



## **SECCIÓN 1 - Generalidades**

### 1-1 Generalidades

Esta sección tiene por objeto referirse a los requisitos aplicables a todos los trabajos mecánicos y suministrar las especificaciones detalladas de los equipos que se involucran en la obra, así como pruebas y procedimientos tendientes a obtener sistemas completos.

Los planos presentados deben considerarse como diagramáticos y tienen por objeto indicar en forma general las disposiciones de los equipos, tuberías, así como los tamaños y la localización aproximada de éstos.

Cuando las necesidades del trabajo requieran cambios razonables en la localización de componentes, éstos se realizarán sin costo adicional para el Propietario, Es obligación del contratista suministrar e instalar en coordinación con el Ingeniero Inspector cualquier equipo, accesorio, etc., que no haya sido contemplado y que sea necesario una correcta y segura operación de los sistemas.

El contratista presentará al inspector para su revisión los folletos descriptivos y las especificaciones técnicas respectivas de los equipos por instalar.

Cuando se mencione marca o modelo de algún equipo o material se entenderá que puede ser suministrado e instalado uno equivalente en calidad y especificaciones iguales o superiores a las solicitadas.

Los equipos operarán sin producir ruidos o vibraciones objetables a juicio del inspector, Si así sucediera el contratista hará los cambios necesarios en el equipo, tuberías, etc., para eliminar esta condición indeseable sin costo adicional para el propietario.

Todas las instalaciones se llevarán a cabo en forma nítida, el equipo y las tuberías estarán correctamente alineados y ajustados para operar, instalándose de manera que fácilmente se puedan conectar y desconectar las tuberías y haciendo accesibles sus componentes para inspección y mantenimiento.

Todo equipo o material será probado y dejado en perfecto estado de funcionamiento, debiendo ser suministrado sin costo alguno para el Propietario toda parte o equipo entero que falle por causas normales de operación o no dé la capacidad solicitada durante los primeros doce meses de operación y a partir de la fecha de recibo en la instalación final por parte de la inspección.

Todos los materiales y equipos serán sometidos a la aprobación del Inspector por escrito, aún cuando sean iguales a los especificados. Se deberá presentar la debida solicitud de aprobación de materiales por medio del inspector general de la obra.

Al finalizar el proyecto el contratista entregará un juego de planos en original completo indicando los cambios realizados, para lo cual mantendrá en el sitio un juego adicional solamente para indicar dichos cambios. También entregará los planos actualizados en disco la última versión de AutoCAD, así como las garantías, los manuales técnicos de todos los equipos instalados.

El contratista pondrá al frente de esta obra un capataz idóneo de amplia experiencia, el cual deberá permanecer en la obra. El trabajo será hecho con operarios calificados y competentes, teniendo el Inspector facultad de ordenar remover a cualquier operario o capataz de la obra.



## 1-2 Sistemas de Tuberías

Los materiales, métodos y definiciones incluidos en planos y especificaciones llenarán los requisitos del Nacional Standard Plumbing Code de la Nacional Association of Plumbing-Heating-Cooling Contractors de los Estados Unidos de Norteamérica, edición 993, del manual de ASHRAE, del Instituto Nacional Norteamericano de Normas (ANSI).

El contratista instalará las tuberías de los tamaños mostrados en los planos y en la localización aproximada que en ellos se indique. Las tuberías serán aplomadas y lo más directas posible, serán paralelas o estarán en ángulo recto con los ejes de las columnas.

## 1-3 Gazas de Soporte

Removibles y con la suficiente rigidez para soportar la tubería respectiva. Serán desarmables y siguiendo los detalles constructivos aprobados por la Manufacturers Standardization Society MSS-SP58 y MSS-SP69, deberán ser sometidos a aprobación del inspector antes de usarlas.

Se instalarán soportes de acuerdo con la siguiente tabla:

### SOPORTE HORIZONTAL DE TUBERÍA

Diámetro (mm)	Máxima – luz (m) Cobre – PVC - Acero	Diámetro Varilla (mm)
Hasta 25	1.50 - 1.20 - 2.10	9.5 – 9.5 – 9.5.
32	2.10 - 1.30 - 2.10	9.5 – 9.5 – 9.5.
38	2.40 - 1.50 - 2.70	9.5 – 9.5 – 9.5.
50	2.40 - 1.50 - 3.00	9.5 – 9.5 – 9.5.
63	2.70 - 1.70 - 3.25	13.0– 9.5 – 13.0
75	3.00 - 1.80 - 3.50	13.0 – 13.0 – 13.0
100	3.60 - 1.90 - 4.25	13.0 - 13.0 – 15.8

Las tuberías verticales se soportarán según la tabla anterior e incluyendo no menos de dos soportes por piso.

## 1-4 Uniones de Tope

Deberán instalarse uniones de tope en las tuberías para permitir desarmar las tuberías. Se instalarán entre las válvulas, tanques o cualquier otro equipo que requiera desconectarse para reparaciones.

## 1-5 Juntas Roscadas

Todas las juntas roscadas usarán teflón en pasta.

## 1-6 Válvulas de Paso

Se proveerán válvulas de paso donde se indique en los planos y en la entrada o salida de un equipo individual aunque no se indique en los planos de manera que se pueda desconectar sin interferir con el resto del sistema.



### 1-7 Pruebas

La bomba, manómetro, equipo, mano de obra y materiales necesarios para efectuar las pruebas en las tuberías serán provistos por el contratista. La tubería deberá estar lista, limpia y visible antes de proceder a su prueba. Una vez lista y antes de conectar los accesorios, será sometida a una presión de 1034 kilopascales medidos en el más alto nivel, por medio de agua fría, esta presión deberá ser mantenida sin bombeo por un lapso de 4 horas como mínimo. De encontrarse defectos o fugas, éstos se corregirán y la tubería será probada nuevamente. Además la tubería será probada por un periodo de 8 días bajo condiciones normales de trabajo.

Las tuberías para aguas negras y pluviales se probarán con una columna mínima de 5 metros, para lo cual se deberá disponer de tapones herméticos en los puntos más bajos de cada uno de los sistemas.

Esta presión deberá ser mantenida sin bombeo por un lapso de 4 horas como mínimo, o lo que se indique en planos.

### 1-8 Uso de colores en las tuberías

Los colores en las tuberías serán utilizados según el Decreto N° 12715-MEIC "*Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y simbología*". El contratista por lo tanto deberá pintar todas las tuberías del proyecto, exceptuando las que vayan enterradas o embebidas en elementos de concreto o mampostería de la siguiente manera:

- Color rojo: Elementos de protección contra incendio (sistema de rociadores, red de suministro de aguas etc.)
- Color amarillo: Gases y ácidos tóxicos o corrosivos.
- Color verde con franjas anaranjadas: Agua caliente y calefacción.
- Color gris: electricidad, iluminación, timbres, alta tensión, telefonía, tomacorrientes, aguas negras y pluviales.
- Color castaño: Combustibles líquidos, gases y aceites lubricantes.
- Color verde: Agua fría, potable y de río.
- Color azul: Aire y aire comprimido.
- Color blanco: entrada y salida de corriente de ventilación y refrigeración.
- Color anaranjado: Vapor.

En las tuberías de gran diámetro, de acuerdo con el criterio del inspector, puede remplazarse el pintado total por el pintado de franjas del color establecido para el producto circulante. Las franjas o grupos de franjas se pintarán a una distancia máxima de 6 metros entre sí en los tramos rectos, a cada lado de las válvulas, de las conexiones, de los cambios de dirección de la tubería y junto a los pisos, techos o paredes que atraviesen la misma. Se dejará un espacio de 10 cm entre la boca de las válvulas o conexiones y la franja correspondiente y entre las franjas de un tramo limpio el espacio será del doble del ancho de la franja.

Los productos conducidos deben identificarse complementariamente con leyendas del nombre y el grado de peligrosidad. Las leyendas se registrarán por las tablas de la "*Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y simbología*". (Tabla 5-C de la norma). Las leyendas se pintarán sobre las franjas o se adosarán a las tuberías de diámetro menor por medio de carteles, el color de la leyenda será el blanco o el negro. Las leyendas deben pintarse siempre sobre el lado visible de las tuberías.

Adicionalmente se deben pintar flechas que indiquen el sentido de circulación del fluido dentro de la tubería.



## **SECCIÓN 2 - AGUA POTABLE**

### 2-1 Sistema de Aguas

Los sistemas de distribución de aguas serán construidos en tubería PVC SDR-17 ó Cédula 40 según el caso. Toda la tubería será de acople cementado.

Todas las salidas a piezas sanitarias y accesorios se llevarán a cabo por medio de niples de acero galvanizado por ambos lados interna y externamente, pintados con anticorrosivo y pintura final del mismo color que la pared en donde se encuentren.

La alimentación desde la válvula de control al lavatorio o inodoro se realizará con tubos de abasto construidos en malla trenzada de acero inoxidable y construidos para una presión de trabajo de 862 KPa.

Se tendrá un tanque de captación de agua potable, el contratista debe tomar en cuenta todas las conexiones, pasos por paredes y anclajes de las tuberías; necesarias para el correcto funcionamiento del sistema como lo son respiraderos, rebalses, anclaje de las bombas, etc.

### 2-2 Válvulas y Accesorios en Redes de Agua Potable.

Las válvulas de corte serán de acuerdo a la siguiente especificación:

#### 2-2-1 Válvulas de Corte

Serán válvulas de bola de acople roscado, clase 150, cuerpo de bronce, iguales o superiores a NIBCO T-580, cada válvula llevará una uniones de tope para facilitar el desmontaje en caso de daño.

#### 2-2-2 Válvulas de Retención

Roscadas, cuerpo de bronce, clase 125, con una unión de tope de lado, acople roscado, igual o superior a NIBCO T-413 ó de acero inoxidable según se especifique.

## **SECCIÓN 3 - SISTEMA DE AGUAS NEGRAS**

### 3-1 Red de Aguas Negras

Salvo que en planos se indique un espesor mayor de pared, la red de aguas negras será construida de la siguiente manera:

- PVC – SDR-26 con acople cementado y accesorios de PVC tipo DWV P.G ( Pared gruesa)
- Las tuberías de la red de ventilación de aguas negras se construirán en PVC SDR-32,5.
- Todas las tuberías de 76 mm y menores correrán con una gradiente mínima del 2%, las tuberías mayores correrán con una gradiente mínima del 1,5 % a menos de que se indique lo contrario.

#### 3-1-1 Drenajes de Piso para Red de Aguas Negras



Todos los drenajes de piso serán construidos en bronce fundido equivalentes a Helvex Modelo 24.

#### 3-1-2 Registros de Piso

Los registros de piso consistirán en tapones roscados de PVC, con una tapa antiderrapante al ras con el piso y construida en bronce o aluminio.

#### 3-1-3 Pozos

Los pozos de aguas negras deberán construirse según lo indicado en el reglamento de normas técnicas del instituto costarricense de acueductos y alcantarillados.

#### 3-1-4 Cajas de Registro

Serán de concreto y lujadas en el interior. Respetando las dimensiones indicadas en planos de manera que permita el acceso de las herramientas de limpieza y destaqueo que se utilizan para el mantenimiento de la red de aguas negras.

### **SECCIÓN 4 - SISTEMA AGUA PLUVIAL**

#### 4-1 Red de Aguas Pluviales

Para diámetros de tubería entre 100mm y 450 mm; las tuberías de alcantarillado serán de PVC de acuerdo con el ASTM F 949; así como lo establecido por la norma INTE-16-03-01-99. Las juntas para el sello entre tuberías y entre tubos y conexiones cumplirán con los requerimientos de la norma ASTM F 477. Igual o superior a las tuberías fabricadas por Mexichem, modelo Novafort.

Para diámetros mayores a 525 mm; las tuberías de alcantarillado serán de PVC doble pared de acuerdo con el ASTM F 2307; así como lo establecido por la norma INTE-16-03-01-99. Las juntas para el sello entre tuberías y entre tubos y conexiones cumple con los requerimientos de la norma ASTM F 477. Igual o superior a las tuberías fabricadas por Mexichem, modelo Novaloc.

La ubicación de las cajas de registro será el indicado en los planos. Cada caja de registro tendrá una parrilla metálica construida en perfil de hierro negro. Ver detalles en Planos. Los pozos de agua pluvial deberán ser construidos de acuerdo a la normativa del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

El Contratista realizará, las conexiones de tubería mediante codos o "Yes" de 45 grados.

Las tuberías subterráneas de PVC, se colocaran sobre una cama de 5 cm., de arena, que debe cubrir el tubo hasta su punto medio: luego se rellenarán con tierra compactada (colocada en capas de 15 cm.), libre de terrones, material vegetal y basuras. Respetando siempre la pendiente indicada en planos.

Al terminar la obra, el Contratista se asegurará de la completa limpieza del sistema, librándolo de basuras, escombros, etc.

Los bajantes de tubo de hierro negro serán ASTM A53 y 3.2 mm de espesor. Ver diámetros indicados en Planos.

Los bajantes de PVC serán SDR 26 del diámetro que se indique en planos.



## **SECCIÓN 5 - SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE LOS BAÑOS**

### 5-1 Aspectos Generales.

- Labores generales

Dentro de las labores mecánicas a realizar durante el proyecto; para el sistema de extracción se tienen los siguientes puntos que son requeridos para el buen funcionamiento de los sistemas de extracción:

- a) El suministro de todo el equipo y material requerido.
- b) Suministro e instalación de los sistemas de extracción.
- c) Ductería en hierro galvanizado G90, calibre según SMACNA y dimensiones indicados en Planos, con todos los accesorios requeridos en lámina de indicados en Planos para la correcta operación.
- d) La mano de obra y supervisión necesarias para el montaje, prueba, balance y puesta en correcta operación de todos los componentes del sistema de extracción.

- Responsabilidades del contratista.

El Contratista será responsable por realizar la labor descrita en la sección de Generalidades, de acuerdo con lo indicado en los Planos y Especificaciones Técnicas, con las recomendaciones correspondientes de cada fabricante, con las condiciones del contrato firmado por la UCR y con las indicaciones del Inspector.

Como parte de sus responsabilidades el Contratista deberá dar las indicaciones pertinentes y coordinar debidamente la ejecución de obras que se deban realizar y que se relacionan o afectan la instalación del sistema de extracción.

El Contratista deberá revisar y coordinar la ubicación y ruta de los ductos para verificar que el paso por el entrecielo sea adecuado y de ser necesario modificar las dimensiones de manera que el cielo y ductos cumplan con los requisitos del proyecto. Se deberán hacer planos de taller conciliando el espacio, dimensiones, rutas y ubicaciones de los ductos así como de cielos, para ser aprobados por los inspectores de la UCR previo a toda instalación electromecánica.

El Contratista deberá poner en marcha los sistemas y realizar los ajustes necesarios para que operen de acuerdo con las especificaciones de diseño y con las recomendaciones de los fabricantes.

El Contratista deberá construir todas las bases de acero que requiera para el montaje de los equipos del sistema, lo mismo que la soportería de acero para las ducterías.

El Contratista deberá entregar para revisión y verificación por parte del Inspector, folletos descriptivos de las características de los equipos del sistema en cuanto a operación, dimensiones, pesos, etc. La información para cada equipo del sistema deberá contener el número de identificación de equipo utilizado en los Planos y marcas en las hojas de catálogo que ayuden a identificar condiciones de operación, etc.



#### 5-1-1 Especificaciones técnicas de equipos de extracción

Todos los ventiladores estarán balanceados estática y dinámicamente. Las características de comportamiento y de ruido serán determinadas de acuerdo con las normas de AMCA. Igual o superior a marca GREENHECK. Modelos según tabla de equipos.

Las características eléctricas serán las indicadas en los Planos. El encendido y apagado se hará desde los baños del edificio que requieran ventilación mediante los interruptores de la iluminación de los baños.

#### 5-1-2 Extractores de Aire

Se suplirán e instalarán los indicados en Planos y operando según se indica en Planos.

Todos los extractores indicados para operación con el alumbrado deberán integrar un relé de retardo para permitir su operación por un periodo de 5 minutos después de apagado el alumbrado.

Todos los extractores de aire deberán cumplir los parámetros mínimos indicados en Planos en cuanto a su nivel de ruido y todos serán certificados por AMCA y deberán contar con protección por sobre-carga térmica de fábrica.

La potencia indicada no deberá sobrepasar a la potencia indicada en más de un 10%.

#### 5-1-3 Ductería

Se fabricarán los ductos (para la extracción) de las dimensiones indicadas en los Planos, debiendo cumplir en su fabricación con los últimos requerimientos SMACNA, tal como sea indicado.

Los ductos para extracción serán fabricados con lámina de hierro galvanizado G90, calibre 22, siguiendo normas SMACNA y dimensiones según planos.

Los ductos expuestos a la intemperie se deben pintar con pintura elastomérica a base de agua. Igual o superior a la fabricada por PINTURAS SUR línea FASTYL. El color de la pintura será similar al color de la cubierta de techos o losa.

Bajo ninguna circunstancia los ductos podrán descansar ni distribuir peso sobre las estructuras del edificio o las lámparas embutidas o sus soportes. Las uniones entre las secciones de los ductos serán fabricadas del mismo material y calibre usado en el ducto y serán limadas. Las caras de los ductos llevarán dobleces diagonales para obtener mayor rigidez en la construcción de los mismos. Los ductos se construirán en longitudes que no excedan de 1200 milímetros.

Las conexiones de los ductos a las unidades de extracción se llevarán a cabo mediante juntas flexibles de lona flexible gruesa sin asbesto, construidas en lámina galvanizada de grado 28 (0.47mm), debe poder trabajar entre -30°C y 70°C, de color negro, aislamiento de fibra de vidrio, revestimiento realizado en vinilo, la tela base debe ser poliéster, a prueba de agua, hermética, resistente a la grasa, aceite, la gasolina y el ácido, dos capas de tela de aislamiento, factor R no menor a 4.1. Igual o superior a DURO DYNE modelo INSULFLEX #10173.

Los codos serán fabricados con un radio de curvatura a la línea de centro de 1.5 veces el ancho del ducto y en ningún caso con un radio menor de una vez en ancho del ducto. Se tratará de evitar uso de codos cuadrados, pero cuando sea totalmente necesario el uso de éstos, deberán instalarse interiormente deflectores dobles con guías atornilladas al mismo.



Se debe garantizar el sello de ductos por paredes y cubiertas de techo, se deben construir botaguas o sellos para evitar filtraciones de agua y los cuellos de ganso deberán contar con cedazo para evitar la entrada de animales ó insectos a la ductería del sistema de extracción.

#### 5-1-4 Misceláneos

- Planos de obra

La disposición general del equipo del sistema será conforme a los Planos los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el Contratista deberá revisar los Planos Arquitectónicos y Estructurales para verificar la posibilidad de una instalación correcta de los equipos por suministrar.

Los Planos indican las dimensiones requeridas, puntos de arranque y terminación de ductos, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones. Sin embargo, no es la intención que los Planos muestren todas las desviaciones y será el Contratista quien al efectuar la instalación deberá acomodar ésta a la estructura, evitará obstrucciones, conservará alturas y mantendrá los pasos libres.

Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuada antes de la revisión y aprobación de los planos, será a riesgo del Contratista y no le relevará de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos de estos documentos contractuales.