

INSTITUTO CANCEROLOGICO NACIONAL
PROYECTO HIDRAULICO Y SANITARIO

MEMORIAS DE CÁLCULO

ESPECIFICACIONES GENERALES

ESPECIFICACION DE MATERIALES

CANTIDADES DE OBRA

ARQUIND SAS

JULIO DE 2014

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la remodelación de los pisos 3 y 4 del Instituto cancerológico nacional, ubicado en la calle 1 con carrera 10 en la ciudad de Bogotá.

Las instalaciones Hidráulicas y Sanitarias del proyecto consisten en:

- Conexión al Sistema de Agua potable del edificio.
- Conexión al Sistema de desagües de aguas residuales existente mediante el uso de colectores circulares.
- Conexión a la red de protección contra incendios existente.

A continuación presentamos las memorias de cálculo como soporte a las estructuras diseñadas y mostradas en los planos.

2. SISTEMA DE SUMINISTRO

FORMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de las pérdidas de presión en las tuberías debido a la fricción se utilizó la ecuación de Darcy Weisbach:

$$hf = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Donde: hf = Pérdidas por fricción en m
f = Factor de fricción Adimensional.
L= Longitud de la Tubería de m.
D= Diámetro Interno de la Tubería en m.
V= Velocidad en m/s.

El factor de fricción (f) se puede encontrar usando la ecuación de Colebrook-White usando métodos iterativos: si $Re > 2200$

El cálculo de la ruta crítica se efectuó mediante la aplicación del teorema de BERNOULLI.

$$Z_A + \frac{P_A}{2g} + \frac{V_A^2}{2g} = Z_B + \frac{P_B}{2g} + \frac{V_B^2}{2g} + H(A-B)$$

3. SISTEMA DE DESAGUES

FORMULAS UTILIZADAS

- El cálculo de las tuberías de desagües se realizó mediante la fórmula de MANNING.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

donde : n coeficiente de rugosidad del material

RH Radio Hidráulico de la sección

S Pendiente Longitudinal

A Area de la sección

- El cálculo de las bajantes de aguas negras y aguas lluvias se realizó mediante la fórmula:

$$Q = 1754 \cdot d^{8/3} \cdot r^{5/7}$$

Donde:

r = 7/24 Relación de área del anillo de agua y la sección

d = Diámetro en pulgadas

ESPECIFICACIONES GENERALES

1. RED GENERAL DE AGUA FRIA PRESION

Comprende la red de tubería y accesorios desde la columna principal de suministro de agua potable, hasta la llegada a cada punto de servicio.

Las redes se conducirán colgantes por la placa superior hasta la llegada a los aparatos, donde se bajará el punto por muro.

En cada unidad sanitaria se instalará una válvula de sectorización del mismo diámetro de la tubería.

Se debe entregar una copia completa de los planos récord de instalaciones procurando que la información allí plasmada sea lo más fiel con el propósito de que sirvan como un buen material de consulta.

Todas las redes se mantendrán en estado de prueba permanente (según se indica en la especificación de materiales) hasta el montaje de aparatos.

Las redes de agua fría al interior de los baños y después de la válvula correspondiente serán en cobre tipo L ó CPVC

1.1 PUNTOS HIDRÁULICOS

Se incluye el punto desde el codo a nivel de piso hasta la llegada a griferías.

Los puntos de agua fría serán en Cobre tipo L o CPVC.

Durante la etapa de construcción y antes del montaje de los aparatos, todos los puntos hidráulicos deberán permanecer taponados con los accesorios adecuados.

Todas las redes se mantendrán en estado de prueba permanente (según se indica en las especificaciones de materiales) hasta el montaje de aparatos.

2. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE

Este capítulo comprende la tubería, accesorios, válvulas, soportes, aislamiento y demás implementos necesarios para la correcta instalación de la red de agua caliente desde el punto de conexión a la red existente, hasta la llegada a cada unidad sanitaria.

Se utilizarán tuberías y accesorios de Cobre para la red de suministro y recirculación.

Las tuberías tanto de suministro como de recirculación que vayan por ductos deberán aislarse con fibra de vidrio de una pulgada de espesor y esta debe protegerse con liencillo.

RECOMENDAMOS LA INSTALACIÓN DE JUNTAS FLEXIBLES METÁLICAS, EN CADA UNA DE LAS DERIVACIONES DE LAS COLUMNAS PRINCIPALES DE SUMINISTRO.

PUNTOS HIDRAULICOS

Se incluye el punto como el paral de acometida a cada aparato para la conexión de las griferías. La cámara amortiguadora de ariete se incluye como unidad adicional y tendrá una longitud mínima de 20 cm.

Durante la etapa de construcción y antes del montaje de los aparatos, todos los puntos hidráulicos deberán permanecer taponados con los accesorios adecuados.

3. RED DE DESAGÜES DE AGUAS NEGRAS INTERIORES

Se utilizara tubería y accesorios de PVC – SANITARIA en:

- Desagües incrustados
- Desagües colgantes
- Bajantes de Aguas Negras

3.1 SALIDAS SANITARIAS

Se incluye la salida sanitaria desde el punto de descarga a cada aparato o sifón hasta el codo ó sifón a nivel de piso.

Durante la etapa de construcción y antes del montaje de aparatos, todas las salidas sanitarias deberán permanecer taponadas con los accesorios adecuados y no con papel, plástico u otro tipo de material inconveniente.

3.2 VENTILACION DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS

Para las ventilaciones y reventilaciones del sistema de evacuación de aguas negras se utilizará tubería PVC-Liviana y válvulas de admisión de aire que quedarán en el cielo raso y deberán ser de fácil inspección.

3.3 RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 mts.

En caso de presentarse fuga en la tubería, accesorio o unión tubo accesorio, éste deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Las bajantes y colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y no se desocuparán hasta tanto no se haya terminado la mampostería y pañetes.

3.4 ABRAZADERAS

Las abrazaderas serán del tipo U o Pera según sea el caso en acero Cold Rolled Galvanizado,

Las abrazaderas se instalarán de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

DIAMETRO	DISTANCIA EN METROS
2"	1.50
3"	1.80
4"	2.00

4. INSTALACION DE APARATOS

El montaje de los aparatos se efectuará con acoflex doble tuerca. Para los desagües de los lavaplatos y lavamanos se utilizará el adaptador desmontable con empaque de caucho.

5. RED EXTERIOR DE AGUAS RESIDUALES

Comprende el suministro e instalación de la tubería y accesorios de la red entre las cajas de inspección hasta la llegada a la caja final de domiciliaria existente.

Para las redes de desagües de aguas negras se utilizará tubería y accesorios de PVC SANITARIA

Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según secciones y rasantes que se indican en los planos.

Los materiales que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas las tuberías, podrán ser los llamados común o seleccionados. El material seleccionado se colocará encima del relleno de cimentación.

Para el atraque de la tubería se tendrán en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Las cajas de inspección serán de ladrillo recubierto con mortero impermeabilizado.

El fondo será en concreto de 2500 PSI. Todas las cajas deben tener en el fondo cañuelas que encaucen el flujo.

Toda caja debe tener tapa en concreto con marco de ángulo de 2" * 2" * 1/8". Las tapas de las cajas del sistema de aguas negras deberán tener alrededor un sello de caucho o similar para evitar los malos olores.

Todas las redes se probarán manteniéndolas llenas de agua durante dos horas antes de ser cubiertas.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de Agua durante todo el proceso de construcción.
- Vallas y señales para la seguridad de la zanja en donde se efectúen los trabajos.
- Los entibados necesarios para mantener los taludes de excavación.

Las excavaciones se realizarán respetando las dimensiones estipuladas en los manuales de los fabricantes de la tubería con la respectiva aprobación de la Interventoría y el ingeniero de suelos.

Los desagües de aguas residuales se conducirán a la red de alcantarillado existente.

6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

6.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Al finalizar la obra, la firma Contratista debe presentar al constructor un manual donde se haga énfasis en las rutinas y procedimientos a seguir para el buen funcionamiento y preservación de las instalaciones objeto del contrato.

6.2 PLANOS RECORD

Al igual que el manual de mantenimiento, se debe entregar una copia completa de los planos récord de instalaciones procurando que la información allí plasmada sea lo más fiel con el propósito de que sirvan como un buen material de consulta.

6.3 DESINFECCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable, se recomienda desinfectarlo de una de las siguientes maneras:

Se llenan las tuberías de una solución que contenga 50 partes por millón de cloro disponible y se mantendrán llenas durante 6 horas después de las cuales se vaciarán y se permitirá circular agua potable a través de ellas hasta evacuar y lavar completamente las solución.

O siguiendo el procedimiento anterior utilizar una solución 100 P.P.M. de cloro disponible durante dos horas.

6.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Debe entregarse todos los servicios, redes y equipamiento funcionando en forma satisfactoria al menos durante 3 días consecutivos, sin falla en ninguna de sus partes.

6.5 PRUEBAS OBLIGATORIAS

Las pruebas a las redes se realizarán de la siguiente manera:

6.5.1 SUMINISTRO DE AGUA FRIA

Se harán un mínimo de dos pruebas a 160 PSI, durante cuatro horas sin pérdida de presión.

La primera antes de tapar las redes y la segunda antes de instalar los aparatos. Después de la última prueba la red deberá permanecer con un mínimo de 40 PSI.

6.5.2 DESAGUES DE AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS

Se realizarán un mínimo de dos pruebas a 2 Mts de cabeza y dos horas sin presentarse perdida de carga.

6.5.3 APARATOS

Antes de instalar los aparatos se deben realizar pruebas de flujo de tal forma que se laven las tuberías de suministro y se chequeen las tuberías de desagües permitiendo la salida de abundante agua por cada uno, un mínimo de dos minutos.

ESPECIFICACION DE MATERIALES

1. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION (PVCP)

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 1-1/4" y superiores, RDE-13.5 para d=1" RDE 11 para d=3/4" y RDE 9 para d=1/2". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

Antes de aplicarse la soldadura se limpiara el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias.

La presión de prueba será de 160 PSI por lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.

2. VÁLVULAS

A. VÁLVULAS PARA LAS REDES DE SUMINISTRO

Las válvulas de 4" o inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce Red-White o similar. Las uniones serán roscadas.

Las válvulas que quedan incrustada en los muros llevarán al frente una tapa metálica de 20 x 20 cm., cromadas del tipo levantara.

Las válvulas que quedan en cielo rasos deben quedar señalizadas y con acceso fácil de inspeccionar. Las válvulas que quedan en terrenos tendrán una caja para la respectiva inspección.

En el sentido del flujo y después de cada registro se instalará una universal del mismo diámetro o un par de bridas para los diámetros de 3 y 4".

Las válvulas serán de paso directo tipo cortina red white, kitz o Peegler.

3. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Deberán cumplir las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC.

Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar.

En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura. Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.

Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.

Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cm. en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.

En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales o muros de contención deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aísle de los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases se debe hacer en coordinación con el Ingeniero de estructuras.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

4. TUBERIA Y ACCESORIOS DE COBRE.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Se utilizará tubería rígida tipo L y accesorios Tipo K.

La tubería debe estar garantizada para soportar presiones de trabajo hasta 200 PSI y la red debe probarse antes de ser recubierta a una presión de 160 PSI.

Se usará soldadura por capilaridad la cual requiere herramientas exclusivamente de corte y calafateado siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

La soldadura se aplica en un sólo punto hasta que corra sin ayuda y hasta que forme un anillo alrededor de la conexión.

Si al hacer la prueba se presentan fugas deberá ser reemplazado el accesorio por uno nuevo, y repetir la prueba.

En terrenos ácidos, deben tomarse precauciones. En este caso, el tubo debe rodearse de unas seis pulgadas de arena o grava o arena mezclada con piedra caliza, o con cualquier material alcalino que neutralice el ácido.

Las tuberías deben aislarse con fibra de vidrio de una pulgada de espesor y esta debe protegerse con liencillo.