

**DISEÑO DE RED DE GASES MEDICINALES PARA LA UCI ADULTOS  
HOSPITAL SARARE  
SARAVENA - ARAUCA**

Para

**CONSULTAR CON PROFESIONALES S.A.S.**

REALIZADO POR:  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y DISEÑO  
**CONSTRUCT TECH LTDA.**

**Junio 27 de 2019**

## 1. Contenido

<b>1. REQUISITOS NORMATIVOS.</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO GENERAL</b>	<b>6</b>
3.1 ¿QUÉ SON GASES MEDICINALES?	6
3.2 ¿QUÉ ES UNA RED DE GASES MEDICINALES?	7
3.3 REDES - GASES MÁS COMUNES Y SUS APLICACIONES	7
3.3.1 Oxígeno medicinal	7
3.3.2 Aire medicinal	7
3.3.3 Vacío medicinal	8
3.4 COMPONENTES DE LA RED DE GASES MEDICINALES	8
3.4.1 Tubería gases medicinales	8
3.4.2 Válvulas de corte	10
3.4.3 Válvulas anti retorno (cheque o retención)	10
3.4.4 Accesorios	10
3.4.5 Soldadura	10
3.4.6 Soportes	10
3.4.7 Cajas de control zonal	11
3.4.8 Alarmas de área de control zonal	12
3.4.9 Estaciones de salida/entrada “tomas de gases medicinales”	13
3.4.10 Mantenimiento de la red de gases medicinales	14
3.5 DISEÑO RED DE GASES MEDICINALES UCI ADULTOS HOSPITAL SARARE	15
3.5.1 Criterios para diseño en Red Oxígeno	15
3.5.2 Criterio para diseño en red Aire Medicinal	15
3.5.3 Criterios para diseño vacío medicinal	16
3.5.4 Memorias Calculo Consumo UCI Pediátrica (Ver Anexos tabla adjunta).	16
4 RESULTADOS OBTENIDOS	17
4.1 PLANOS ENTREGABLES	17
5. COMPONENTES DE LA RED DE GASES MEDICINALES	17
5.1. Tubería, válvulas, cajas de corte, alarmas de área, tomas gases medicinales.	17
5.2 PREINSTALACIONES PARA GASES MEDICINALES.	18
5.2.1 Preinstalaciones componentes red gases medicinales.	18
5.3 CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	19
5. 4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES	19
5.5 CONTROLES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.	21

## Tabla de imágenes

- ❖ *Imagen 1. Red Construct Tech Ltda.*
- ❖ *Imagen 2. Sala de cirugía.*
- ❖ *Imagen 3. Sala de cirugía 2.*
- ❖ *Imagen 4. Regulador de vacío.*
- ❖ *Imagen 5. Tubería.*
- ❖ *Imagen 6. Válvulas de red.*
- ❖ *Imagen 7. Soportería.*
- ❖ *Imagen 8. Caja de corte.*
- ❖ *Imagen 9 Alarma de área.*
- ❖ *Imagen 10. Tomas gas medicinal.*

## **Lista de anexos**

### **Anexo 1**

- . MEMORIAS DE CALCULO

### **Anexo 2**

- FICHAS TECNICAS

## **1. REQUISITOS NORMATIVOS.**

Construct Tech Ltda., da cumplimiento en sus diseños y construcción a la normatividad nacional e internacional vigente que a continuación se referencia:

- **Buitrón R., Klein. Norma NFPA 99. “National Fire Protection Association”. Health Care Facilities Handbook.**
- **CAN/CSA-Z305.1. Nonflammable medical gas piping systems. A national standar of Canada.**
- **CGA. Cylinder connection listing, Pamphlets Cleaning equipment for oxygen service.**
- **ANSI/ASME Standar Compressors and vacuum pump for the medical service.**
- **ASTM. Standar specification for seamless copper tube for medical gas system.**
- **ISO. Standar paint colours.**
- **HEALTH DEVICES. Medical gas and vacuum system.**
- **NFPA 50. Location of bulk oxygen supply system.**
- **UL. Underwriters Laboratories.**
- **FDA construction divices.**
- **NTC 5318 Sistema de tubería para gas medicinal. Tuberías para gases medicinales comprimidos y para vacío.**
- **NTC 5319 Sistemas de tubería para gas medicinal. Sistemas de eliminación de gases anestésicos.**
- **NTC 5935 Sistemas de generación en sitio de aire medicinal para distribución mediante tuberías.**
- **RESOLUCIÓN 2003 DE 2014 Habilitación de servicios de salud.**
- **RESOLUCIÓN 4410 DE 2009 Manual de buenas prácticas de manufactura de los gases medicinales.**
- **NSR 10. Norma sismo resistente Colombiana. Elementos no estructurales.**

## 2. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la salud es un derecho contemplado en los artículos 48, 49 y 50 de la Constitución nacional de la república de Colombia, y como garante se encuentran el estado y sus entes centralizados, descentralizados y de control, es de relevante importancia que los proyectos destinados a servicios de salud deben ser bien planificados, diseñados y ejecutados, cumpliendo la normatividad vigente que garantice un servicio óptimo y seguro para nuestra población.

El diseño de gases medicinales es importante para cualquier proyecto institucional público o privado que ofrezca servicios de atención de salud a la población, como también lo es ejecutarlos normativamente. Esta especialidad es la que Construct Tech Ltda., de manera responsable realiza con su equipo profesional de trabajo.

A continuación encontrará un marco teórico general que trata de gases medicinales con sus respectivas ilustraciones, después encontrará el diseño y requerimientos puntuales del proyecto en referencia.

Es de carácter obligatorio enmarcar que si en el momento constructivo no se tienen en cuenta los requisitos de materiales, rutas, componentes, soldadura y recomendaciones del diseño, Construct Tech no se hace responsable de su óptima operación.

## 3. MARCO TEÓRICO GENERAL

En este marco teórico se describirá el sistema de gas medicinal de manera general, es decir los equipos fuentes, componentes y aspectos importantes de un sistema de gas medicinal, esto quiere decir que no todo lo que se encuentre en este marco teórico es aplicable a su proyecto puntual, pero si aclara de manera concreta los aspectos que se debe tener en cuenta para los diferentes proyectos y diseños.

### 3.1 ¿Qué son gases medicinales?

Son gases conformados por uno o más elementos gaseosos destinados para entrar en contacto con el “organismo humano”<sup>1</sup>, algunos son clasificados como “medicamentos” y deben cumplir con las farmacopeas vigentes para su producción, por ejemplo el Oxígeno Medicinal y el Aire Medicinal.

---

<sup>1</sup> Resolución 4410 el 2009.

### 3.2 ¿Qué es una red de gases medicinales?

Son las Redes de distribución de los diferentes Gases Medicinales que van en un Sistema desde un equipo fuente hasta una estación de salida o toma, en un Hospital, Clínica o cualquier otra entidad de salud que requiera de los mismos, ayuda a facilitar el trabajo del personal médico y asistencial para prestar un servicio más seguro a los pacientes.



Imagen 1. Red Construct Tech Ltda.

### 3.3 Redes - Gases más comunes y sus aplicaciones

Se enuncian las principales redes y su gas más común en las instituciones de servicio de salud y algunas de las aplicaciones del gas medicinal conducido por la red.

#### 3.3.1 Oxígeno medicinal

Esencial para la vida, se utiliza para tratamientos de enfermedades que disminuyen la capacidad ventilatoria (EPOC, ERA, Edemas pulmonares, etc.), es oxidante e indispensable para la combustión, por lo que debe ser manipulado por personal debidamente capacitado. Actualmente se puede tener plantas de producción de oxígeno en sitio, esto reduce costos y facilita la disponibilidad, claro está deben ser certificadas con Buenas prácticas de Manufactura (BPM) por el INVIMA ya que es clasificado como un medicamento según la Res. 4410 del 2009.



Imagen 2. Sala de cirugía.

#### 3.3.2 Aire medicinal

Trabaja combinado con el oxígeno, sirve como elemento motriz de los ventiladores mecánicos, permite mezclas con otros gases, es vehículo transportador de medicamentos (aerosol terapia), usualmente es utilizado en áreas de pacientes críticos por lo que también está clasificado como un medicamento y está vigilado por el INVIMA. Cuando su consumo es alto se debe diseñar una planta de producción en sitio y debe cumplir con los mismos requerimientos normativos y técnicos para oxígeno.



Imagen 3. Sala de cirugía 2.

### 3.3.3 Vacío medicinal

Se utiliza para la recolección de secreciones que se generen en los diferentes procedimientos quirúrgicos, terapias, suturas, etc., los cuales son depositados en bolsas o frascos acondicionados con trampas y filtros para evitar el paso de elementos a la red.



Imagen 4. Regulador de vacío.

### 3.4 Componentes de la red de gases medicinales

Son todas aquellas que sirven para conducción, control, seguridad, conexión al servicio final de un gas medicinal, los componentes se relacionan a continuación:

#### 3.4.1 Tubería gases medicinales

Las redes de gases medicinales deberán ser construidas con tubería rígida y flexible de cobre tipo L de alto temple norma ASTM B88/B819. En los tramos aéreos tubería rígida y en tramos empotrados tubería flexible o encamisada.

Cuando se utilice tubería de cobre ASTM B88 deberá hacerse sin falta el lavado químico anti grasa.



Imagen 5. Tubería Red

Los tramos que se empotren en pared, deberán ser de tubería tipo L o K flexible o encamisada.

En caso de atravesar muros con la tubería, ésta debe protegerse con tubos plásticos (tipo PVC) en el tramo correspondiente al espesor del muro, para que la instalación quede antisísmica y pueda contrarrestar las vibraciones que se puedan presentar. El diámetro del tubo de PVC debe ser  $\frac{1}{2}$ " mayor al de la tubería de cobre en cuestión.

Las tuberías enterradas deben ser protegidas adecuadamente contra la corrosión y posibles daños físicos. Para el efecto pueden utilizarse ductos o tuberías de revestimiento (Conduit o PVC).

Las tuberías de gases medicinales no inflamables pueden instalarse en el mismo túnel, trinchera o ducto utilizado por tuberías de gases combustibles, cables eléctricos o tuberías de vapor, si aquellas están debidamente separadas y el recinto adecuadamente ventilado

en forma natural o forzada. No podrán instalarse en túneles, trincheras o ductos donde exista la posibilidad de estar expuestas al contacto con aceite.

Las redes de tubería deben instalarse expuestas en cielo y en muros empotrada. Se debe evitar cruces con tuberías eléctricas y galvanizadas. En los quirófanos las tomas deben ser cielíticas y de pared, ubicadas en lugar exacto convenido con el Hospital.

Las tuberías de gases medicinales instaladas en particiones construidas con materiales combustibles deberán protegerse contra daños físicos instalándolas dentro de tubería Conduit.

Las líneas ascendentes que conduzcan gases medicinales podrán instalarse en ductos verticales (buitrón) dotándolas con las debidas protecciones contra daño físico, calor excesivo (ventilación natural o forzada), corrosión o contacto con aceite. No es permitido hacerlo en el foso de ascensores, montacargas o plantas eléctricas. Este buitrón debe ser inspeccionables (en cada piso) en el caso de que la línea ascendente cubra más de un piso y debe tener unas medidas mínimas de 0.6m x 1m.

Cuando resulte inevitable el paso de tuberías que contengan gases medicinales a través de Cocinas, Lavanderías u otras áreas peligrosas deberán protegerse debidamente instalándolas dentro de tuberías Conduit o de PVC con la finalidad de prevenir la liberación de gases dentro del ambiente, en el caso de presentarse una fuga en la red.

Por ningún motivo las redes de tubería para gases medicinales deberán ser utilizadas como conexión a tierra ni como soporte de cielos.

Las redes de tubería serán instaladas bajos los criterios del grado superior de desempeño, grupo de uso IV.

Tubería tipo L Es un tipo de tubería a usarse en instalaciones hidráulicas en condiciones severas de servicio y seguridad que la tipo "M"; ejemplo: en Instalaciones de gases medicinales y combustibles, vapor, aire comprimido, en calefacción, refrigeración, tomas de agua domiciliarías, etc.

Tubería tipo K. Es la denominación para las tuberías que por sus características se recomienda usar en instalaciones de tipo industrial, conduciendo líquidos y gases en condiciones más severas de presión y temperatura y que sobrepasan la resistencia de la tipo L.

En gases medicinales No debe utilizarse tubería cobre tipo M

### 3.4.2 Válvulas de corte

Las válvulas de corte y mantenimiento deben ser del tipo bola, soldadas en sus extremos, cuatro tornillos desmontables, cuerpo de bronce o Acero Inox., asiento de teflón y de cierre rápido y 300 PSIG mínimo, de tal manera que al girar la manija 90 grados se pase de la posición cerrada a la posición abierta. Las válvulas para mantenimiento y/o corte situadas por encima del cielo raso, deberán estar identificadas

Mediante sellos auto adheribles al cielo raso, indicando el gas y el punto exacto y dejar inspección en cielo raso.



Imagen 6. Válvulas de red

### 3.4.3 Válvulas anti retorno (cheque o retención)

Son válvulas que deben ser fabricadas en bronce con un resorte que debe estar alineado al sello de la válvula, con diseño recto para reducir las pérdidas de presión y permita montaje entre 1/2" y 4" y presiones de trabajo entre 50 y 300 PSIG.

### 3.4.4 Accesorios

Los accesorios serán de cobre unión lisa para soldadura y unión rosca para válvulas.

### 3.4.5 Soldadura

La soldadura que se utiliza en las uniones de tubería es de plata con una alta fluidez, alta resistencia a la tracción y según la norma AWS BcuP-5/AWS BAg-1<sup>a</sup>. Sin fundente en unión cobre a cobre y mínimo del 15%. Es Especial para refrigeración, calefacción, oxígeno, gas, etc., su temperatura de fusión es de 78-810<sup>o</sup> C y para materiales disimiles con fundente y alta resistencia.

### 3.4.6 Soportes

Las cuelgas o soportes son utilizadas para soportar las tuberías de los gases medicinales. Deben ser metálicas que puedan someterse a esfuerzos por peso y cumplir la NSR 10, para evitar el par galvánico se debe proteger con neopreno la abrazadera y ello evita contacto directo tubería y soporte.



Imagen 7. Soportería.

### 3.4.7 Cajas de control zonal

Las cajas para las válvulas (control de zona) deben ser fabricadas con:

- marco y caja en lámina de aluminio calibre 18.
- *Valvulas de tres cuerpos en bronce, cuatro tornillos, con puerto para manovacuumetro.*
- *Manovacuumetro de facil remocion para su respectiva calibracion sin interrumpir el suministro del área en servicio.*
- Indicar interna o externamente el sentido de flujo del gas respectivo.



Imagen 8. .Caja de corte

- Indicar el gas a controlar e identificar con el color según el código de colores norma NFPA99/2015.
- *Tapa con cierre de facil remoción o apertura con clara indicación del gas y la zona a controlar. Las tapas removibles de las cajas de control de zona deben ser fabricadas en acrílico de 4 mm o con puerta abertura fácil que contengan el siguiente texto:*

**“ADVERTENCIA:**

**“SOLO CERRAR EN CASOS DE EMERGENCIA”**

Permitirá la indicación clara de la zona que se está controlando.

- Las válvulas serán de tres cuerpos para garantizar trabajos de mantenimiento y con extensiones de 250 mm de tubo de cobre tipo L o K para hacer la interconexión a las tuberías por fuera de las cajas.
- Los tubos de extensión deben poseer puerto para manómetro y/o vacuómetro que indica la presión o el vacío de la zona que se va a controlar. Las extensiones de tubería al interior de la caja deben ser identificadas de acuerdo al color de cada gas.
- La línea media de eje de las válvulas es de 1.70 metros a NPA (nivel piso acabado).
- El conjunto caja de control zonal, tapa acrílica o puerta y marco, integralmente estarán diseñadas para que al ser operada una válvula por posible falla, la tapa o

puerta no pueda volverse a colocar o cerrar hasta tanto el problema haya sido corregido.

### 3.4.8 Alarmas de área de control zonal

Las alarmas de área que se instalen deben poseer construcción que permita configurar la alarma de acuerdo al número de gases a monitorizar y en caso necesario considerar expansiones, se localizan a una altura de 1,7 m a eje.

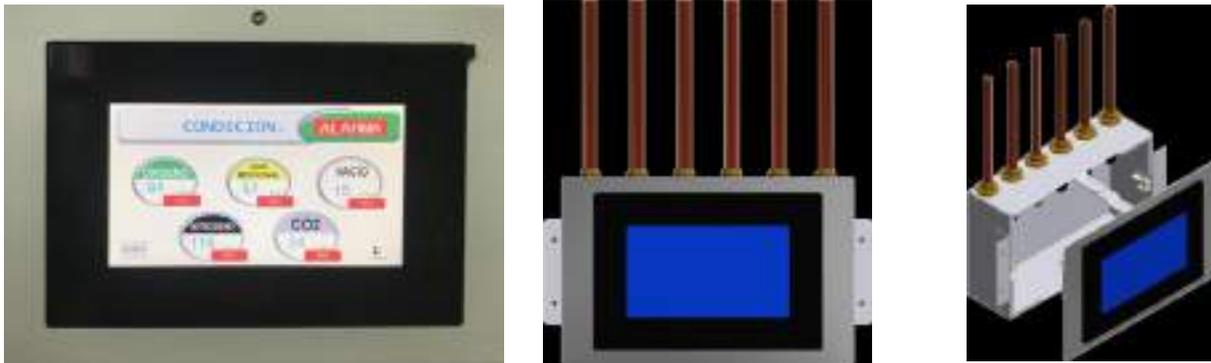


Imagen 9. Alarma de área.

Deben incorporar:

- Cada indicador de gas específico tendrá una lectura digital que comprende de 0-249 psi [0-1,717 kPa] para presión y 0-30 inHg [-100-0 kPa] para el vacío.
- La lectura digital proporcionará un Indicación de cada servicio que se está midiendo. Un indicador separado se proporcionará para cada servicio que indique en color verde "NORMAL" y una condición de alarma roja "ALTA" o "BAJA".
- Si ocurre una alarma, el indicador verde cambiará a rojo y una alarma sonora continua sonará.
- Pulsando el botón silencio se cancelará la alarma au-dible durante 2 minutos pero la unidad permanecerá en la condición de alarma hasta que el problema sea rectificado.
- La caja de empotrar está fabricada en acero de calibre 18 [1.3 mm] y se usa tubería de cobre tipo "K" O.D. de 3/8 "[9.53 mm] para la conexión a la línea de servicio. Los soportes de montaje de caja son ajustables para poder instalarse en diferentes espesores de pared.
- Tecnología HMI (Human Machine Interface) Basa-da en microprocesador y panel LCD Touch Screen.
- Puede manejar hasta 6 señales de gases.
- Los sensores pueden conectarse local o remota-mente e través de cable 3 x 22 AWG.
- Sensores sellados a prueba de fluidos.
- Pantalla LCD de alto contraste de 21 cms. para mejorar la visi-bilidad en ambientes con poca luminosidad.
- Puede incluir mensajes personalizados y logo de la institución.

### 3.4.9 Estaciones de salida/entrada “tomas de gases medicinales”

Las estaciones de entrada/salida de gases para pared y techo son utilizadas en los Hospitales o clínicas para proveer gas a los pacientes como terminales de un sistema central y sin incurrir en traslados de cilindros, pues estos son extremadamente peligrosos por su peso y robustez.

Deben ser fabricadas con:



Imagen 10. Tomas gas medicinal

- Doble válvula cheque de retención.
  - Tubo de cobre rígido **tipo k giratorio en 360°** y en diámetro de 3/8” de 16.5 centímetros de longitud para conexión posterior vertical.
  - Cuerpo en bronce, indicación literal y de color de gas, clavija de soporte para accesorio.
- 
- Las estaciones de pared deben ser de conexión (QUICK CONECTOR) TIPO Chemetron, y las tomas de conexión (DISS) rosca son utilizadas en el techo por seguridad.
  - Al igual que las tomas de pared las tomas DISS estarán dotadas de doble válvulas cheques, la válvula secundaria debe cerrarse automáticamente para interrumpir el flujo al ser retirada la válvula primaria.
  - Las tomas DISS deben incorporar manguera de extensión con su acople para la toma y codificado para la respectiva conexión de cada gas.

En el área de quirófanos se instalan una toma DISS de O<sub>2</sub>, y una DISS de AIR MED para la alimentación de las Máquinas de Anestesia, también debe ser instalada una toma DISS de vacío para la aspiración de paciente.

Las estaciones de salida de gases deben ser universales, Esto indica que la conexión de la válvula de la toma es intercambiable entre QC o DISS, pero siempre conservando el estándar de conexión de cada gas.

Si la institución lo requiere también se puede instalar, una toma DISS de Nitrógeno para la alimentación de la herramienta ortopédica, una DISS de N<sub>2</sub>O, Una toma DISS de CO<sub>2</sub> para alimentar el insuflador de cirugía laparoscópica.

Las estaciones de salida/entrada deben cumplir las normas NFPA 561 y registrada por UL "Underwriters Laboratories".

Las estaciones de pared serán instaladas a 1.50 metros a NPA con respecto al centro de cuerpo de cada toma. Para alturas diferentes deberá ser concertado con el cuerpo médico.

Las estaciones de tipo DISS son instaladas de acuerdo a la posición de las mesas de cirugía y su circulación desde la entrada, además según indicaciones del Hospital en cada quirófano. Se tiene especial coordinación con la altura, modulación, estructura y posición de estas estaciones y el cielo raso. Indispensable que dichas estaciones sean soportadas mediante platinas de hierro o aluminio a través de sus cuerpos puesto que estarán sometidas a grandes esfuerzos que podrían producir daños importantes en cielo raso y redes.

### **3.4.10 Mantenimiento de la red de gases medicinales**

Tanto los equipos fuente (central de gases, unidades de regulación, SAM y VAC) como las redes y sus componentes (Válvulas, cajas de control, alarmas) necesitan de mantenimientos preventivos para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas<sup>2</sup>, este plan de mantenimiento debe hacer parte integral del sistema de gestión de calidad y BPM.

Consiste en verificar el estado de las redes con sus componentes y equipos fuentes en aras de que la operación se encuentre en parámetros normales, es decir que la tubería no presente golpes, fugas, manómetros en buen estado con la respectiva verificación, integridad de las tomas o consolas medicinales, áreas de centrales y SAM, monitores de Dew point y monóxido de carbono en SAM entre otros.

Lo aconsejable es realizar mantenimiento preventivo por lo menos una o dos veces al año para garantizar el óptimo desempeño del sistema general.

Sin embargo de acuerdo al sistema de gestión de calidad de algunas instituciones y que estén dentro del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura para Gases Medicinales deben tener una programación más exigente y acorde al protocolo de gestión establecido para la periodicidad y cambio de elementos susceptibles de desgaste y calibración.

---

<sup>2</sup> Tomado de Resolución 2003 de mayo de 2014. Todos los servicios, Dotación. Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia.

### 3.5 DISEÑO RED DE GASES MEDICINALES UCI ADULTOS HOSPITAL SARARE

- Son utilizados los niveles de presión mínimo aceptable en la estación de salida/ entrada de gases más lejana desde un tanque, manifold, compresor o bomba de vacío central. La máxima pérdida de presión positiva es 5 PSI, de 4" HG para vacío y 2 cm H<sub>2</sub>O para la evacuación de los gases de anestesia, teniendo en cuenta la presión atmosférica de 1009 mBar (1 atm. Física).
- Una idónea localización de las redes determinan la ubicación de los controles zonales en lugares de fácil acceso, para que en caso de una emergencia solo se cierre el suministro del gas que genera la emergencia.
- Se tienen en cuenta todas las pérdidas de presión locales incluso las producidas por los accesorios de pared.
- La permeabilidad de las redes deberá arrojar las siguientes muestra de flujo y presión:

RED	CONSUMOS
<b>OXIGENO</b>	0-40 LPM @ 50 PSIG
<b>AIRE MEDICINAL</b>	0-90 LPM @ 50 PSIG
<b>VACÍO (SUCCIÓN)</b>	0-60 LPM @ 18" HG

#### 3.5.1 Criterios para diseño en Red Oxígeno

El Total de consumo de Oxígeno para las áreas de **UCI ADULTOS (16 Cubículos)** es de **28,8 m<sup>3</sup>/Hr.**

- Nivel de presión mínimo aceptable en la estación más lejana desde el Manifold es 50 PSIG.
- Máxima pérdida de presión en la línea desde el Manifold hasta la salida más lejana es de 5 PSI de acuerdo a la presión atmosférica del lugar de instalación.
- Las Cajas de Control de Zona fueron ubicadas en corredores de fácil acceso en caso de una emergencia.
- Se tuvo en cuenta todas las pérdidas de presión locales incluso las producidas por los accesorios de pared.

#### 3.5.2 Criterio para diseño en red Aire Medicinal

El Total de consumo de Aire Medicinal para las áreas de **UCI ADULTO** es de **16 scfm@50 psi**

- Es el mismo sistema de Oxígeno excepto que el consumo máximo por estación es de 1 SCFM @ 55 PSI para salas de cirugía y salas de UCIS.

### 3.5.3 Criterios para diseño vacío medicinal

El total de consumo de Succión para las áreas de **UCI ADULTO** es de **16 scfm@19”Hg**

- Vacío mínimo aceptable desde la estación más lejana es de 15” Hg.
- El valor máximo de pérdida de presión en la línea desde la bomba de vacío es de 3”Hg hasta la estación más lejana, de acuerdo a la presión atmosférica del lugar de instalación.

### 3.5.4 Memorias Calculo Consumo UCI Pediátrica (Ver Anexos tabla adjunta).

**NOTA:**

**“La institución debe evaluar estos consumos respecto a la capacidad instalada de los equipos fuentes actuales”**

#### 3.5.6. Corte de Gases.

Para empalme a las Troncales de gases Medicinales de las áreas de UCI Adulto, Se debe realizar un corte por cada Gas, para lo cual el Constructor en acompañamiento de la institución y personal de mantenimiento con profundo conocimiento de las redes de gases medicinales actuales debe realizar la respectiva logística de corte, contemplando tanto **para Oxígeno como para Aire Medicinal** el **“número de áreas y camas que se afectan”**, total de pacientes oxígeno dependientes, dosificación en l/min., para determinar número de cilindros y reguladores para contingencia.

**Nota: “Hasta no tener certeza de qué áreas afectan los cortes de gases y se tenga lista distribución de cilindros con pruebas de alimentación, no se debe proceder con corte de gases”.**

#### 3.5.7 PUNTO EMPALME TRONALES:

El Constructor con acompañamiento de la institución y personal de mantenimiento con profundo conocimiento de las redes de gases medicinales actuales debe validar en sitio el punto de empalme para las troncales que van alimentar la nueva UCI (desde Manifold) así como los diámetros de estas troncales para validar consumos y capacidades, ya que no se cuenta con información de archivo de las redes de gases medicinales actuales de ese piso.

## 4 RESULTADOS OBTENIDOS

- Son los valores obtenidos de los diámetros de cada tubería para cada gas, que mediante la técnica de la mecánica de fluidos de gases compresibles se hace un análisis de pérdidas acumuladas en proceso iterativo correspondiendo a un nivel de permeabilidad requerido por zonas de trabajo.  
Ejemplo: 0.71 SCFM@50 PSIG.
- Son los tamaños de fuente estimados para cada uno de los consumos totales por red con su respectiva autonomía.

### 4.1 Planos entregables

Dibujo en planta arquitectónico en donde se encuentran consignadas las diferentes redes de los gases medicinales con sus datos de convenciones, detalles, especificaciones técnicas, observaciones, etc. Se pueden encontrar dos etapas de planos, la primera en diseño y la segunda los planos As - Built.

Los planos muestran en forma clara los siguientes aspectos:

- Puntos para estaciones de entrada/salida de gases de pared o de techo.
- Ubicación de Alarmas.
- Ubicación de Cajas de Control de Zona.
- Ubicación de válvulas para mantenimiento y corte.
- Trazo de Redes de tubería para los gases medicinales.
- Indicación de diámetros de tubería.
- Nombre de las redes, detalles importantes de instalación y convenciones.

## 5. COMPONENTES DE LA RED DE GASES MEDICINALES

### 5.1. Tubería, válvulas, cajas de corte, alarmas de área, tomas gases medicinales.

- En los cálculos se tiene que la tubería que se utilizará es en cobre tipo L ASTM B88 para gas medicinal **con lavado**.
- Entre los diferentes gases se tiene que va entre diámetros de ½" como mínimo y 1" máximo, en los planos se aprecia los respectivos diámetros a utilizar en cada gas medicinal.
- Las válvulas, son tres piezas y cuatro tornillos en Acero Inox. de mínimo 300 psi y 1000 WOG, con Niples Soldados en los extremos,.
- Las cajas de corte, serán de fabricación nacional con Manómetro/vacuometro, válvulas cuatro tornillos, la caja debe ser metálica.

- Las alarmas de área serán de Sensor local o remoto con pantalla indicadora Touch Screen.
- **“La toma de gases medicinales deben ser de tipo Chemetron, se tiene entendido que en las Habitaciones van paneles a los muros, donde estos tiene ya las tomas de gases, por lo tanto en el presupuesto de la obra no se tienen en cuenta”.**

Todos estos componentes se localizarán de manera detallada en plano de diseño. Los cálculos de caudal y planos se anexan en archivo separado adjunto.

## **5.2 Preinstalaciones para gases medicinales.**

### **5.2.1 Preinstalaciones componentes red gases medicinales.**

- Las tomas de gases medicinales son empotradas tanto en sus bajantes como en su cuerpo, pero debe quedar a nivel de muro (no oculta ni sobresalida) por lo cual se debe tener en cuenta las respectivas regatas marcadas en dimensiones y profundidad y deben estar a 1,5 m eje de toma a nivel piso acabado NPA, pero deben tener la profundidad marcada.
- Al igual que las tomas las cajas de control zonal son empotradas, en obra se marcarán estas regatas en dimensiones y profundidad a 1,7 m eje de caja a NPA y teniendo en cuenta las bajantes de ingreso y salida de la caja de control.
- Las alarmas zonal/maestra también son empotradas, por lo cual se deben tener en cuenta las respectivas regatas marcadas en obra en dimensión y profundidad. Para el sistema de alarmas se debe tener en cuenta dejar un punto eléctrico a 110 V con breaker dedicado con conexión al sistema de energía de emergencia y UPS, Cable Utp por cada señal desde sensores hasta alarma, e inspección para válvulas o sensores.
- La obra debe prever la fabricación e Instalación de Estructuras metálicas, flanges para Columnas.

#### **NOTA:**

La empresa instaladora de Gases Medicinales debe coordinarse con proveedor columnas y atender detenidamente las “GENEREALIDADES DE PREINSTALACION Y REQUERIMIENTOS” para sistema de gases Columnas.

### 5.3 Condiciones generales de Construcción

- Solicitud por compra de material a Ferretería con verificación de marca, temple y calidad. En ambos casos la presentación de la tubería rígida es en tubos de 6.0 metros, la tubería flexible en rollos de 15 a 18 metros de fabricación mexicana, venezolana, chilena o USA.
- Solicitud de valvulería y accesorios. Para este fin aplicar con valvulería de marcas reconocidas. Se hace revisión del giro de válvula, asiento y roscas.
- Para los accesorios se revisan los vértices en perfecto estado y que no hayan sido desmontados.
- En ambos casos se verifican adicionalmente que los materiales entregados por ferretería no hayan tenido ningún uso anterior y corresponda la cantidad solicitada.
- Recibo de materiales de importación. En donde se verifica la calidad y cantidad de cada uno de los elementos que están involucrados en la red como Inspección visual de cajas de control zonal, estaciones de entrada/salida de gases, alarmas, manifolds, compresor de aire medicinal y bomba de vacío central. Ninguno de ellos presentará abolladuras y no mostrarán ningún uso anterior.

### 5.4 Secuencia de actividades

Antes de la instalación, la tubería, las válvulas y los accesorios, se lavan cuidadosamente de toda partícula de aceite, grasa o cualquier otro material inflamable. Para esto se utiliza un lavado con una solución caliente de carbonato de sodio o fosfato Trisódico. Luego del lavado el material se enjuaga completamente con agua caliente y se seca totalmente. Posterior al lavado y secado de la tubería esta se tapona en sus extremos para evitar contaminación y se guardan en un lugar en donde estén exentos de agentes contaminantes. Los accesorios son limpiados y guardados separadamente, solo se usan de acuerdo a los requeridos en la construcción por tramos de red.

Las redes de tubería se instalan expuestas en cielo y en muros empotrada. Se evita al máximo los cruces con tuberías eléctricas y galvanizada, en el caso de suceder se aíslan con cañuela.

Cada extremo de tubería y accesorio son pulidos con papel acerado y limpiado con agente químico desengrasante y eliminador de barniz para proceder a la soldadura. Después de efectuada la soldadura, el exterior de la tubería y sus accesorios se limpian con papel de acero para vigilar posible porosidad de la soldadura.

Toda la tubería, antes de instalarse es pintada por tramos no menores a 3 metros o en su totalidad, dependiendo de la localización (adosada en toda su extensión y en cielos cada 3

metros), y marcada para indicar su contenido; las marcas consisten en sellos autoadheribles con el nombre y color del gas y la dirección del flujo.

<b>OXIGENO MEDICINAL:</b>	<b>VERDE</b>
<b>AIRE MEDICINAL:</b>	<b>AMARILLO</b>
<b>VACIO:</b>	<b>BLANCO</b>

Antes de su instalación cada válvula es limpiada con agente químico desengrasante. Después del ensamble de la red que incluye las válvulas de corte y mantenimiento se identifica su localización mediante sellos autoadheribles para ser detalladas en los planos finales maestros.

Las uniones roscadas en válvulas de corte para oxígeno, incluyendo las válvulas de las estaciones de salida en caso de requerirse, se harán soldadas en sus extremos y en 4 tornillos con extensiones de 50 cms en tubería de cobre tipo I para ser soldada por medio de uniones a la tubería.

Los soportes para las tuberías son fabricados en aluminio u otro material que soporte esfuerzos por peso y repisas en hierro anticorrosivo, evitando el contacto directo de éste con el cobre mediante bandas de neopreno para generar aislamiento de tipo eléctrico. Estos soportes están ubicados de acuerdo al diámetro de la tubería así:

Tubería de ¼", 3/8", ½" y ¾"	Máximo cada 2.0 metros
Tubería de 1", 1¼" y 1½"	Máximo cada 2.5 metros
Tubería de 2", 2½" , 3" y 4"	Máximo cada 3.0 metros

Barrido y prueba de estanqueidad de las redes de gases medicinales incluidos los equipos fuente. Después de instaladas las tuberías y antes de instalarse las tomas, la línea es soplada y chequeada a prueba de fugas con nitrógeno.

La prueba de estanqueidad se deriva en dos, la prueba de instalador que se efectúa una vez se hallan instalado las tomas y considerando cada sección de la tubería, probándola a una presión de 1.5 veces la presión de trabajo (50 PSI). Esta prueba se hace manteniendo

ésta situación durante (24) horas sin que se presenten caídas de presión en un manómetro de referencia, y la prueba de verificación con una duración de 10 minutos sin que se presenten caídas de presión en un manómetro de referencia según lo estipulado en la NFPA 99/2012.

Los sistemas son probados individualmente y se verificarán todas las salidas de los sistemas que no se están probando, para asegurarse de que no haya interconexión accidental entre las diferentes redes.

Después de terminada la prueba final, el sistema se sopla con el gas a ser usado.

### **5.5 CONTROLES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

Para cada una de las actividades expuestas en los ítems anteriores y la enumeración de los controles iniciales por parte de los instaladores, debe existir un Ingeniero que ejecuta la Dirección del proyecto supervisando y apoyando la labor de estas personas. Adicionalmente hace partícipe de grupo interdisciplinario del proyecto en la solución de inquietudes de tipo técnico requeridas por la Dirección General de obra e Interventoría del mismo.

Todas las personas que intervienen directa o indirectamente en el desarrollo del proyecto de redes de gases medicinales ingresan a la obra con los siguientes requerimientos de seguridad industrial como:

- Afiliación los servicios de salud y seguridad social.
- Dotación personal equipada de botas de seguridad, vestuario apropiado, guantes, gafas, tapa bocas y casco de seguridad.
- Herramienta adecuada para la labor que realiza.
- Verificar el estado de las herramientas antes de utilizarlas.
- Si se va a trabajar en alturas tener todas las seguridades para este trabajo tales como arnés, andamios etc.

.....:FIN:.....

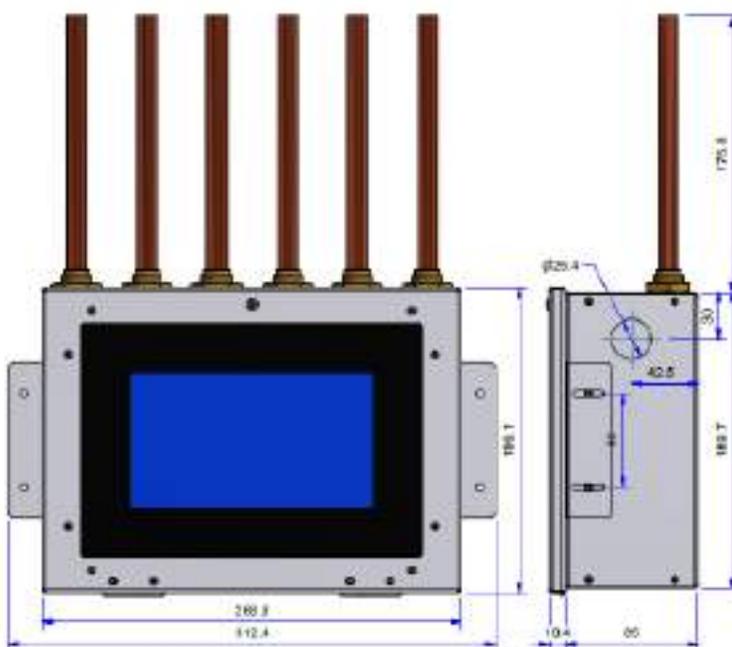
## Alarma Touchscreen para gases medicinales e industriales

### CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

- Tecnología HMI (Human Machine Interface) Basada en micro-procesador y panel LCD touchscreen.
- Puede manejar hasta 6 señales de gases.
- Los sensores pueden conectarse local o remotamente e través de cable 3 x 22 AWG.
- Sensores sellados a prueba de fluidos.
- Pantalla LCD de alto contraste para mejorar la visibilidad en ambientes con poca luminosidad.
- Puede incluir mensajes personalizados y logo de la institución.



### CARACTERÍSTICAS DE LA CARCASA



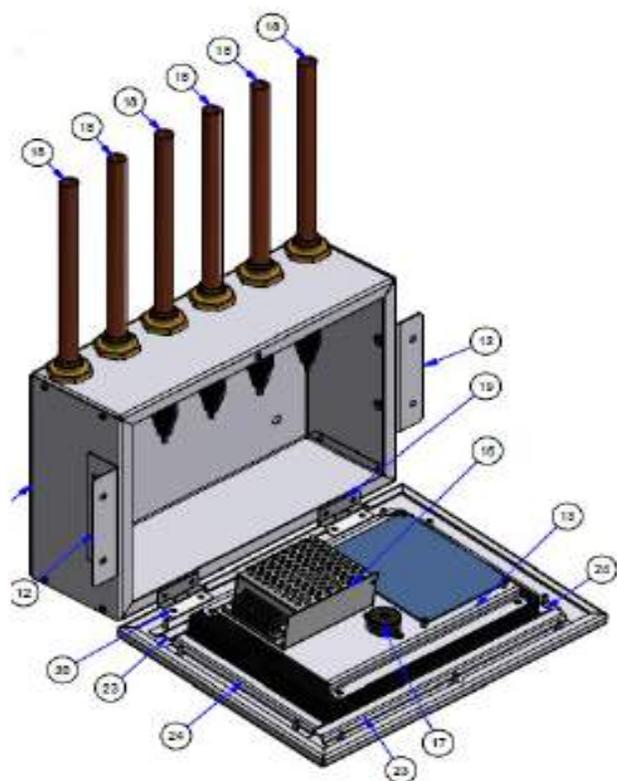
- Material : Acero al carbón espesor 1.2 mm.
- Acabado: Pintura electroestática.
- Pantalla: Touchscreen color de 7.5 pulgadas con resolución de 800 x 420 px.
- Entrada de cable de alimentación: Lateral.
- Entrada de tubería o cableado de transductores: Superior.
- Peso: 250 g.
- Montaje: Empotrado.
- Apertura: Frontal con bisagra inferior.



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Salida:	Relé 3 A 250 V
Alimentación eléctrica:	120 VAC
Consumo:	15 W
Calibre cables de entrada:	20 AWG
Tipo de gases de trabajo:	Vacío medicinal, aire medicinal, Aire industrial, Oxígeno, Nitrógeno, CO2 y otros gases neutros medicinales e industriales.
Tiempo de respuesta:	100 mS.

## MONTAJE



Para instalar la alarma, siga los siguientes pasos:

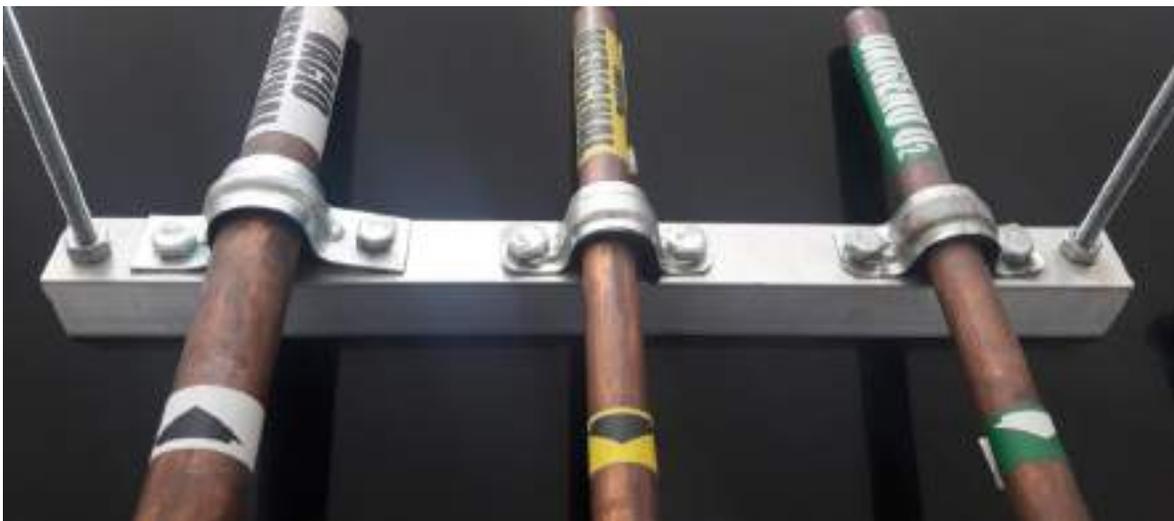
- Abra la caja retirando el tornillo superior usando una llave Allen de 3 mm (no suministrada).
- Abra la tapa frontal hacia adelante.
- Marque los agujeros de anclaje en la pared.
- Perfore con broca de 6mm (1/4") e instale los chazos suministrados.
- Monte la parte trasera de la caja y luego en los tornillos suministrados.
- Conecte el cable de alimentación eléctrica y el cableado de los transductores (Verifique que el cable de alimentación eléctrica no se encuentre energizado).
- Cierre nuevamente la tapa frontal.
- Instale el tornillo superior usando una llave Allen de 3 mm (No suministrada).
- Verifique que el montaje se encuentra seguro.
- Encienda la alimentación eléctrica y verifique el correcto funcionamiento de la unidad.



Siga las recomendaciones de seguridad para trabajo con corriente eléctrica.

## SOPORTES PARA TUBERIA GASES MEDICIALES

Las cuelgas o soportes son utilizadas para soportar las tuberías de los gases medicinales. Deben ser metálicas (PLATINA ALUMINIO DE 1 X 1) que puedan someterse a esfuerzos por peso y cumplir la NSR 10, para evitar el par galvánico se debe proteger con neopreno la abrazadera y ello evita contacto directo tubería y soporte.



Montajes Electricos - Acabados Arquitectonicos NIT 900218994-8



## *500 Series Chemetron® Quick-Connect Medical Gas Outlets*

### Elements

- Safety keyed to help prevent cross-connections
- Conforms to NFPA 99 and CGA standards
- Built-in push-button latch release mechanism
- Modular design
- Cleaned for oxygen service
- UL listed



### Description

The Chemetron® 500 Series outlet stations provide convenient access to medical gases in patient care locations. They are fully compatible with Chemetron style latch-keyed adapters.

The outlets are field-gangable in any order desired by the facility. Outlets are spaced 5" (12.7 cm) center to center, and may be ganged with Chemetron modular electrical assemblies in a console arrangement. Outlet finish plates and rough-in plates are pin indexed using steel pins for positive cross-connection prevention. Primary valves are separate from the finish plate, allowing easy testing for leaks and cross connection. Primary valves are made of brass and contain a chrome-plated self-sealing poppet. Primary valves are field adjustable to compensate for variations in plaster thickness of 1/2" to 3/4". Outlets may be special ordered with extended valve bodies that allow for an additional 3/8" or 3/4" adjustment.

The type K copper inlet tube has a 1/2" OD connection, and can rotate 360 degrees to accommodate any field piping arrangement. The primary gas check can be serviced without shutting off the gas supply.

Finish plates consist of a stainless steel insert surrounded by a silver metallic-finish ABS high-impact decorative trim.



**500 Series Chemetron Quick-Connect Medical Gas Outlets**

The outlet stations are fully compliant with NFPA 99 and CSA Z-305, and are cleaned for oxygen service in accordance with CGA G-4.1. The outlet is UL listed. Finish plates consist of a stainless steel insert surrounded by a silver metallic-finish ABS high-impact decorative trim. Gas identification is provided by a polycarbonate plastic insert, color-coded by gas service, per NFPA and CGA.

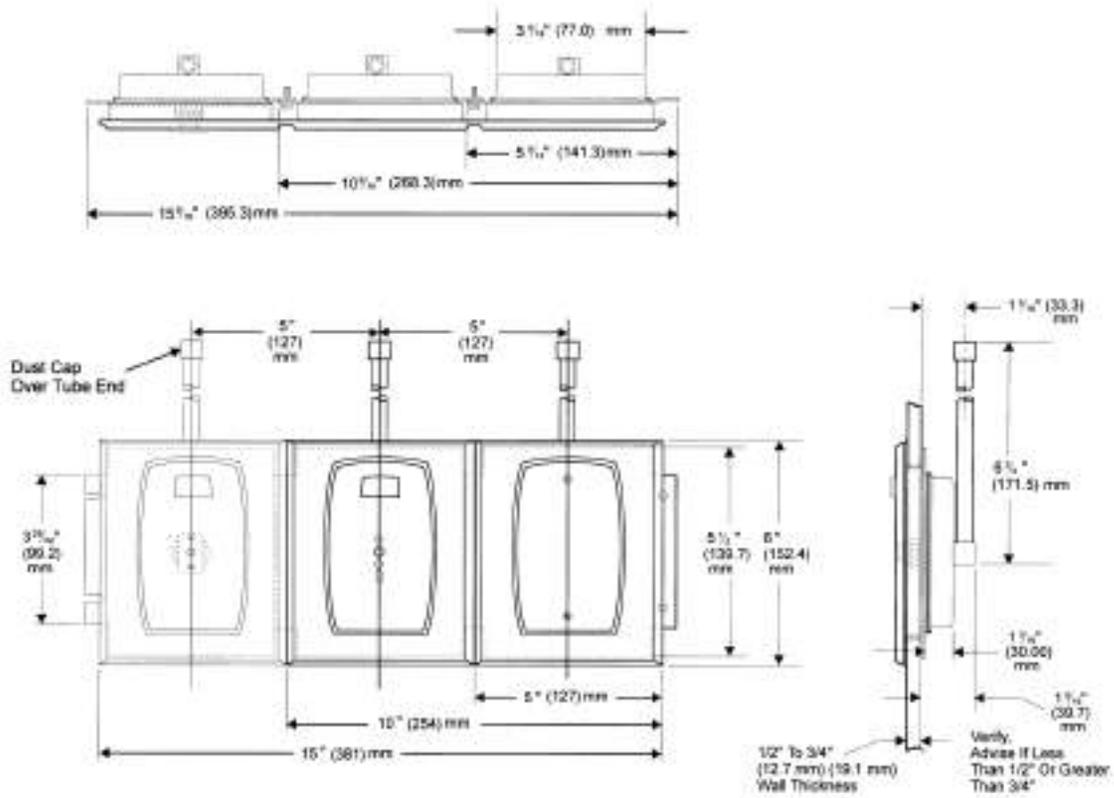
The latch release is color-coded and labeled for the gas service. Release is easily accomplished with one hand using a push button release. The primary valve poppet provides a dust-proof seal. Vacuum outlets may be used with or without slide brackets for vacuum collection bottles of up to 1/2-gallon capacity. (Where slide brackets are used, order one per vacuum outlet.)

**Ordering Information**

Gas Service	Catalog Number U.S. Color Codes	Quantity	Catalog Number ISO Color Codes	Quantity
Oxygen	64-01-5001P		64-01-5051P	
Vacuum	64-01-5002P		64-01-5052P	
Medical Air	64-01-5003P		64-01-5053P	
Nitrous Oxide	64-01-5004P		64-01-5004P	
WAGD*	64-01-5006P		64-01-5006P	
Carbon Dioxide	64-01-5007P		64-01-5007P	
Oxygen/CO2 (CO2 less than 7%)	64-01-5008P		64-01-5058P	
Slide Bracket	64-06-0001P		64-06-0001P	

\*Waste Anesthetic Gas Disposal (formerly Evacuation)

**Dimensional Data**



**Refer to installation instructions prior to assembly.**



**500 Series Chemetron Quick-Connect Medical Gas Outlets**

All specifications are nominal and subject to change without notice.

Warranty:  
See Allied Statement of Warranties for details.

Customer Service:

USA: (800) 444-3960  
FAX: (314) 771-7537  
Canada/Mexico: (800) 446-0552  
FAX: (800) 246-6201  
International: (314) 268-1683  
FAX: (314) 771-5183



1720 Sublette Avenue  
St. Louis, MO 63110 USA  
(314)771-2400  
www.alliedhpi.com  
**ISO 9001 & 13485  
CERTIFIED**

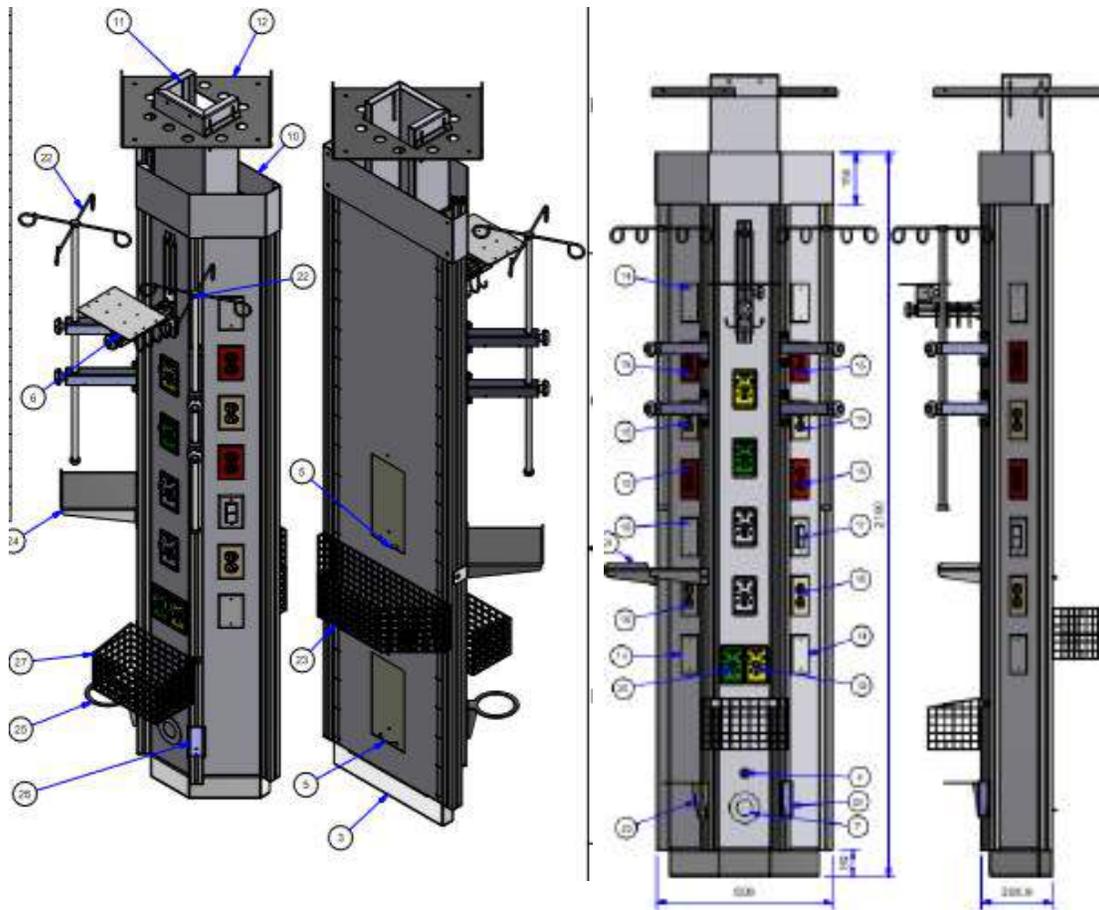
© 2007 Allied Healthcare Products, Inc.® Printed in USA

**Product Specification**



## PT ANGULADA

<b>GASES</b>	Toma para gases medicinales: Oxígeno. (Acople tipo Chemetron).	2
	Toma para gases medicinales: Aire. (Acople tipo Chemetron).	2
	Toma para gases medicinales: Vacío. (Acople tipo Chemetron).	2
	Red interna de gases con empalme celiótico en manguera atóxica 250psi y bronce.	1
<b>ELECTRICOS</b>	Toma corriente doble 110V grado hospitalario (Circuito A).	6
	Toma corriente doble 110V grado hospitalario (Circuito B).	6
	Toma corriente sencillo 110V grado hospitalario para RX (Circuito A)	1
	Toma de voz y datos RJ 45 / RJ11.	2
	Provisión (troquel) para instalación de sistema de llamado.	1
	Provisión (troquel) para instalación de toma de monitoreo central.	1
	Luz indirecta	1
	Interruptor sencillo.	1
	Circuitos Independientes en cableado de bajas fugas de corriente (XHHW2) con protección de cortocircuito*	2
	Circuito independiente para rayos X.	1
	Plug macho para conexión equipotencial de equipos (cama)**	1
	Kit de empalme eléctrico.	1
	<b>ACCESORIOS</b>	Soporte para monitor de signos vitales con ganchera porta-cables.
Soportes para bomba de infusión y/o bomba de transfusión.		2
Atril porta líquidos 4 servicios (fijo).		2
Riel en aluminio estructural para desplazamiento de equipos.		4
Mesa auxiliar.		1
Placa soporte para botella de aspiración.		1
Canastilla multiusos.		1
Soporte para guardián de agujas.		1
Lampara de exámen con lente magnificador.	OPC	
<b>OTROS</b>	Cuerpo estructural interno.	1
	Juego de canaletas independientes para cada circuito para cableado eléctrico.***	1
	Divisiones internas para aislamiento eléctrico - gases.	1
	Puertas para servicio técnico.	2
	Cubierta superior ajustable.	1
Kit de anclaje piso-techo.	1	





**Construct Tech** Ltda.

INGENIERÍA CIVIL, ELÉCTRICA Y GASES



**HOSPITAL DEL SARARE - UCI**  
**CANTIDADES DE TUBERIA POR PISO Y POR GAS**  
**RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV.A**

PISO No.	GAS A INSTALAR	DIAMETRO DE TUBERIA COBRE TIPO L Ó M									
		1/2" O 5/8" BAJANTE A TOMA	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"
P1	OXIGENO	0	157	89	0	0	0	0	0	0	0
P1	AIRE	0	157	89	0	0	0	0	0	0	0
P1	VACIO	0	157	0	0	89	0	0	0	0	0
P1	AIRE INSTRUMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>P1</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>471</b>	<b>178</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

MARIO ANDRES MESA PAREJA  
 MP. 05277-344657



**HOSPITAL DEL SARARE - UCI**  
**CUADRO DE DISTRIBUCION CAJAS DE CONTROL**  
**RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV.A**

		CAJAS DE CONTROL ZONAL														
PISO No.	DESCRIPCION DEL AREA	No.	CAJAS TIPO					DIAMETRO CAJAS DE CONTROL								
			1G	2G	3G	4G	5G	7G	OXIGENO	AIRE	VACIO	EVACUACION	AIRE INST	CO2		
P1	U.C.I. CUBICULOS 1 A 7 Y AISLADOS 1	C1			1						3/4"	3/4"	1-1/4"			
P1	U.C.I. CUBICULOS 8 A 14 Y AISLADOS 2	C1														
0	0	0														
0	0	0														
<b>P1</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

1G= 1 GAS, 2G=2 GASES, 3G=3 GASES, 4G=4 GASES, 5G=5 GASES, 6G=6 GASES

MARIO ANDRES MESA PAREJA  
 MP. 05277-344657



**HOSPITAL DEL SARARE - UCI**  
**CANTIDADES DE VALVULAS DE CORTE**  
**RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV.A**

PISO	GAS A INSTALAR	VALVULAS DE CORTE 4 TORNILLOS						
		1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
P1	OXIGENO	36	1					
P1	AIRE	36	1		1			
P1	VACIO	1	35					
P1	AIRE INSTRUMENTAL							
<b>P1</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>73</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

MARIO ANDRÉS MESA PAREJA  
 MP. 05277-344657



HOSPITAL DEL SARARE - UCI  
 DISTRIBUCION DE ALARMAS  
 RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV.A

PISO No.	DESCRIPCION DEL AREA	ALARMA No.	ALARMAS DE AREA Y CENTRAL IMPORTADAS														
			1							OXIGENO	AIRE		Vacio				
			1G	2G	3G	4G	5G	6G	7G	OXIGENO	AIRE INST	AIRE	VACIO	EVACUACION	NITROGENO	CO2	
P1	U.C.I. CUBICULOS 1 A 7 Y AISLADOS 1	A1			1						OXIGENO		AIRE	VACIO			
P1	U.C.I. CUBICULOS 8 A 14 Y AISLADOS 2	A1															
0	0	A1															
0	0																
<b>P1</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

1G= 1 GAS, 2G=2 GASES, 3G=3 GASES, 4G=4 GASES, 5G=5 GASES, 6G=6 GASES

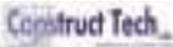
MARIO ANDRES MESA PAREJA  
 MP. 05277-344657



**HOSPITAL DEL SARARE - UCI  
DISTRIBUCION PARA SALIDAS DE GASES  
RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV. A**

PISO No.		DESCRIPCION DEL AREA	SALIDAS DE GASES MEDICINALES									
			SALIDAS EN VALVULAS				TERMINACION EN RACORES					
			OXIGENO	AIRE INST	AIRE	VACIO	OXIGENO	AIRE INST	AIRE	VACIO		
P1		U.C.I. CUBICULOS 1 A 7 Y AISLADOS 1	16 VC		16 VC	16 VC		16		16		16
P1		U.C.I. CUBICULOS 8 A 14 Y AISLADOS 2	16 VC		16 VC	16 VC		16		16		16
<b>P1</b>		<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>		<b>32</b>
<b>P1</b>		<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>		<b>32</b>
			<b>TOTAL PARED</b>				<b>TOTAL CIELITICAS</b>					
			<b>0</b>				<b>96</b>					

MARIO ANDRES MESA PAREJA  
MP. 05277-344657



**HOSPITAL DEL SARARE - UCI**  
**CUADRO DE CONSUMOS POR GAS Y POR PISO**  
**RED DE OXIGENO, AIRE Y VACIO MEDICINAL REV.A**

PISO No.	DESCRIPCION DEL AREA	CUADROS DE CONSUMOS POR GAS														
		OXIGENO					AIRE					Vacío				
		I	F	M3/H	%USO	TOTAL	I	F	SCFM	%USO	TOTAL	I	F	SCFM	%USO	TOTAL
P1	U.C.I. CLUBICULOS 1 A 7 Y AISLADOS 1	8		1,8	100	14,40	8		1	100	8,00	8		1	100	8,00
P1	U.C.I. CLUBICULOS 8 A 14 Y AISLADOS 2	8		1,8	100	14,40	8		1	100	8,00	8		1	100	8,00
P1	<b>SUBTOTAL</b>	<b>16</b>	<b>0</b>			<b>28,80</b>	<b>16</b>	<b>0</b>			<b>16,00</b>	<b>16</b>	<b>0</b>			<b>16,00</b>
P1	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		<b>M3/Hr</b>	<b>28,80</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		<b>SCFM</b>	<b>16,00</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		<b>SCFM</b>	<b>16,00</b>

FACTOR DE SEGURIDAD	0,10	0,10
TOTAL M3/Hr	2,88	1,60
H/DIA	24,00	24,00
M3/DIA	69,12	38,40
Q= Gas /Periodo de Abastecimiento (m3)	69,12	38,40
q= Consumo previsto (m3/mes)	2073,6	1152
T <sub>1</sub> = Tiempo de trabajo (Dias/mes)	30	30
Ta = Tiempo deseado duración Banco de Manifold (Dias)	2	2
C = Constante para remanente de gas en el cilindro (1,04 aprox.)	1,04	1,04
QT=	143,770	79,872
Contenido gas cilindro (m3)	6,5	6,5
Numero de cilindros por periodo abastecimiento	44,24	24,58
	1,47456	0,8192
	7,3728	4,096

MARIO ANDRES MESA PAREJA  
 MP. 05277-344657