

PROYECTO

HOSTAL BOUTIQUE “BED & BREAKFAST DE LA PEÑA”

MEMORIA TÉCNICA HIDROSANITARIA

2021

I. UBICACIÓN Y GENERALIDADES.

El proyecto “HOSTAL BOUTIQUE “BED & BREAKFAST DE LA PEÑA” se ubica en la calle Galápagos Oe5-22 Y García Moreno del Barrio San Juan en el Centro Metropolitano de Quito. El proyecto se desarrolla en un área de 384.86 m2 de terreno, se desarrolla en 3 plantas y contará con los siguientes servicios según el siguiente cuadro:

PLANTA BAJA	PRIMERA PLANTA	SEGUNDA PLANTA
Boutique	Habitación # 1	Habitación # 6
Delicatessen	Habitación # 2	Habitación # 7
Administración	Habitación # 3	Habitación # 1 (Atillo)
Cocina - Cafeteria	Habitación # 4	Planta Alta Suit
Patio Descubierta	Habitación # 5	Terraza Accesible
Baños	Planta Baja Suit	Lavandería
Cuarto de Maquinas		

II. OBJETIVO

Este estudio tiene el objetivo de calcular y diseñar la presurización y el abastecimiento de agua potable fría y caliente, así como el desalojo de aguas lluvias, aguas servidas y sistema de protección contra incendios; todo esto dentro de las normativas dictadas para el efecto.

III. SISTEMA DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable comprende el conjunto de tuberías, equipo de bombeo, reserva de agua, accesorios, piezas especiales y válvulas que servirán para conducir el agua potable desde la toma domiciliaria municipal hasta los sitios que se requiera alimentar de ella a los diversos muebles y aparatos sanitarios, a fin de cubrir el suministro de agua fría y caliente del proyecto en óptimas condiciones. Todas las líneas se han calculado para la utilización del caudal de simultaneidad en las horas pico o sea de máximo consumo, y descritos según el siguiente detalle.

- Acometida
- Almacenamiento
- Sistema de Presurización

- Red de distribución agua fría
- Sistema de agua caliente

a. ACOMETIDA

La acometida general de agua potable se tomará de la red de servicio público, dispondrá de un medidor, que servirá para determinar el consumo total del proyecto, una válvula check y de compuerta. El diámetro de la acometida será de 1", según lo especificado en planos.

b. ALMACENAMIENTO

Se ha considerado el almacenamiento de agua potable a través de una cisterna de hormigón, ubicada en la parte posterior, en frente del ducto del ascensor, permitiendo cubrir la demanda del proyecto funcionando a plena capacidad, durante una suspensión del servicio de un día. La cisterna tiene una capacidad de 27,62 m³, distribuyendo 13,22 m³ para consumo y 14,40 para incendios, según dimensiones y características indicadas en el plano correspondiente. La cisterna dispondrá de la respectiva tapa sanitaria; tubería de ventilación y cárcamo de succión.

El volumen de consumo de la cisterna se calculó considerando un área como residencia, asumiendo una dotación de 280 litros/persona/día (indicado por la norma ecuatoriana de construcción); y otra comercial asumiendo una dotación de 40 litros/m²/día. El proyecto considera un área comercial útil de 135,16m² y 20 residentes.

Para el control del nivel máximo del líquido, se instalará una válvula de flotador en la tubería de entrada de agua de la red.

c. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN

El sistema de presurización se ubica en el cuarto de máquinas ubicado sobre la cisterna, consta de 2 bombas que impulsarán el agua hasta los diferentes muebles y aparatos sanitarios de la edificación. Estas dos bombas estarán conectadas a un tablero de control automático para que tengan un funcionamiento alternado.

El control paro-marcha de estas bombas será mediante un tanque hidroneumático, el mismo que encenderá la bomba cuando baje la presión requerida de funcionamiento, y la desconectará en el punto alto de presión.

La potencia del motor que acciona la bomba se determina según la eficiencia mecánica de la transmisión, que varía del 60 al 90%. La eficiencia asumida para el conjunto motor-bomba es de 0.665 considerando prever eventuales sobrecargas, variaciones en las condiciones de trabajo, diferencias en el cálculo de resistencias de tuberías y accesorios, etc. Con estas consideraciones, la potencia de las bombas se la define a partir de la siguiente ecuación:

$$P = \frac{Q * TDH}{75 n}$$

Donde:

P = Potencia de la bomba en HP
Q = Caudal máximo simultaneo (lt/s)
TDH = Altura dinámica total (m)
n = Rendimiento Bomba - Motor

Los datos requeridos para la selección del equipo de bombeo son:

Q = 2,811 l/s
TDH = 21,77 m.c.a.
P = 1,227 HP (Potencia calculada)
P = 1,50 HP (Potencia instalada)

Para el control de presión y encendido – apagado de la bomba se considera instalar un tanque hidroneumatico de 30,41 galones.

d. RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA FRÍA

Los distribuidores son tuberías que conducen el agua desde la cisterna hasta los diferentes aparatos sanitarios. Todos estos distribuidores se los instalará en tubería de PVC-R presión roscable; las dimensiones y diámetros de los diferentes conductos se señalan en los planos respectivos y van desde 1 ¼” hasta ½”.

Para el cálculo de caudales y diámetros en cada una de las tuberías se ha usado el METODO DE HUNTER, considerando el número de unidades mueble cada aparato sanitario.

Para la aplicación de este método se han considerado, los siguientes valores de unidades muebles.

INODORO DE TANQUE	5 UM
DUCHA	2 UM
LAVAMANO	2 UM
URINARIO	3 UM
LAVADORA	6 UM
FREGADERO	3 UM

El cálculo se basa en la premisa, de que la velocidad en las tuberías no exceda de 2 m/s con la finalidad de evitar ruidos y golpe de ariete en los conductos.

El cálculo de caudales de distribuidores, columnas y ramificaciones se ha efectuado en base a la fórmula, que determina el caudal simultáneo.

$$Q = C\sqrt{P}$$

En donde: C = coeficiente por tipo de descarga.
P = sumatoria de las unidades muebles de todos los aparatos sanitarios de utilización simultánea.

Las pérdidas de carga originadas en las tuberías son de dos tipos:

1. Pérdidas por fricción a lo largo de las tuberías,
2. Pérdidas localizadas, originadas por la presencia de los diferentes accesorios (codos, tees, válvulas, etc.)

Con estas consideraciones se ha determinado que, para el grifo más desfavorable, esto es las duchas que se localizan en la segunda planta, la pérdida de carga sea de 7 m. Para que este punto de agua funcione correctamente. Con estos datos, el TDH total necesario es de 21,77m.

De igual manera con el objeto de seccionar tramos de tuberías para efectos de revisiones y reparaciones, se ha previsto la colocación de válvulas de compuerta en diferentes puntos del recorrido de las tuberías, tal y como se especifican en los planos de diseño.

Para el cálculo de la red, se han considerado los caudales necesarios para el uso de cada aparato, así como presiones de servicio óptimo para el funcionamiento de las piezas. La red se ha dimensionado tomando en cuenta teorías de uso simultáneo de aparatos y considerando factores de funcionamiento hidráulico óptimo como velocidades en la red (ideal 2 m/s. ; máximo 2,5 m/s) y controlando que las pérdidas por fricción no sean altas.

e. SISTEMA DE AGUA CALIENTE

Para la distribución de agua caliente se consideran 2 sistemas de calentamiento, el primero a través de una caldera, y el segundo un calefón eléctrico destinado para la suit.

La demanda de agua caliente se establece a 60 °C, para el cálculo de distribuidores y derivaciones de agua caliente se ha utilizado el método de Hunter, y en el cálculo de diámetros y caídas de presión las fórmulas tradicionales de la hidráulica. Por lo cual la red de agua caliente se compone de un sistema de tuberías de diámetro variable, desde 3/4" hasta 1/2" de POLIPROPILENO Presión Roscable.

Para la aplicación de este método se han considerado, los siguientes valores de unidades muebles, aclarándose que de acuerdo a las características del proyecto se ha considerado agua caliente solamente en duchas, lavamanos, fregaderos y lavandería.

DUCHAS	2 UM
LAVAMANOS	2 UM
FREGADEROS	3 UM
LAVADORAS	6 UM

Al ser un edificio destinado para Hostal, no se considera necesario contar con un sistema de recirculación.

La producción de agua caliente para el primer sistema será del tipo centralizado, mediante un tanque de almacenamiento dotado de intercambiador de calor y el diseño de la red servirá para alimentar exclusivamente a duchas y aparatos o equipos que obligatoriamente requieran de agua caliente en su funcionamiento, como es el caso de duchas, lavamanos, fregaderos y lavadoras.

Para la determinación de la demanda de agua caliente, se han considerado los siguientes consumos:

LAVADORAS	100 GPH
DUCHAS	75 GPH
FREGADEROS	10 GPH
LAVAMANOS	8 GPH

Obteniendo un tanque de 3 m³ de capacidad y una potencia de 716 BTU.

La producción de agua caliente para el segundo sistema será a través de un calefón eléctrico de 5.5 kw, y servirá para alimentar la ducha, el lavamanos y el fregadero de la suite ubicada entre el primero y el segundo piso.

IV. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El sistema del edificio se compone de:

- Red de aguas servidas
- Red de aguas lluvias
- Red de ventilación sanitaria

a. RED DE AGUAS SERVIDAS

Con el objeto de eliminar todas las aguas servidas de la edificación, se contempla utilizar un sistema de redes internas de alcantarillado, compuesto de tuberías de PVC entre 50mm a 200mm, cajas de revisión y demás dispositivos necesarios que conjuntamente integrarán el sistema de evacuación de aguas servidas y descargarán en el sistema de alcantarillado público ubicado en la calle Galápagos.

El material que se especifica para la instalación de estas redes es el PVC de fabricación nacional, normas INEN 499; 1329; 1333 y 1374, tomando en cuenta las condiciones químicas y biológicas propias de las aguas servidas que por ella se transporta. Se debe tener en cuenta que estas tuberías al trabajar parcialmente llenas permite la acumulación

de una serie de gases sulfurados que ataca la parte superior de la sección transversal de los conductos. Esta acción no es agresiva con el PVC.

Las redes funcionan a gravedad, determinándose los diámetros en función de las unidades de descarga y longitud o altura de recorrido. La pendiente mínima recomendada para tuberías horizontales será del 1 % con la finalidad de conseguir un buen arrastre de sólidos. En los sitios en donde sea posible, se podrá mejorar la pendiente de estos conductos, colocando valores mayores de gradiente. El sistema se compone de derivaciones y colectores principales horizontales en la planta baja.

Para su cálculo se ha tomado como base la UNIDAD DE DESCARGA, equivalente a un caudal de 28 l/min. Los valores de unidad de descarga de los aparatos sanitarios que se mencionan en el siguiente cuadro responden a instalaciones en áreas de viviendas, y son:

APARATO	U.D.	APARATO	U.D.
Lavabo	1	Inodoro	4
Ducha	3	fregadero de cocina	3.6
Llave	1		

Los valores máximos de unidad de descarga que pueden transportar los diferentes colectores, con pendiente del 1% son:

DIÁMETRO	110 mm.	75 mm.	50 mm.
MÁXIMO U.D.	114 U.D.	17 U.D.	7 U.D.

Se ha fijado que todas las derivaciones provenientes de un inodoro tengan un diámetro mínimo de 110mm; todos los demás desagües provenientes de otros muebles o aparatos sanitarios, tendrán diámetros de 75 y 50mm.

Los colectores internos descargarán como lo indican los planos, esto es hacia las cajas de revisión respectivas que se localizan en planta baja.

El sistema de evacuación de las aguas servidas estará compuesto en su totalidad por tubería de PVC; de igual manera todos los complementos y accesorios como codos, yeas, uniones, etc. responderán a las normas INEN ya citadas anteriormente.

Es importante resaltar que el bajo coeficiente de fricción de las tuberías de PVC permite una mayor capacidad de conducción; en todo caso estas tuberías y accesorios, obedecerán a las especificaciones detalladas en el capítulo pertinente.

Los cambios de dirección que se originan en derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán **SIEMPRE** mediante desplazamientos a través de la unión de varios codos de 45°. **CODOS Y ACCESORIOS CON ANGULOS DE 90°, SE UTILIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LOS RAMALES DE VENTILACIÓN.** En casos de excepción, como son los recorridos verticales se podrá colocar codos y accesorios a 90°.

b. RED DE AGUAS LLUVIAS.

Las aguas lluvias constituyen un importante volumen de líquido que debe ser evacuado de la obra, por lo que la construcción de este sistema debe contemplar todos los puntos de captación reflejados en los planos. Esta red se localiza en forma independiente de la red de aguas servidas y descarga a la red de aguas lluvias existente en la calle Galápagos.

Esta parte del sistema trabaja a gravedad, con caudales de tubo parcialmente lleno; su dimensionamiento es función del área de aportación, de la intensidad de lluvia de la zona y de la gradiente de la línea; las tuberías utilizadas son de PVC, de iguales características a las empleadas en el sistema de aguas servidas. El sistema está constituido de ramales, bajantes, colectores y cajas de revisión.

Para nuestro caso se ha optado un régimen de intensidad de lluvia de 150 mm/h que corresponde a un caudal de 0,0417 l/seg/m². La capacidad de transporte de estos conductos responde a la fórmula de Manning que manifiesta:

$$V = \frac{1}{N} Rh^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}} Q = 1000 * V * Ah$$

$$Rh = \frac{Ah}{PM}$$

En donde:

V = Velocidad del fluido en m/s

Q = Caudal en l/s

Rh = Radio hidráulico en m

n = Coeficiente de rugosidad de Manning; para el PVC = 0,009

J = Pendiente de la tubería

Ah = Área hidráulica en m²

Pm = Perímetro mojado en m

La sección eficiente, es decir aquella con la máxima capacidad de transporte, es la que corresponde al tirante crítico, no necesariamente relacionada con la velocidad máxima.

Con estos parámetros, las áreas máximas que pueden ser drenadas con los diferentes diámetros con pendientes del 1% son:

DIÁMETRO mm.	50	75	110	160	200
AREA (m ²)	25	77	223	605	1.100

Los sumideros son puntos localizados en áreas descubiertas, que permiten el escurrimiento de aguas lluvias hacia el sistema pluvial; se construirán por una rejilla de hierro, un depósito o tanque interior que forma un sifón y tubería de conexión con la red.

Los ramales colectores recogen las aguas lluvias de las zonas libres, mediante áreas de aportación cuyas pendientes varían entre el 0.5% y 1%, y las conducen hacia la red pluvial. El proyecto contempla colocar tuberías entre 75mm y 200mm, su dimensionamiento se lo ha realizado en base a la superficie recogida, la intensidad de lluvia y la gradiente.

c. RED DE VENTILACIÓN SANITARIA.

Con el objeto de evitar pérdidas del sello hidráulico en los desagües de los muebles sanitarios, así como efectos de embolo en el piso superior por efecto de la descarga de inodoros especialmente, se ha diseñado un sistema de ventilación sanitaria, la misma que ventilará inodoros, lavamanos y sumideros.

El sistema de ventilación de las aguas servidas está constituido por la ventilación primaria, que consiste, en la prolongación hasta la cubierta del edificio de las bajantes de aguas servidas.

El sistema estará conformado por una columna de ventilación de 110 mm mediante una tee, que emergerá a losa de cubierta. Las columnas de ventilación se unirán sobre el último y bajo el primer piso servido a la columna de aguas servidas, como se indica en los planos respectivos.

El sistema de ventilación previsto de esta forma, mantendrá la presión atmosférica, en todo momento y protegerá el sello de aguas de los diferentes artefactos sanitarios, impidiendo su sifonamiento.

Se utilizarán tuberías y accesorios de PVC, tanto en las columnas como en los ramales horizontales de cada grupo de artefactos. En la parte superior de las columnas de desagüe de aguas servidas, que emergen de la terraza, se colocarán sombreretes.