 41-60 mm	0-60 mm w.c.	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II 41-600 Pa	20-0-600 Pa	Blue oil, 1.91 s.g.
Mark II 40-1-AV*	0-1.1 in. w.c. & 0-4200 fpm	Red oil, .826 s.g.
Mark II 40-250 Pa-AV*	0-260 Pa & 0-21 mps	Red oil, .826 s.g.
Mark II 41 -2-AV*	0-2.5 in. w.c. & 0-6300 fpm	Blue oil, 1.91 s.g.

*Require Pitot tube at additional cost. See Air Velocity section

A-606 Air Filter Kit

Specifications

Accuracy: ±3% full scale.

Maximum Internal Working Pressure: 15 psi (100 kPa).

Maximum Working Temperature: 130°F. (54°C).

Scale Length: Approx. 8 1/4". (21 centimeters).



Soler & Palau

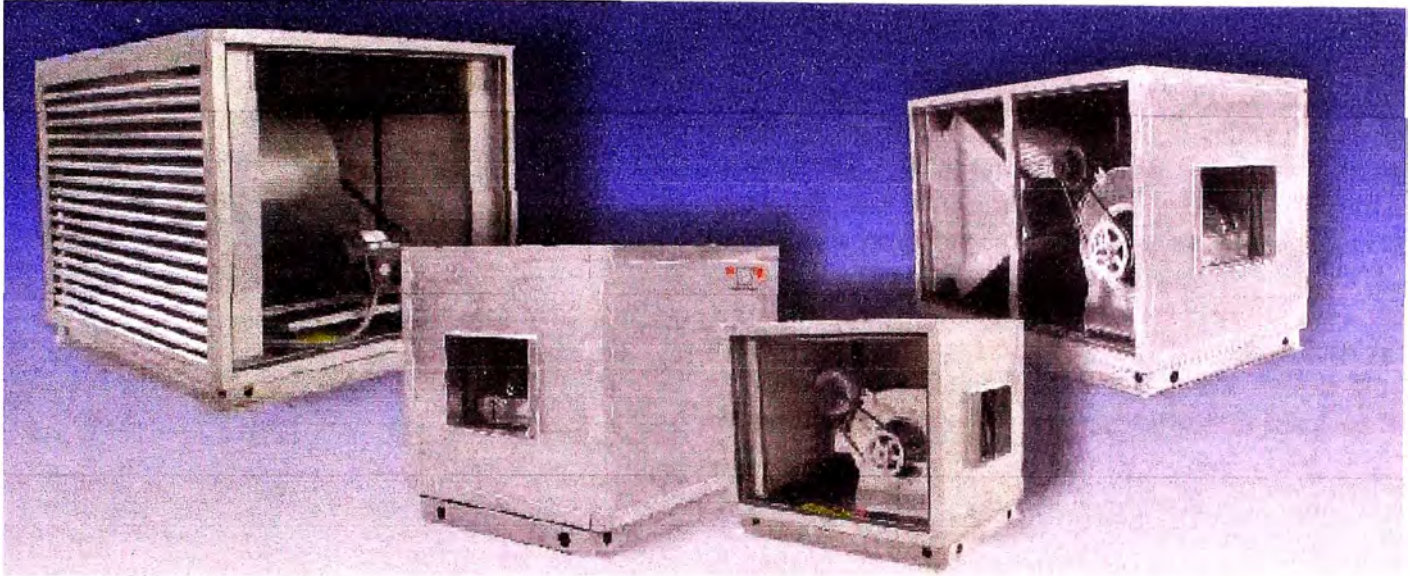
C/DA

CAJAS DE VENTILACIÓN
Descarga Horizontal y Vertical





C/DA Cajas de ventilación



Cajas de ventilación que integran un ventilador centrífugo de doble oído, con turbina de alabes curvos adelantados; a un sistema que envuelve al ventilador para dar lugar a un conjunto ideal para instalaciones en intemperie y en donde es necesario un arreglo que permita una instalación adecuada sin cambios en sistemas de ductería.

Disponibles en 10 modelos con potencia comprendida entre 1/4 a 20HP (0.18 a 15 Kw).

Cubren un margen de caudal desde 400 m³/hr hasta 55,000 m³/hr. y un margen de presión estática hasta 60 mm.c.a. (2.36 in.c.a.)

El ventilador centrífugo podrá ser del tipo DAB, ventilador montado sobre soportes antivibratorios y juntas flexibles a la descarga.

Con tres opciones de arreglo, de acuerdo a las necesidades del sistema:

- Arreglo estándar, descarga horizontal
- Arreglo con sección filtros, descarga horizontal
- Arreglo con sección filtros, descarga vertical

NOMENCLATURA

C/DA - FH1 - 20 / 20

C/DA: Siglas de la gama.
Cajas de ventilación estándar

FH: Cajas de ventilación con filtros
Descarga horizontal 90 grados.

FV: Cajas de ventilación con filtros
Descarga vertical 180 grados.

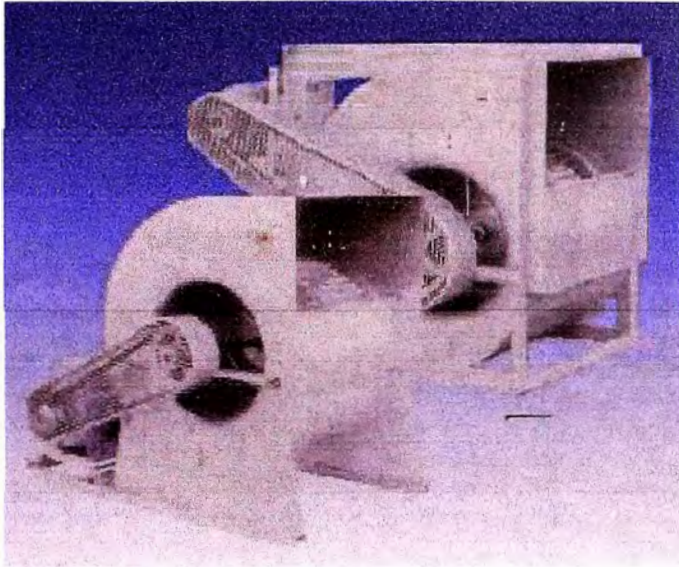
- 1- Filtro metálico de aluminio
- 2- Filtro metálico de aluminio + Filtro plisado

Modelo
7/7, 9/9, 10/10, 12/12, 15/15,
18/18, 20/20, 22/22, 25/25, 30/28



EQUIPOS DE VENTILACIÓN

Modelos DA y DAB



Los ventiladores DA son equipos centrífugos de doble oído, equipados con turbinas de doble aspiración con alabes curvos adelantados. El diseño de este tipo de turbinas es especial para manejar grandes caudales de aire a medianas presiones estáticas; manteniendo un bajo consumo de energía. Estas prestaciones altas, se deben llevar a cabo en condiciones de aire limpio, sin polvo o grasa, con temperaturas no mayores a 80 °C. Estos equipos están fabricados en su totalidad en lámina galvanizada resistente a la corrosión.

Arreglos disponibles:

- La serie DA integra un arreglo especial en el cual la base motor se encuentra sobre la envolvente del equipo.

- La serie DA/B cuenta con un arreglo en el cual el motor descansa sobre un bastidor común al ventilador.

Integrado a una caja de ventilación o manejadora de aire filtrado, ofrecen diversas ventajas, como son:

- Construcción compacta,
- Velocidades de aire adecuadas,
- Facilidad de instalación y mantenimiento,
- Bajas velocidades de giro en turbina,
- Acabado anticorrosivo,
- Reducidos niveles de vibración y nivel sonoro, etc.



El Laboratorio de Aerotécnica S&P diseñado de acuerdo a la normativa AMCA (Air Movement and Control Association), permite desarrollar las curvas características de los ventiladores.

Toda la información Técnica que maneja Soler y Palau se ha obtenido de ensayos realizados en nuestro Laboratorio y están calculados para brindar cualquiera de los puntos de operación que se presenta en catálogo.

Esta es una ventaja competitiva que brinda a nuestros clientes una gran confianza en la calidad y certeza de nuestros productos.



C/DA

Cajas de ventilación

Descarga horizontal

Tamaños: 7/7, 9/9, 10/10, 12/12, 15/15, 18/18, 20/20, 22/22, 25/25 y 30/28



Cajas de ventilación con ventilador centrífugo con rodete de álabes curvos adelantados, diseñadas para la inyección de aire con descarga horizontal (90 grados), disponibles en 10 modelos: 7/7, 9/9, 10/10, 12/12, 15/15, 18/18, 20/20, 22/22, 25/25 y 30/28.

Equipadas con un ventilador de doble oído del modelo DAB, con bastidor común para la base del equipo y la base motor, accionamiento por transmisión; con una potencia comprendida entre 1/4 y 20 HP (0.18 a 15 kW), con un margen de caudal desde 400 (235 CFM) hasta 55,000 m³/hr (32,353 CFM) y un margen de presión estática hasta 60 mm.c.a. (2.36 in.c.a.)

La estructura de la caja está fabricada en lámina de acero galvanizada, cuentan con una base rígida para montaje e izaje, puerta de inspección con cierres de presión y bisagras (tamaños grandes), para el mantenimiento del motor y la transmisión.

Motor y transmisión van colocados a la derecha del ventilador vistos desde la boca de descarga, el ventilador va montado sobre soportes antivibratorios y juntas flexibles a la descarga.

Accesorio opcional: Louvers en la succión,
Cubierta Intemperie.

Aplicaciones:

- * Extracción de aire o ventilación de locales comerciales, salas de juntas, centros comerciales, escuelas, etc.
- * Inyección de aire para presurización de locales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Potencia motor				Revoluciones del ventilador		Caudales a revolución				Peso con motor máx. kg
	Miníma		Máxima		Miníma (RPM)	Máxima (RPM)	Miníma		Máxima		
	Kw	HP	Kw	HP			(m ³ /hr)	CFM	(m ³ /hr)	CFM	
C/DA 7/7	0.18	0.25	0.75	1	800	1800	400	235	2800	1647	59
C/DA 9/9	0.18	0.25	1.1	1.5	800	1500	1100	647	4500	2647	86
C/DA 10/10	0.37	0.5	1.5	2	600	1300	1500	882	6200	3647	86
C/DA 12/12	0.37	0.5	2.2	3	500	1300	1000	588	9800	5765	112
C/DA 15/15	0.55	0.75	4	7.5	300	1000	2000	1176	12800	7529	139
C/DA 18/18	1.1	1.5	5.5	7.5	400	900	3000	1765	21000	12353	175
C/DA 20/20	1.5	2	7.5	10	300	800	4000	2353	23800	14000	291
C/DA 22/22	2.2	3	11	15	300	800	4000	2353	32000	18824	390
C/DA 25/25	2.2	3	11	15	250	650	5000	2941	39800	23412	420
C/DA 30/28	2.2	3	15	20	200	550	6000	3529	55000	32353	542