



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**“NORMAS, ESPECIFICACIONES Y COSTOS DE
INSTALACIONES ESPECIALES EN COMPLEJO TURÍSTICO
HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS EN BAJA CALIFORNIA SUR”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA CIVIL

PRESENTA:

DIANA FANTINA MORENO GARCÍA

ASESOR:

M.A. LUIS ALFONSO MERLO RODRÍGUEZ

MORELIA MICH., ENERO DEL 2010



AGRADECIMIENTOS

Es difícil nombrar a todas las personas que dejan huella en nuestras vidas, pero hoy quiero expresar un humilde agradecimiento a las que han trascendido en mi esencia.

A Dios:

Por permitirme llegar hasta donde he llegado porque las limitaciones en el camino nos las ponemos nosotros mismos y sobre todo por poner estratégicamente a cada una de las personas que has traído vida.

A mis padres:

Por darme las armas y los medios para valorarme como mujer y ser humano, por dejarme abrir las alas y emprender un vuelo, por confiar en mí y ayudarme a ser cada día mejor persona, porque no solo los aciertos de los padres nos educan sino también sus errores, por permitirme existir y enseñarme a confiar en Dios y en mí, por apoyarme infinitamente para que este proyecto se realizará y pudieran ver culminado todos los sacrificios y alientos que compartieron conmigo en la universidad.

A ti mamá por la complicada tarea de educarnos, de poner todo lo que había en tu corazón para que fuéramos personas de bien mientras mi padre debía estar fuera de casa para darnos techo, alimento y educación.

A él mi padre por luchar siempre para que fuera una mujer de bien y una profesionalista realizada, gracias por dejar que mi espíritu fuera libre y fuerte, gracias por enseñarme a valorar el trabajo, a entender que las comodidades se consiguen con la lucha y perseverancia, por demostrarnos a sus hijos con una maestría que no hay límite de tiempo para prepararnos.

A mis hermanos:

Luis y José Antonio porque a pesar de todas las dificultades vividas la sangre que llevamos nos unirá y reforzará para siempre, por ser parte fundamental de este rompecabezas llamado familia.

Cristi y Pau por ser esas dos personas que les dan soporte a mis queridos hermanos. Rubén y Julieta porque a mis padres no se les fue una hija sino ganaron dos hijos.

A mi esposo:

Gracias a ti Javier por llegar a mi vida, por esperar lo que fue necesario, por hacer de cada día un hermoso milagro, por la dicha de saber que cuando muera la tarde estarás ahí siempre a mi lado, por presionarme y alentarme a terminar esta Tesis. Por compartir conmigo logros y derrotas por respetarme como mujer. GRACIAS POR LILI.



A mi hija:

Y a ti Lili que te puedo decir? gracias por existir, por llenar cada día de color y dulzura, porque el solo sentir uno de tus besos es saber que no hay bendición más grande que ser madre, ... el mundo es como es y no puedo cambiártelo pero siempre te seguiré para darte una mano, pido al cielo que te deje llegar lejos mucho más que yo...

A mi asesor:

Agradezco de manera especial a mi asesor el Ing. Luis Alfonso Merlo ya que sin su apoyo esta tesis no hubiera sido posible, gracias por la paciencia, por su disposición, por su profesionalismo, por saber ser amigo.

A la Facultad de Ingeniería Civil y la UMSNH:

A esta grande institución por formar profesionistas competitivos, a mi querida facultad por buscar siempre la vanguardia en el conocimiento como todos debiéramos hacerlo.

A mis amigos y familiares:

A toda mi familia compañeros y amigos por el apoyo que he recibido de ustedes, a mi tía Sandra por el cariño y apego, haciéndome sentir como una hija, a MariFer por ser una niña tan dulce y a la que quiero tanto, a Las Conchitas por todo el apoyo y cariño que he recibido de ustedes, a Denisse, Raúl, Eli y Anwar por las peleas a la hora de estudiar, por las experiencias y por seguir siendo mis amigos, a Sicasa por ser para mí una de las mejores medianas empresas del país, donde crecí profesionalmente.

*El individuo ha luchado siempre para no ser absorbido por la tribu.
Si lo intentas, a menudo estarás solo, y a veces asustado.
Pero ningún precio es demasiado alto por el privilegio de ser uno mismo.
-Friedrich Nietzsche-*



ÍNDICE

| | | |
|----------|---|----|
| I. | Justificación..... | 6 |
| I.A. | Historia de la zona..... | 6 |
| I.B. | Infraestructura Los Cabos..... | 8 |
| I.C. | Hotel Riu Santa Fe Los Cabos | 11 |
| I.C.1. | Espacios del Hotel..... | 11 |
| II. | Instalación Hidráulica..... | 12 |
| II.A. | Normas..... | 12 |
| II.A.1 | Método de Hunter..... | 14 |
| II.B. | Especificaciones..... | 16 |
| II.B.1. | Generalidades..... | 16 |
| II.B.2. | Materiales..... | 17 |
| II.B.3. | Herramienta..... | 18 |
| II.B.4. | Sopotería..... | 18 |
| II.B.5. | Pruebas..... | 19 |
| II.B.6. | Seguridad e Higiene..... | 20 |
| II.B.7. | Rasgos Generales del Proyecto..... | 22 |
| a) | Red General..... | 24 |
| b) | Red interna de edificios Columnas y Ramaleos de Habitaciones | 27 |
| II.C. | Costos..... | 32 |
| III. | Instalación Sanitaria..... | 35 |
| III.A. | Normas..... | 35 |
| III.A.1. | Redes de descarga..... | 36 |
| III.A.2. | Sistema de eliminación de aguas pluviales..... | 38 |
| III.B. | Especificaciones..... | 39 |
| III.B.1. | Generalidades..... | 39 |
| III.B.2. | Materiales..... | 39 |
| III.B.3. | Herramienta..... | 39 |
| III.B.4. | Sopotería..... | 39 |
| III.B.5. | Pruebas | 39 |
| III.B.6. | Seguridad e Higiene..... | 40 |
| III.B.7. | Rasgos Generales del Proyecto..... | 40 |
| III.C. | Costos..... | 44 |
| IV. | Instalación Eléctrica..... | 48 |
| IV.A. | Normas..... | 48 |
| IV.B. | Generalidades de la Instalación Eléctrica..... | 52 |
| IV.C. | Normatividad Mexicana referente a hoteles..... | 53 |



| | |
|--|-----|
| V. Instalación Gas..... | 58 |
| V.A. Normas..... | 58 |
| V.B. Especificaciones..... | 60 |
| V.B.1. Generalidades..... | 60 |
| V.B.2. Materiales..... | 60 |
| V.B.3. Herramienta..... | 63 |
| V.B.4. Soportería..... | 63 |
| V.B.5. Pruebas..... | 63 |
| V.B.6. Seguridad e Higiene..... | 63 |
| V.B.7. Rasgos Generales del Proyecto..... | 63 |
| V.C. Costos..... | 68 |
| VI. Instalación Contraincendio..... | 71 |
| VI.A. Normas..... | 71 |
| VI.A.1 Criterio de diseño para el sistema de protección contra incendio..... | 71 |
| VI.B. Especificaciones..... | 73 |
| VI.B.1 Generalidades..... | 73 |
| VI.B.2. Materiales..... | 73 |
| VI.B.3. Herramienta..... | 76 |
| VI.B.4. Soportería..... | 76 |
| VI.B.5. Pruebas..... | 76 |
| VI.B.6. Seguridad e Higiene..... | 76 |
| VI.B.7. Rasgos Generales del Proyecto..... | 77 |
| a) Bomba Jockey..... | 77 |
| b) Equipo bomba horizontal eléctrica..... | 77 |
| c) Motores de Combustión Interna Diesel..... | 78 |
| VI.C. Costos..... | 86 |
| VII. Instalación Aire Acondicionado..... | 92 |
| VII.A. Normas..... | 92 |
| VII.A.1 Cálculos..... | 93 |
| VII.A.2 Selección del Sistema de Bombeo..... | 94 |
| VII.A.3 Descripción del Sistema..... | 95 |
| VII.B. Especificaciones..... | 96 |
| VII.B.1 Generalidades..... | 96 |
| VII.B.2. Materiales..... | 96 |
| VII.B.3. Herramienta..... | 101 |
| VII.B.4. Soportería..... | 101 |
| VII.B.5. Pruebas..... | 102 |
| VII.B.6. Seguridad e Higiene..... | 102 |
| VII.B.7. Rasgos Generales del Proyecto..... | 102 |
| VII.C. Costos..... | 106 |
| Conclusiones..... | 111 |
| Fotografías..... | 113 |
| Bibliografía..... | 117 |



I. JUSTIFICACIÓN

I.A Historia de la zona.

Durante la época de la Colonia, Baja California era una costa muy conocida por los marineros. Los galeones que viajaban entre Manila y Acapulco cargados con sedas, perlas y especias, frecuentemente se surtían de provisiones de agua y animales de caza salvaje en un estuario, junto a la boca de un río, cerca de lo que ahora es San José. Después continuaban su viaje hasta Acapulco donde la carga se enviaba a la Ciudad de México y de allí a Veracruz, donde finalmente se embarcaba con destino a España.

Cabo San Lucas fue un punto de referencia marítima desde que fue descubierto en 1537 por Francisco de Ulloa. Sin embargo, al enterarse los piratas se convirtió en un punto constantemente vigilado por ambas partes, y en 1730 el gobierno de la Nueva España ordenó al Padre Nicolás Tamaral la fundación de un fuerte y una misión jesuita en San José.



San José fue ocupado por el ejército norteamericano durante la invasión de ese país a México en 1846. La plaza principal celebra al Oficial José Antonio Mijares quien los venció y desalojó. La fama de la riqueza de sus aguas creció y en 1919 atrajo a Cabo San Lucas una empacadora de mariscos que llegó a ser la tercera más grande del mundo. Pero la fama turística tardaría algunos años más en llegar.

Después de la Segunda Guerra Mundial algunos veteranos deportistas descubrieron los Marlines de 220 kilos que habitan las aguas del Mar de Cortés y comenzó un éxodo turístico sin precedentes. La gente venía principalmente a cazar y a pescar, y en los años 50's los primeros hoteles de lujo sustituyeron a las sencillas palapas donde se alojaban. La noticia de que a unos 1600 kilómetros al sur de Hollywood se encontraba el más exclusivo refugio vacacional para los famosos, corrió como reguero de pólvora en los 60's y 70's. Los hoteles eran pequeños pero algunos tenían su propia pista aérea.

Los Cabos se caracteriza por el lujo, ubicado entre un espectacular desierto virgen lleno de cactus y órganos desérticos, y una franja de hermosas playas donde encontramos una serie de actividades tanto por quienes buscan la emoción de las olas del mar para practicar surf, o aquellos en busca de descifrar los misterios de las profundidades del mar practicando buceo, como por quienes simplemente desean disfrutar de una rica comida en algún fino restaurante o salir de pesca el fin de semana, entre muchas otras actividades. A tan solo 150 km de Cabo San Lucas se encuentra La Paz donde se toman los Ferris a Mazatlán y Topolobampo dándole acceso a diversos artículos y necesidades por Tierra y Mar.



Año con año, la ballena gris recorre miles de kilómetros entre enero y marzo para arribar a las cálidas y tranquilas aguas de Los Cabos, donde busca alimentarse y además reproducirse. Lo anterior es un gran atractivo para los turistas que llegan cada año a este destino, teniendo en el Corredor Turístico su asiento de primera fila para este espectáculo natural.

La siguiente tabla muestra la población aproximada con la que cuenta los cabos:

| Localidad | Total | Hombre | Mujer |
|-------------------|---------|--------|--------|
| Los Cabos | 164,162 | 85,662 | 78,500 |
| Cabo San Lucas | 56,811 | 29,729 | 27,082 |
| San José del Cabo | 48,518 | 25,204 | 23,314 |

Inegi 2005



I.B. Infraestructura Los Cabos.

Carretera transpeninsular.

Se inauguró en los 70's comprende 33 km es una moderna autopista, ofreciendo a los vehículos, cuatro carriles rodeados por los más hermosos paisajes, en un acceso fácil y rápido para el tráfico diario de miles de personas que viajan entre Cabo San Lucas y San José del Cabo. Este tramo de carretera queda paralelo a la costa del Mar de Cortés fungiendo como la avenida de acceso a los mejores centros turísticos y a las mejores playas, y es una de las zonas más tranquilas y exclusivas a nivel turístico en el país.

Aeropuerto Internacional de Los Cabos

| Aeropuerto Internacional de Los Cabos | | | |
|---------------------------------------|---|-------|------------|
| IATA: SJD - ICAO: MMSD | | | |
| Sumario | | | |
| Tipo de aeropuerto | Público | | |
| Operador | Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP) | | |
| Ciudad/Isla | San José del Cabo | | |
| Elevación (msnm) | 114 m (374 pies) | | |
| Coordenadas | 23°09'06"N 109°43'15"O23.15167, - 109.72083 | | |
| Pistas | | | |
| Dirección- cabeceras | Longitud | | Superficie |
| | M | ft | |
| 16/34 | 3,000 | 9,843 | Asfalto |

El Aeropuerto Internacional de Los Cabos (IATA: SJD, OACI: MMSD), se considera dentro de los seis aeropuertos más importantes de México se localiza a 11 Km al norte de San José del Cabo y a 48 Km al noroeste de Cabo San Lucas el cual comenzó actividades en 1984, cuenta con tres terminales.

El aeropuerto ha estado pasando los últimos años por diversas remodelaciones; la torre de control fue actualizada con tecnología de punta cuando Los Cabos se convirtió en la sede de la Cooperación Económica del



Asia-Pacífico (APEC), y con esto también se creó el Libramiento a Cabo San Lucas, el cual sirve como desahogo para los turistas que llegan y quieren ir directamente a la zona hotelera. La terminal 1 se encarga de los vuelos nacionales y algunos internacionales, la dimensión del edificio es de 16,580 m² la dimensión del estacionamiento es de 10,200 m² y la zona de carga y descarga de pasajeros es de 1,400 m². La terminal 2 se encarga de la Aviación General y su dimensión del edificio es de 1,960.83 m², la dimensión del estacionamiento es de 2,000 m² y la zona de carga y descarga de pasajeros es de 30 m². Finalmente, la terminal 3 se encarga del resto de los vuelos internacionales, la dimensión del edificio es de 10,641 m², la dimensión del estacionamiento es de 4,512 m² y la zona de carga y descarga de pasajeros es de 1,500 m². Actualmente se encuentra en construcción la terminal 4, pero se desconocen los usos que se le darán.

Aerolíneas

Terminal 1

Vuelos Domésticos

- Aeroméxico
- Interjet
- Magnicharters
- Mexicana
 - MexicanaClick
- Viva Aerobus
- Volaris

Vuelos Internacionales

- Aeroméxico
- Air Canada
- American Airlines
- Continental Airlines
 - Continental Express operado por ExpressJet Airlines
- Mexicana
- Northwest Airlines
- Sun Country Airlines
- United Airlines
- USA 3000 Airlines
- US Airways



Terminal 2

Terminal usada para Aviación General y/o Jets Privados.

Terminal 3

(Opera exclusivamente vuelos internacionales)

- Alaska Airlines
 - Delta Air Lines
- Frontier Airlines

Terminal 4

En proceso.

Marina

El corazón del plan maestro en los Cabos sin duda ha sido la marina ubicada en Cabo San Lucas uno de los proyectos más ambiciosos por lo que representa la afluencia de turistas en yates y cruceros, un nuevo estándar de excelencia a nivel mundial. Tiene una capacidad para acomodar 500 botes. El acceder a la marina sin duda nos lleva a hacer casi obligadamente a entrar al centro comercial “Puerto Paraíso”.

Actualmente se encuentra en proceso de construcción la nueva Marina ubicada en las afueras de San José del Cabo.

Plaza Puerto Paraíso

Se encuentra localizada en el corazón de Cabo San Lucas. Justo en el centro de la ciudad, se levanta esta majestuosa construcción basada en tres niveles y enclavada en la Marina a tan solo unos pasos de las mayores atracciones turísticas.

Con una infraestructura diseñada para el máximo relajamiento y diversión, Plaza Puerto Paraíso cuenta con 10 salas de cine, boliche, estacionamiento para más de 2000 vehículos, así como tiendas y restaurantes de prestigiadas marcas internacionales.

Es el único que ofrece aire acondicionado dando una temperatura ambiente ideal a los usuarios. Amplios pasillos con techos altos buscando ser generosos con el espacio.

La Carretera transpeninsular, el Aeropuerto, La Marina y La Plaza son las principales fuentes de servicio, aunque cuenta con otros centros de abastecimiento como Wal Mart, Soriana, Mega.



I.C. Hotel Riu Santa Fe Los Cabos

Hotel Riu Santa Fe Los Cabos es uno de los complejos más importantes tanto del corredor turístico como de la cadena española RIU, se ubica en el km 4.5 de la carretera transpeninsular y en una de las playas más bonitas del lugar "El Médano" desde donde la vista principal es el ya famoso Arco de Cabos, playa espectacular para realizar deportes acuáticos.

El proyecto tuvo como reto ser construido en un plazo de 11 meses comenzando enero del 2007 y terminado e inaugurado el 11 de noviembre del mismo año. El Hotel cuenta oficialmente con 902 habitaciones y 88 extraoficiales las cuales fueron construidas ya en proceso de obra en el sótano de la villa 7, cuenta con restaurantes, salas de conferencias, discoteca, sport bar, lobbys, albercas, mini club. Esta tesis está enfocada principalmente al desarrollo y ejecución en términos generales de las instalaciones especiales del Hotel.

I.C.1. Espacios del Hotel

- 7 Villas con habitaciones
- Restaurante principal "La Baja California", con terraza
- Restaurante asiático "Zashila"
- Restaurante italiano "Carusso"
- Restaurante piscina/ restaurante mexicano "La Misión"
- Restaurante piscina/ Grill-/Steakhouse "Torote"
- Bar salón "La Monumental", con terraza
- Sportsbar
- Bar-pabellón "Bravo"
- Bar-pabellón "Olé"
- 3 bares piscina con bar acuático
- 2 piscinas de agua dulce con jacuzzi integrado
- Piscina infantil
- Miniclub
- "Renova Spa"
- Discoteca "Pacha"
- 3 salas de conferencias



En el desarrollo de esta tesis se combinarán en los capítulos algunos temas, en alguno podremos encontrar cálculos, en otro especificaciones, fichas de precios unitarios no siendo repetitivo para cada uno los mismos contenidos, de ser así la información sería saturada, y el objetivo principal es que esta sea práctica e ilustrativa.



II. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Podemos describir Instalación Hidráulica como un conjunto de materiales comprendidos por bombas, tuberías, accesorios y dispositivos necesarios para armar o conectar muebles de consumo de una vivienda, hospital, hotel o edificio en general con la red municipal de agua potable.

La distribución de agua mediante dicha instalación requiere ser eficiente para brindar un buen servicio a los usuarios, está principalmente debe ser antecedida por un buen diseño de las conducciones o tuberías para que la presión que sufren no generen problemas a futuro, principalmente fugas, así como también se debe evitar al máximo el contacto con otras líneas de instalaciones como sanitarias, eléctricas etc., independizar cada unidad mueble mediante una llave de paso. Las redes generales o alimentación general deberá estar localizada en lo posible en zonas de acceso rápido facilitando el mantenimiento y reparaciones.

Partiendo entonces del diseño y funcionalidad de la instalación hidráulica seleccionamos los materiales que serán usados tales como bombas, tubería, conexiones y accesorios. En la actualidad tenemos extensa variedad de materiales para tubería y conexiones a usar dependiendo de las peculiares del proyecto, tales como clima, corrosión y gasto requerido, algunos de estos son el cobre, pvc, cpvc, pvc flow guard, fierro galvanizado o el nuevo sistema que en México lo ha desarrollado Urrea un Sistema cero, polietileno reticulado tipo PEX que es muy económico, pero usado para diámetros menores 1".

II. A. Normas

La Instalación Hidráulica se elaboró, basándose en el método del Dr. Roy B. Hunter, asignando valores de unidades muebles a las salidas hidráulicas y diseñando sus diámetros de manera que las velocidades del agua, dentro de la tubería no excedan de los límites permisibles de $V_{max} = 8 \text{ Ft/seg}$ (2.5 m/seg), y $V_{min} = 2 \text{ Ft/seg}$ (0.60m/seg), con un porcentaje de fricción por longitud del 8% , con un factor de moderación del 100 % para el diseño de tuberías en unidades terminales, y un 80% en redes generales.



Relación de unidades mueble

Tabla No. 1

Valores de unidades mueble de los diferentes muebles sanitarios y equivalencia.

| Tipo de mueble | Servicio | Control | Equivalencia en Unidades Mueble | Equivalencia en Unidades Descarga | de |
|------------------|----------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|----|
| Inodoro | Público | Fluxómetro | 3.00 | 3.00 | |
| Inodoro | Público | Tanque | 3.00 | 3.00 | |
| Inodoro | Privado | Tanque | 3.00 | 3.00 | |
| Lavabo | Público | Llave | 1.00 | 1.00 | |
| Lavabo | Privado | Llave | 1.00 | 1.00 | |
| Regadera | Público | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |
| Regadera | Privado | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |
| Mingitorio | Público | Fluxómetro | 3.00 | 3.00 | |
| Tarja | Público | Llave | 2.00 | 2.00 | |
| Vertedero | Público | Llave | 1.00 | 1.00 | |
| Llave de jardín | Público | Llave | 1.00 | 1.00 | |
| Jacuzzi | Público | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |
| Jacuzzi | Privado | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |
| Tina hidromasaje | Privado | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |
| Bidet | Privado | Mezcladora | 2.00 | 2.00 | |

Una vez clasificadas las áreas con que cuenta el hotel, con el procedimiento para la determinación de las unidades mueble para la alimentación hidráulica, tanto de agua fría sanitaria, como de agua caliente.

Normas que aplican

Referencias a los reglamentos y normas

Todos los trabajos relativos a las instalaciones antes mencionadas (1-1.1.-) se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos que se aplican en cada caso en el Ayuntamiento de Guadalajara.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por el contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer a:



Reglamentos de construcciones de la localidad, en vigencia

Reglamento de ingeniería hidráulica, vigente en la localidad

Así mismo, se tendrá en cuenta cumplir con los códigos y Standars de " American Society of Mechanical Engineers"(ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME/ANSI B31.9 y ASME B31.1

Para tuberías termoplásticas, se cumplirá con los códigos de "American Society for Testing and Materials" (ASTM) A-74, CISPI H74 Y ASTM A-888 CISPI 301 para tuberías y conexiones con y sin campana respectivamente.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, el contratista deberá indicarlo de inmediato a la Dirección del Proyecto y recabar instrucciones escritas al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella, que esté en la situación de conflicto.

En cualquier caso y siempre que exista contradicción en lo prescrito de estas especificaciones y los reglamentos antes citados, los trabajos en cuestión deberán sujetarse a las normas que se mencionan en el "National Plumbing Code, " 2006 U.S.A. y el Reglamento vigente en la localidad.

Si existiesen discrepancias entre estas especificaciones y los reglamentos locales, o entre las normas mencionadas y los antes nombrados reglamentos locales será el propio coordinador, a través de la Dirección de las obras, el que decida sobre el particular.

II.A.1. Método de Hunter

La presión máxima admisible en los accesorios de los muebles no debe ser mayor de 3.5 kg/cm^2 (35 m H) debiendo considerarse sobre los muebles más altos de la instalación 1 kg/cm^2 (10 m) si son de fluxómetro y 0.5 kg/cm^2 (5 m) si son muebles ordinarios. (Mínimos 0.70 kg/cm^2 y 0.20 kg/cm^2 respectivamente).

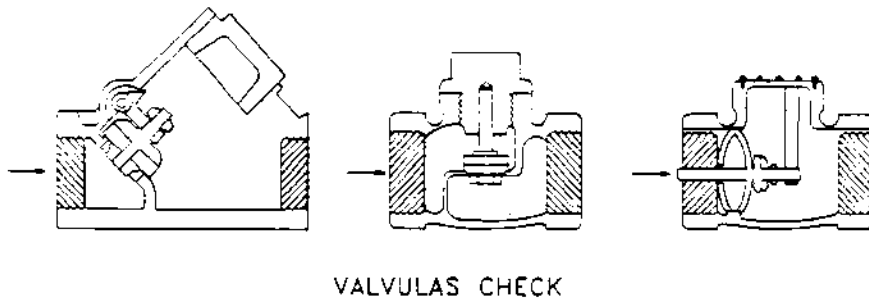
Definición de algunos conceptos.

Cámaras de aire o presión: Son pequeños tubos tapados en un extremo, del mismo diámetro que la tubería de alimentación de cada mueble o columna de alimentación, con una longitud mínima de 60 cm. En las cuales se forma una cámara de aire que tiene por objeto reducir los golpes de ariete ocasionados por el cierre brusco de las llaves y que hace percibir fuertes ruidos en la instalación. Si estas cámaras se hacen más cortas, tiene el peligro de que la circulación del agua arrastre el aire contenido en ellas y al llenarse de agua no cumplirán su objetivo.

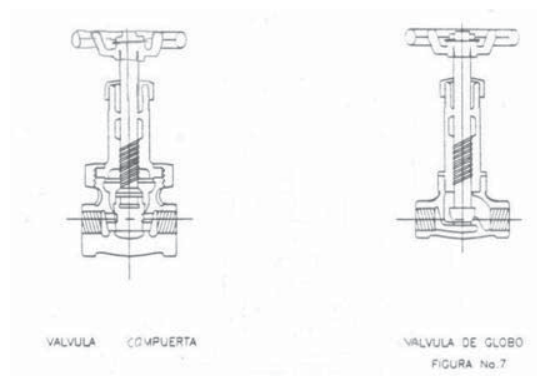
Válvulas eliminadoras de aire: Tiene el mismo objeto que el jarro de aire, pero se instalan en los sistemas que trabajan a presión por bombeo y en los cuales no pueden tenerse extremos abiertos. Son pequeños receptáculos con un elemento de flotador, el cual cae por su peso cuando hay aire dentro de la válvula, dejándolo escapar y cerrándose cuando el agua vuelve a llenar el receptáculo.



Válvula Check:. De varios tipos, como son verticales, horizontales o de columpio, con émbolos verticales o de balanceo que permiten el flujo dentro de la tubería en un solo sentido.



Reductoras de presión: Válvulas que por medio de oponer una fuerte resistencia al flujo, por medio de diafragmas y resortes, reducen la presión dentro de las tuberías.



Comentarios acerca de Sistema "Hunter"

Dado que un sistema de abastecimiento a muebles sanitarios no tiene funcionamiento regular porque depende de varias circunstancias (número de muebles, número y tipo de usuarios, etc.) No hay forma matemática para determinar con seguridad cual puede ser la demanda máxima instantánea, en un momento dado con ese dato se puede determinar el diámetro de la línea y la capacidad del equipo de bombeo en su caso.

Después de varios intentos empíricos, la forma de cálculo más aceptada en la del Dr. Roy B. Hunter, del National Bureau of Standard, en Estados Unidos de Norteamérica.

En México, país en el que ha habido la necesidad de desarrollar una tecnología propia para aprovechar al máximo los recursos financieros, el Ing. Manuel A. de Anda un estudioso en la materia, ha analizado detenidamente este tema y lo presenta al medio electromecánico nacional, como una aportación académica, se inicia con el estudio del cálculo de probabilidades.



II.B. ESPECIFICACIONES

II.B.1 Generalidades

- El objetivo de estas especificaciones es de establecer y unificar los criterios básicos a nivel técnico y de seguridad en la aplicación de los diferentes aspectos de la ingeniería y que regirán durante el desarrollo y ejecución de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para el edificio denominado HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS.
- Las presentes especificaciones forman parte integrante de los proyectos y complementan a los planos de las instalaciones en todos sus aspectos.
- Las instalaciones, motivo de estas especificaciones, serán capaces de dar un servicio adecuado en cada uno de los diferentes sistemas enunciados y él o los contratistas se harán solidariamente responsables, para lo cual deberán estudiarlo y solicitar que se aclaren todas las dudas que puedan encontrar.
- La capacidad de las instalaciones se han calculado de acuerdo con los lineamientos normales para este tipo de edificaciones, considerando las demandas máximas probables y las condiciones arquitectónicas prevalecientes.
- Por los que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse, además de lo indicado en estas especificaciones, con lo establecido al efecto en las normas vigentes de los reglamentos de construcción de la Ciudad de Guadalajara.
- Independiente de lo anterior, él o los contratistas o destajistas deberán llevar a cabo las pruebas de calidad, que para cada caso ordene el coordinador de la obra.
- Cuando en las presentes especificaciones, se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que sólo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad equivalente, previa autorización del coordinador de la obra.
- En concordancia con el programa general de construcción de obra civil, acabados y suministro, de insumos, el (los) contratista (s) de instalaciones deberá (n) presentar una propuesta de sus sistemas de trabajo, un calendario de obra, un programa y control de avance. Este calendario de obra, deberá ser elaborado, cuando menos, en el sistema de barras y ruta crítica que estará perfectamente coordinado con los demás trabajos de las otras especialidades.
- Antes de iniciar los trabajos de las instalaciones en referencia, el (los) contratista (s) deberá (n) abrir una "bitácora" de obra con hojas foliadas y con original y dos copias. En esta "bitácora" estarán registradas las firmas del o los representantes de la obra, así como la de las personas autorizadas por el contratista.



- Este documento será el encargado de mantener la comunicación oficial entre ambas partes en cuanto a los tropiezos, avances, cambios y/o trabajos adicionales que se encarguen al contratista.
- Todos los materiales con que se ejecuten las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales, serán nuevos y de primera calidad y cuando exista alguna duda o discrepancia al respecto a dicha calidad, esta será resuelta por la supervisión.
- Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas y modelos comerciales, deberán entenderse con ello una calidad y características determinadas, pudiendo utilizar otro elemento que sea similar y que cumpla como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración, y garantía, equivalente que satisfaga los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana.
- En caso de requerirse la utilización de materiales o equipos de marcas y modelos no mencionados en estas especificaciones se podrá proponer la marca y el modelo del producto requerido, quedando a juicio del supervisor su aceptación o rechazo por escrito. Para lo anterior, se deberá suministrar al supervisor muestras, especificaciones, precios, recomendaciones de aplicación de fabricante y demás información que se juzgue pertinente, haciendo esto con la debida anticipación y tomando en cuenta los plazos de entrega para no causar retrasos en la obra.
- Los equipos que deban instalarse dentro de los edificios y los cuales no sea posible pasar por puertas, escaleras o tiros, debido a sus dimensiones, deberán ser puestos en su localización definitiva antes de que sean cerrados los muros. Todos estos equipos deberán ser calzados y cubiertos para su protección, de acuerdo con lo indicado por la Residencia.
- El contratista deberá proveer las bodegas adecuadas para el almacenamiento de materiales, equipos y herramientas, en el lugar indicado por la supervisión.
- Se efectuarán las pruebas y ajustes a la instalación contratada de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- Instructivos de operación y mantenimiento: Se deberá entregar a la supervisión los instructivos y manuales de operación y mantenimiento de los equipos suministrados en la obra.
- Deberá tenerse en obra el proyecto completo de las instalaciones.
- Garantías. La establecida por los proveedores de material y equipos.
- Las tuberías de agua caliente y retorno de agua helada y retorno de vapor deben aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas, fibra de vidrio, según lo indique el proyecto.

II.B.2. Materiales

- Para líneas de agua fría en redes generales se usará tubería y conexiones de PVC hidráulico ced- 80
- Para agua caliente tubería y conexiones CPVC pre aislado hidráulico ced- 80
- Los equipos de bombeo, calderas y tableros serán los establecidos en proyecto o en su defecto los recomendados por el proveedor.
- Se usará pegamento para pvc 714 o 719.
- Para ramaleos en habitaciones se usa la manguera de polietileno reticulado (Barbi)



- Se usarán colectores de latón en las columnas de agua para la distribución a la habitación.
- Se instalaran mangueras flexibles de acuerdo al proyecto en las juntas constructivas.

II.B.3 Herramienta

- Se usará cortadora mecánica para la tubería de pvc.
- El sistema Barbi se instalará únicamente mediante su herramienta indicada, ponchadoras barbi, racores, codos terminales.
- Se usarán ranuradoras especiales para las piezas a las que se necesite dar cuerda.
- Será responsabilidad de cada destajista proveer a su personal con la herramienta básica necesaria.

II.B.4 Soportería.

- Un soporte es un elemento constructivo que sirve de apoyo o sostén a otro, para mantenerlo en una posición determinada.
- Los soportes para las canalizaciones o tuberías de las instalaciones no deberán apoyarse entre sí ni en colgantes de falsos plafones, debiendo fijarse directamente a los elementos estructurales o muros según especifique el proyecto y el supervisor.
- Los materiales que se utilicen para la fabricación de la soportería y accesorios, deberán satisfacer los requerimientos establecidos según detalles.
- El diseño o selección de la soportería, así como la de sus componentes, estará en función del tipo, número de tubos y diámetro nominal de la
- En la soportería podrán utilizarse soportes de fabricación industrializada de fácil adquisición en el mercado, y en especificación de construcción.
- Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán diseñarse de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica de acuerdo a lo que especifique el proyecto o indique el supervisor.
- En zona de trincheras o donde se colocaran atraques a cada 2 metros de separación.
- En sótanos se colocaran camas a base de unicanal y varilla roscada a la altura que la pendiente de la tubería lo requiera.
- En tuberías verticales se colocara abrazaderas de uña o fabricadas con cinta galvanizada y tornillería.
- Las tuberías horizontales deberá sostener de acuerdo con el siguiente programa:



| DIAM. DEL TUBO | SEPARACIÓN DE LOS COLGANTES VARILLAS | DIAM.MIN. |
|-------------------------|---|-------------|
| Hasta 25mm (1/4") | 2m | 6.3mm diam. |
| 32mm hasta 50mm (1/4") | 3m | 6.3mm diam. |
| 54mm hasta 100mm (3/8") | 3m | 9.5mm diam. |
| 125mm en adelante | 4m | 12.7mm diam |

- Por lo referente a la calidad de los materiales, deberán cumplir con lo indicado en las especificaciones generales de materiales, siendo éstos de primera calidad. Antes de iniciar cualquier trabajo, el contratista presentará a la dirección de obra muestras de los materiales que no estén indicados en las especificaciones, y en su caso marcas y catálogos para su previa autorización.

II.B.5 Pruebas

- Equipo necesario:
Bomba hidráulica manual equipada con el manómetro requerido.
Válvula de retención
Tubería flexible
Tanque de almacenamiento de agua.
- Llenado de la tubería con agua a baja presión, lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas graves de la instalación.
- Aumento de la presión al doble de la presión de trabajo pero en ningún caso a una presión menor de 7 kg/cm (100 psi). La duración mínima de las pruebas será de 4 horas y máxima de 7 horas.
- Después de realizada la prueba, deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos. Para verificar esto, deberán permanecer instalados los manómetros en lugares de fácil observación.
- Las pruebas deberán hacerse por secciones, a medida que se van terminando éstas y antes de terminarse los trabajos relativos a la albañilería, a fin de detectar las posibles fugas y corregirlas de inmediato.
- Los extremos abiertos de los tubos y conexiones deben estar cerrados con tapones. Durante las pruebas se deberán colocar válvulas eliminadoras de aire u otro dispositivo adecuado, con el objeto de que el aire que ocupe la tubería pueda ser eliminado, a fin de evitar averías en el sistema.
- Cuando no existan fugas durante la prueba se dejarán cargadas, observando si la presión del manómetro desciende. Si esto sucede se verificará si éste se encuentra en buen estado, o si existen fallas de la bomba de presión o de la válvula de retención. Una vez verificado lo anterior y que se



encuentra en buenas condiciones, se procederá a recorrer nuevamente las líneas examinando todas las uniones hasta descubrir si existe fuga en la tubería.

- Se tomará en cuenta la expansión que sufre el agua con el incremento de temperatura; por lo tanto, se evitará llevar a cabo la prueba cuando existan cambios bruscos de temperatura.
- Para que proceda la prueba, la tubería deberá estar totalmente soportada y sin forro.
- El supervisor aprobará los resultados de la prueba y si son satisfactorios se recibirá.
- Deberá hacerse un reporte completo de la prueba, con la aprobación del supervisor firma del mismo recibiendo la prueba.

II.B.6 Seguridad e Higiene

- En conformidad con las normas y disposiciones vigentes, el (los) contratista (s) de instalaciones deberá de proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra de actividades periféricas o transiten por ella, las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente.
- Siempre que el área de trabajo presente un peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, tapias, etc., para evitar cualquier accidente.
- Así mismo, como parte de ésta construcción circularán personas ajenas a la obra deberá marcarse durante la noche, con equipos de iluminación, las zanjas, los vacíos, escaleras y lugares peligrosos, a fin de evitar accidentes.
- Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes.
- Las extensiones eléctricas para alumbrado a fuerza para herramientas se harán siempre con cables de uso rudo, incluyendo hilo neutro conectado a "tierra" física. No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio a que se destine.
- Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos de NO FUMAR NI ENCENDER FÓSFOROS, en la entrada.
- En un lugar visible y a una distancia de 3 metros antes de la entrada, se colocarán extintores contra incendio del tipo y capacidad adecuados a los materiales y volumen que se almacenen en esta bodega.
- En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo A, B y C de 5 Kg. de capacidad, y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute.
- Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios.



- El (los) contratista (s) se comprometerá (n) a que su personal obrero guarde una compostura correcta en el área de su trabajo, evitará (n) que deambule en zonas que no sean las de su labor.
- Para ayudar a implantar un adecuado control del personal laboral en la obra, el (los) contratista (s) deberá (n) proveer a sus obreros de uniformes, que sean fácilmente detectables.
- Todos los trabajadores y el personal de supervisión de la obra deberán usar con carácter obligatorio, casco de seguridad (de un mismo color) en las áreas de trabajo. Igualmente y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado, se debe establecer el uso de lentes de seguridad, guantes, caretas, pecheras, zapatos aislados y reforzados con casco de acero, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador.
- Los trabajadores y técnicos que laboren en la obra deberán portar, a la vista, gafetes de identificación con fotografía, en donde muestre nombre de la empresa a la que pertenece, nombre personal completo, especialidad de su trabajo, tipo de sangre y dirección, teléfono a quien avisar en caso de accidente.
- No se admitirá que el personal tome sus alimentos dentro de la obra, pero se deberán establecer estaciones para darles de beber agua purificada en vasos desechables, mismos que se depositarán en recipientes especiales junto al depósito de agua.
- Si fuera necesario cocinar o calentar los alimentos, este acto deberá hacerse fuera de las construcciones en un lugar que se determinará de común acuerdo con la Dirección de la Obra.
- Los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del contratista, deberá ser su localización debidamente convenido con la Dirección de la Obra, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia de tal forma que se evite cualquier desorden posible. Esto será tácitamente de la responsabilidad del contratista.
- El mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material, también es responsabilidad del contratista.
- El contratista será responsable ante la propietaria de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para la contratista o para los subcontratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de obra, comprendida dentro de los planos y especificaciones que forma parte del contrato por obra pactado entre la propietaria y el contratista.
- La empresa contratista mantendrá en la obra a las horas de labores un representante autorizado, capacitado para recibir las instrucciones de la supervisión, y ésta persona deberá, si es posible, ser la misma en todo el desarrollo del trabajo. Este representante contará con los auxiliares necesarios para hacer una vigilancia estricta y efectiva del trabajo.
- Cada contratista será invariablemente, el responsable de todos los actos del personal a su cargo, incluyendo daños a terceros. Además lo instruirá sobre las siguientes restricciones, y dispondrá los



medios para vigilar su cumplimiento, tomando en cuenta que la falta de uno o varios de ellos puede significar la expulsión de la obra tanto del personal como del mismo contratista.

- a).- No se permitirá el uso de armas de cualquier tipo
- b).- No se permitirá la venta y consumo de bebidas alcohólicas o tóxicas.
- c).- No se permitirá arrojar basura o desechos de las calles adyacentes a la obra
 - e) No se permitirá pintar paredes, puertas o elementos constructivos con leyendas, figuras o representaciones prácticas que atenten contra la moral, buenas costumbres o que no tengan que ver con indicaciones de la obra. Si éstos se llegan a requerir, deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

II.B.7 Rasgos generales del proyecto

Después de que el proyecto fue diseñado y analizado en oficina central se enviaron a obra especificaciones de materiales y equipos para la ejecución del mismo. Las especificaciones no fueron reguladas por algún organismo en especial, sino que se realizaron de acuerdo materiales que podían conseguirse en la zona y por las limitaciones del tiempo, el objetivo principal es mostrar ciertas técnicas nuevas en cuanto a materiales usados en la obra.

Uno de los equipos más importantes de describir es el siguiente:

Tablero de Velocidad Variable o Hidroneumático

Los tableros, están fabricados en gabinetes metálicos NEMA 1, controles con Microcontrolador y terminales de conexión rápidas, de cromo - níquel insensible a vibraciones y exento de mantenimiento.

Descripción de operación Equipo Hidroneumático.

Los Tableros de Velocidad Variable, están diseñados para controlar el arranque, paro y velocidad de las bombas, a través de una red de comunicación entre los variadores de velocidad y el Control Automático. Para mantener la demanda de gasto en la red hidráulica en función de un sensor de gasto, la velocidad de las bombas aumenta o disminuye a la vez que se alternan o simultanea en función de la demanda de gasto en la red hidráulica. Esta característica da como resultado un ahorro de energía considerable.

Características estándar.

- 1 Control, realiza alternado, simultaneo de las bombas, despliega el valor de la presión, regula la velocidad de las bombas dependiendo de la demanda existente en el sistema.

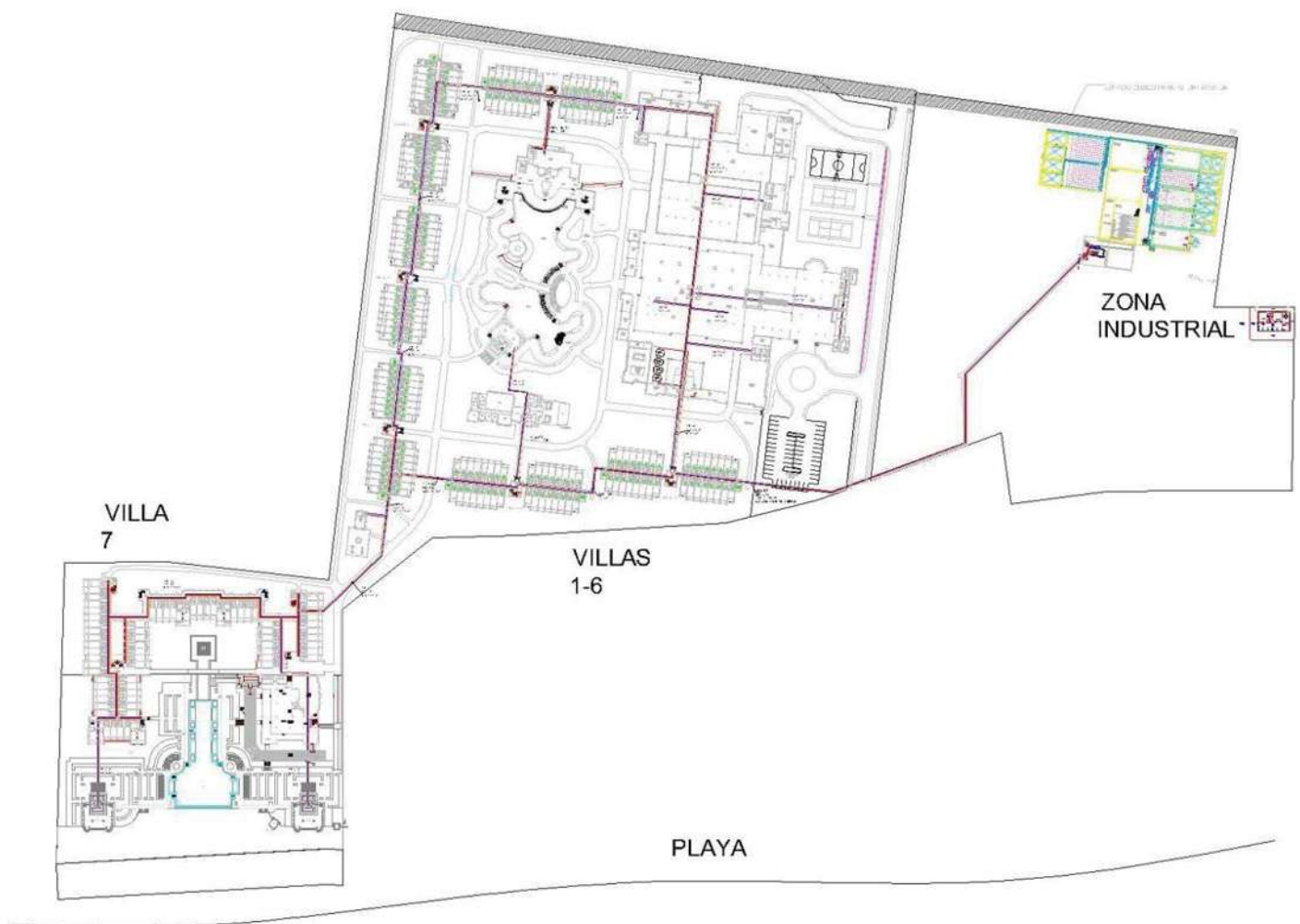


- 1 Gabinete Nema 1.
- 1 Selector para Manual-Fuera-Automático de Equipo.
- 1 Sistema de Ventilación.
- 6 Interruptores de seguridad para transformador de control, ventiladores, fuente de alimentación de control, sensor de presión.
- 1 Transformador de control para equipos en 440 V.
- 1 Terminal para Alimentación Principal del Equipo.
- Terminal de salida por bomba.
- Interruptor termo magnético por conjunto Variador - Bomba.
- Enlace por comunicación con Drivers
- Alternado y Simultaneo de Bombas.
- Presenta el estado de los Drivers y bombas (encendido, apagado y falla).
- Monitoreo de Parámetros del sistema como: Presión (entrada 4-20 mA), r.p.m. y horas de operación.
- Ajuste de Parámetros para la configuración del sistema, a través de una clave de acceso.
- Contactos Secos de Paro remoto y estado de sensor.
- Indicador luminoso de bomba operando mediante lámparas indicadoras con 50,000 horas de duración.



a) Red General

La Instalación Hidráulica parte de un tanque regulador a dos cisternas una de 1378 m³ y otra de 647 m³ ubicadas en la zona industrial, de aquí es impulsada por un sistema de bombeo a una red general formada en su totalidad por alrededor de 1000 ml de tubería que llega a los sótanos de cada una de las villas en las cuales se localiza un pequeño cuarto de maquinas con sistemas de rebombeo independientes para unificar la presurización en cada una de las columnas de agua villa, no se usaron válvulas eliminadoras de presión excepto en la red general, y haciendo cuales haciendo una tabla simplificada queda de la siguiente manera



Línea de Agua Fría Sanitaria (Red General)

La línea de agua fría parte de la cisterna y se distribuye a cada una de las villas mediante un sistema de rebombear tema que trataremos más adelante.

| DIÁMETRO | LONGITUD (M) | MATERIAL | |
|----------|--------------|---|--|
| 6" | 631 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 4" | 466 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 3" | 375 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 2" | 82 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 1 ½" | 184 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 1" | 41 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |
| 3/4" | 174 | TUBERÍA Y CONEXIONES. PVC HIDRÁULICO CED-80 | |

Inyección de Agua Caliente (Red General)

La línea de agua caliente es una inyección que parte de la zona industrial en donde se encuentran las calderas, el agua es llevada al sótano de la discoteca donde se encuentran los tanques de acumulación de agua caliente de donde parte el retorno de agua caliente de regreso a las cisternas.

| DIÁMETRO | LONGITUD (M) | MATERIAL | |
|----------|--------------|--|--|
| 6" | 475 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | |
| 4" | 380 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | |



| | | | |
|--------|-----|--|------|
| 3" | 242 | TUBERÍA Y CONEXIONES PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | CPVC |
| 2 1/2" | 375 | TUBERÍA Y CONEXIONES PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | CPVC |
| 1 1/2" | 48 | TUBERÍA Y CONEXIONES PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | CPVC |
| 1" | 219 | TUBERÍA Y CONEXIONES PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | CPVC |
| 3/4" | 215 | TUBERÍA Y CONEXIONES PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 | CPVC |

Retorno de Agua Caliente (Red General)

| DIÁMETRO | LONGITUD (M) | MATERIAL |
|----------|--------------|--|
| 2 1/2" | 307 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 |
| 1 1/4" | 392 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 |
| 1 1/2" | 398 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 |
| 2" | 353 | TUBERÍA Y CONEXIONES CPVC PREAISLADO HIDRÁULICO CED-80 |

Uno de los materiales innovadores usados en el hotel es la tubería preaislada la cual hasta hace algunos años era muy poco usada casi desconocida y de la cual podemos mencionar algunas características:

Ventajas de la tubería preaislada

- Ahorro en el consumo de la energía en sistemas de agua helada o agua caliente.
- Permite una instalación sencilla y rápida.
- Alta resistencia mecánica.
- Ahorro en la instalación, ya que es más sencilla y rápida sin requerir herramientas especializadas.
- Alta resistencia a los rayos UV.



- Funcionabilidad satisfactoria en las condiciones más adversas de suelo y agua.
- Máximo coeficiente de aislamiento disponible en el mercado.
- Las conexiones proporcionan una conexión confiable, sencilla y segura.

Beneficios de la tubería preaislada

- Reduce costos de instalación.
- Sistemas para agua fría y caliente.
- Mantiene la temperatura estable, medidas de ½ hasta 30 pulgadas en PVC y CPVC (poli cloruro de vinilo clorado), camisa en PVC, PAD o cinta.
- Rápida instalación.
- La inercia química del polímero de poliuretano una vez formado, hace que sea el aislante ideal; ya que no solo es el aislante de más baja conductividad térmica sino que además es inerte a la acción de casi cualquier compuesto químico, tanto en la fase líquida como en fase de vapor.

b) Red interna de edificios, columnas y ramaleos de habitaciones

Teniendo así agua fría y agua caliente en cada una de las villas, tomaremos como ejemplo una para explicar proceso y recorrido del agua hasta el mueble.

Como la red general viene presurizada desde zona industrial al llegar al sótano de la villa en esta es distribuida mediante una red interna y mandada a través de columnas a cada uno de los niveles hasta llegar a un colector llamado barbi para continuar con el ramaleo en cada habitación por medio de mangueras de polietileno de ½" y ¾" Barbi, en lo que respecta a las líneas de agua caliente que es la inyección y retorno esta se opera por medio de una bomba recirculadora marca Armstrong mod. 4360 1750 rpm y consiste en que la línea de inyección entra al edificio regresa por la línea de retorno a la bomba recirculadora y cada determinado tiempo regresa a las calderas por la red general RACS (retorno de agua caliente sanitaria).

Sistema Barbi

EL Sistema BARBI es un sistema de tuberías de polietileno reticulado que, en combinación con unos accesorios de latón de diseño exclusivo y unas herramientas manuales de montaje, permite realizar instalaciones de fontanería y calefacción rápidas, seguras y con unos costos muy competitivos

La reticulación consiste, de forma genérica, en un proceso a través del que se consiguen unos lazos de unión entre las cadenas de polietileno que proporcionan una elevada resistencia a presión y temperatura. Es por ello que el polietileno reticulado es un material especialmente adecuado para su uso en tuberías por las que circule agua a presiones y temperaturas elevadas



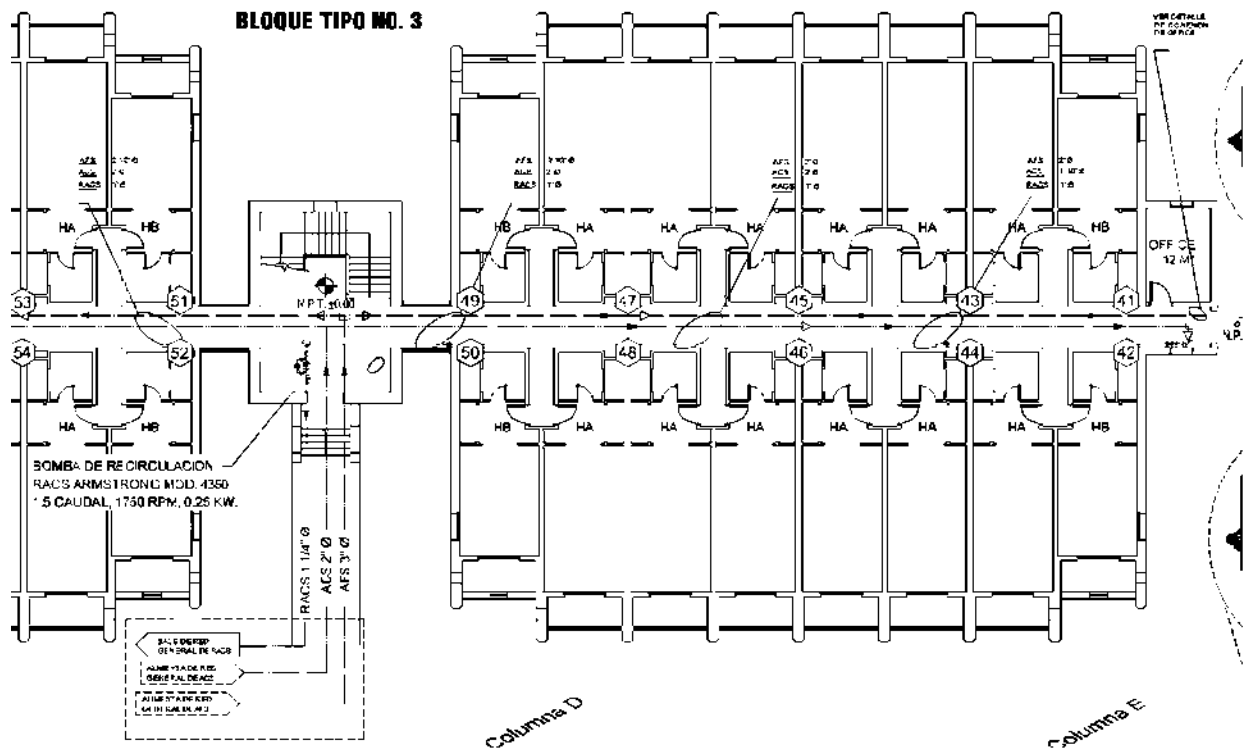
Las tuberías de polietileno reticulado BARBI se fabrican utilizando la tecnología Monosil, procedente de la fabricación de cables de fibra óptica, que garantiza una resistencia a la presión un 35% superior a la obtenida con otros sistemas de fabricación. Esta mayor resistencia del método MONOSIL respecto a otros sistemas de fabricación se consigue gracias a que las uniones entre cadenas de polietileno son de carácter tridimensional, es decir, son más fuertes que las uniones conseguidas en otros métodos de fabricación.

Los accesorios BARBI están diseñados de forma que sin la utilización de juntas tóricas ni biconos – elementos siempre sujetos a fatiga por envejecimiento - se consiga una estanqueidad total y una resistencia superior a la de la propia tubería. A todo ello hay que añadir como característica principal, la rapidez con la que se ejecuta una unión BARBI. En tres sencillos y rápidos pasos se consigue una unión estanca para toda la vida, garantizada al 100%.



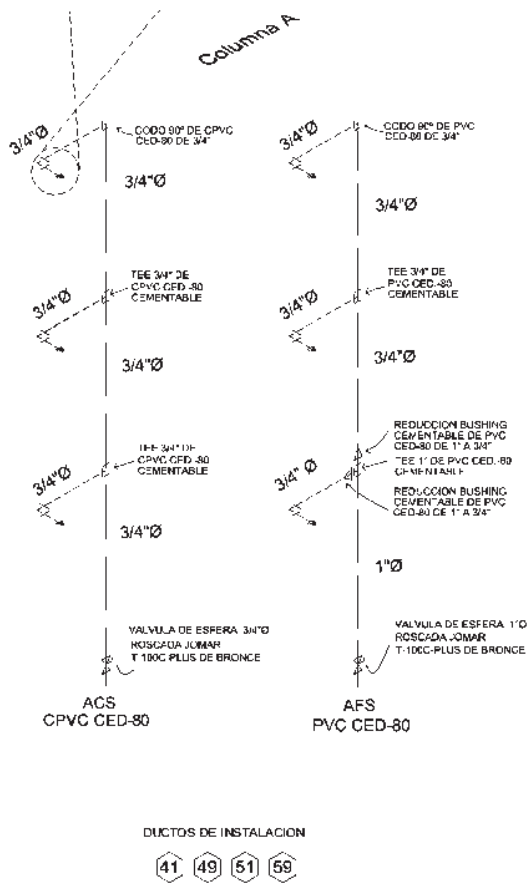
Colector de latón y manguera de polietileno en columnas del sistema barbi.



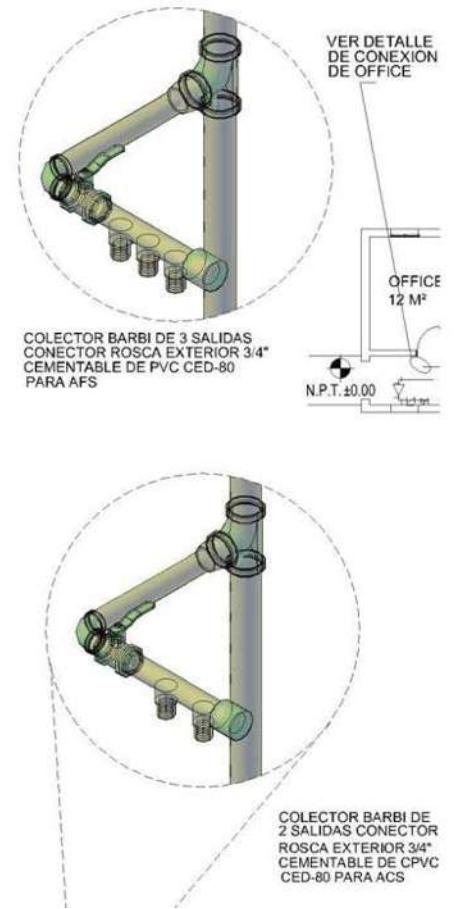


Planta villa 3 red interna y alimentación directa de la red general.



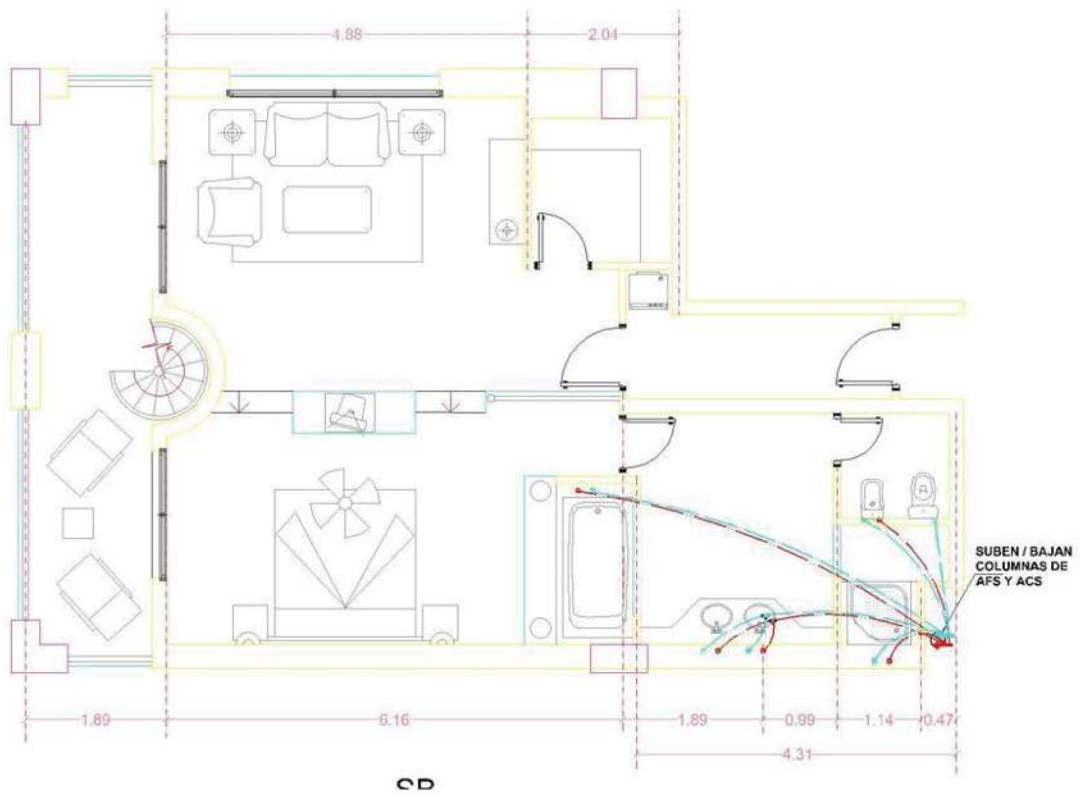


Columna de agua



Detalle de conexión de colector





Ramaleo de habitación con manguera polietileno (Barbi)



Columna o patinillo con instalaciones.



I.C COSTOS

El objetivo del capítulo de costos es mostrar algunas fichas y mostrar como si realizo el análisis de la obra.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 9.01

Unidad paquete de bombeo booster. presión constante. velocidad variable marca Cosiela, compuesto por los siguientes componentes principales: 4 bombas vertical multipasos 3"x3" de 40 hp a 3600 rpm de 220/440v/3f/60hz; 1 tablero de velocidad variable de 4 variadores y 4 bombas de 40 hp. con interruptor magnetivo por variador, alternado. simultaneo y control plc c/display; 4 variadores de frecuencia 40-50 hp. 67.5 amp. 1 tanque de expansion fabricado en acero bajo el codifo asme presión máxima 125 psig, volumen 119 gal de aceptación total

| | |
|-----------|-----------|
| Unidad | PZA |
| Cantidad | 1.00 |
| Precio U. | 56,987.00 |
| Total USD | 56,987.00 |

| Clave | D | F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|---|---|---|--------|----------|-----------|------------------|
| Materiales | | | | | | | |
| HBCGP40HP | | | Unidad paquete de bombeo booster. presión constante. velocidad variable. compuesto por los siguientes componentes principales: 4 bombas vertical multipasos 3"x3" de 40 hp a 3600 rpm de 220/440v/3f/60hz; 1 tablero de velocidad variable de 4 variadores y 4 bombas de 40 hp. con interruptor magnetivo por variador. alternado. simultaneo y control plc c/display. 4 variadores de frecuencia 40-50 hp. 67.5 amp; 1 tanque de expansion fabricado en acero bajo el codifo asme presión máxima 125 psig, volumen 119 gal de aceptación total | PZA | 1.00000 | 38,013.00 | 38,013.00 |
| HBVIC200 | | | BRIDA VITAU LIC DE 8" DE DIAMETRO FIGURA NO 741 | PZA | 2.00000 | 205.74 | 411.48 |
| HENPB200 | | | EMPAQUE DE NEOPRENO PARA BRIDA DE 200 | PZA | 2.00000 | 5.52 | 11.04 |
| H A-165 | | | TORNILLO DE ACERO DE 3/4" x 5 1/2" | PZA | 8.00000 | 3.24 | 25.92 |
| H A-160 | | | TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA DE 3/4" | PZA | 8.00000 | 0.29 | 2.32 |
| H A-147 | | | RONDANA PLANA DE ACERO 3/4" DIAMETRO | PZA | 8.00000 | 0.06 | 0.48 |
| AA1 | | | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA VENDIENDO SICASA (GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE INDIRECTO) INSUMO | UD | 73.23259 | 1.00 | 73.23 |
| Total de Materiales | | | | | | | 38,537.47 |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| CUAD.09 | X | | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 12.00000 | 148.67 | 1,784.04 |
| CUAD.09 | | | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 12.00000 | 148.67 | 1,784.04 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | | 3,568.08 |
| Herramienta | | | | | | | |
| HER-001 | | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 3,568.08 | 107.04 |
| Total de Herramienta | | | | | | | 107.04 |

| | |
|----------------------|-----------|
| Costo Directo | 42,212.59 |
| Indirectos (35.00%) | 14,774.41 |
| Subtotal | 56,987.00 |
| Subtotal | 56,987.00 |

Precio Unitario 56,987.00

** CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE DOLARES 00 **

¿



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Análisis de Precio Unitario | | | | | | | |
|--|---|---|---|--------|-------------|-----------------------------|---------------|
| Descripción | | | | | | | |
| Clave: 9.09 | | | | | | | |
| Valvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC-300 con disco de acero, ranurada con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 2" (para retornos, llenado, robosadero, grupos de presión y cisternas). | | | | | | | |
| | | | | | Unidad : | PZA | |
| | | | | | Cantidad : | 2.00 | |
| | | | | | Precio U. : | 209.76 | |
| | | | | | Total USD : | 565.52 | |
| Clave | D | F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
| Conceptos | | | | | | | |
| 1.56 | | | Valvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC-300 con disco de acero, ranurada con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 2" (Círculo AFS) | PZA | 1.00000 | 209.45 | 209.45 |
| Total de Conceptos | | | | | | | 209.45 |
| | | | | | | Costo Directo | 209.45 |
| | | | | | | Indirectos (35.00%) | 73.31 |
| | | | | | | Subtotal | 282.76 |
| | | | | | | Subtotal | 282.76 |
| | | | | | | Precio Unitario | 282.76 |
| ** DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS DOLARES 76 ** | | | | | | | |



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Presupuesto | | | | | | |
|-----------------------------|--|--------|----------|------------|-------------------|------------------|
| Clava | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total USD | Característica 1 |
| 9.- | GRUPOS DE PRESION DE AGUA | | 1.00 | 169,539.01 | | |
| 9.01 | Unidad paquete de bombeo booster, presión constante, velocidad variable marca Cosielsa, compuesto por los siguientes componentes principales: 4 bombas vertical mullpasos 3"x3" de 40 hp a 3600 rpm de 220/440v/3f/60hz, 1 tablero de velocidad variable de 4 variadores y 4 bombas de 40 hp, con interruptor magnético por variador, alternado, simultáneo y control p/c o/display; 4 variadores de frecuencia 40-50 hp, 67.5 amp; 1 tanque de expansior fabricado en acero bajo el código asme presión máxima 125 psig, volumen 119 gal de aceptación total. | PZA | 1.00 | 58,987.00 | 58,987.00 | |
| 9.05 | Válvula tipo mariposa de 10" diámetro, material PVC C-80, incluye contrabridas de acoplamiento, tomillería galvanizada de sujeción, empaques de hule de cara completa, conexiones hidráulicas, soporteria y mano de obra por instalación | PZA | 4.00 | 1,014.75 | 4,059.00 | REV |
| 9.06 | Suministro y colocación de tubería de PVC-C-40 de diámetro 4", incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje. Incluye: materiales, herramienta y mano de obra. (para retornos, llenado, rebosadero, grupos de presión y sistemas). | ML | 205.00 | 58.50 | 11,992.50 | REV |
| 9.07 | Válvula Belimo F6100HS+SY2-110 2 V. de 4", incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje, incluye: materiales, herramienta y mano de obra. (llenado sistemas). | PZA | 2.00 | 1,671.72 | 3,343.44 | REV |
| 9.08 | Válvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC - 300 con disco de acero ranurada con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 4". (para retornos, llenado, rebosadero, grupos de presión y sistemas). | PZA | 12.00 | 763.51 | 9,162.12 | REV |
| 9.09 | Válvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC - 300 con disco de acero ranurada con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 2". (para retornos, llenado, rebosadero, grupos de presión y sistemas). | PZA | 2.00 | 282.76 | 565.52 | REV |
| 9.10 | Tubo de nivel rayado 5/8" con empaques de 1.50 mts. incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje, incluye: materiales, herramienta y mano de obra. | PZA | 2.00 | 412.17 | 824.34 | REV |
| 9.11 | Electronivel para agua limpia marca rotoplas o similar incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje, incluye: materiales, herramienta y mano de obra. (para llenado de sistemas) | PZA | 4.00 | 78.65 | 315.40 | REV |
| 9.12 | Instalación del grupo de presión | PZA | 5.00 | 4,890.00 | 24,450.00 | REV |
| 9.13 | Colector de aspiraciones del equipos de presión | PZA | 5.00 | 5,158.00 | 25,790.00 | REV |
| 9.14 | Portes de los materiales | LOTE | 1.00 | 32,049.69 | 32,049.69 | |
| 9.- | Total de GRUPOS DE PRESION DE AGUA | | 1.00 | 169,539.01 | 169,539.01 | |
| Total de Presupuesto | | | | | 169,539.01 | |



III. INSTALACIÓN SANITARIA

III.A. Normas

Todos los trabajos relativos a las instalaciones sanitarias se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos que se aplican en cada caso en el Departamento del Distrito Federal.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por el contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer a:

- a).- Se sujeta a las normas que se mencionan en el "International Plumbing Code, " U.S.A.
- b).- Reglamento de ingeniería sanitaria, vigente en la localidad
- c).- Así mismo, se tendrá en cuenta cumplir con los códigos y Standars de " American Society of Mechanical Engineers"(ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME/ANSI B31.9 y ASME B31.1
- d).- Para tuberías termoplásticas, se cumplirá con los códigos de "American Society for Testing and Materials" (ASTM) D1785, D2665-A53.
- e).- Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18
- f).- En el caso de usar tuberías y conexiones de espiga y campana en Fierro Fundido, el material deberá de cumplir con lo especificado en la norma ASTM-A-74 y si la tubería carece de campana la norma será CISPI- 301

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, el contratista deberá indicarlo de inmediato a la Dirección del Proyecto y recabar instrucciones escritas al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella, que esté en la situación de conflicto.

Si existiesen discrepancias entre estas especificaciones y los reglamentos locales, o entre las normas mencionadas y los antes nombrados reglamentos locales será el propio coordinador, a través de la Dirección de obras, el que decida sobre el particular.



Para la elaboración del proyecto se realizaron los siguientes cálculos y consideraciones:

III.A.1 Redes de descarga

| TIPO DE MUEBLE | SERVICIO | CONTROL | EQUIVALENCIA EN UNIDADES DE DESCARGA |
|----------------|----------|------------|--------------------------------------|
| INODORO | PRIVADO | TANQUE | 5.00 |
| LAVABO | PRIVADO | MEZCLADORA | 2.00 |
| REGADERA | PRIVADO | MEZCLADORA | 3.00 |
| TINA-REGADERA | PRIVADO | MEZCLADORA | 3.00 |
| FREGADERO | PRIVADO | MEZCLADORA | 3.00 |
| LAVA LOZA | PRIVADO | LLAVE | 2.00 |
| LAVADERO | PRIVADO | LAVADERO | 1.00 |

| DIÁMETRO DE RAMAL (MM) | UNIDADES DE DESCARGA EN UNA MISMA PLANTA | UNIDAD DESCARGA DIRECTO |
|------------------------|--|-------------------------|
| 40 | 2 | 3 |
| 50 | 6 | 6 |
| 75 | 16 | 20 |
| 100 | 90 | 160 |
| 150 | 350 | 620 |
| 200 | 600 | 1400 |

| DIÁMETRO DE RAMAL (MM) | DESAGÜE EN 3 NIVELES EN UNA MISMA PLANTA | DESAGÜE EN MÁS DE 3 NIVELES (UD) |
|------------------------|--|----------------------------------|
| 40 | 4 | 8 |
| 50 | 10 | 24 |
| 75 | 30 | 60 |
| 100 | 240 | 500 |
| 150 | 960 | 1900 |
| 200 | 2200 | 3600 |

Como se puede observar en el proyecto las bajadas identificadas no rebasan los valores de las tablas, por lo tanto cuando se recolectan en forma general para cada edificio de igual forma los diámetros cumplen con los valores permisibles de buen funcionamiento.

Para la elaboración del proyecto de aguas negras, se tomaron como base los siguientes datos:



El número de unidades de descarga propia de cada mueble sanitario, multiplicado por el número de muebles que se encuentran en cada nivel y correspondiente a cada columna del edificio. Se puede determinar el gasto de descarga de aportación tal como se muestra en los planos de conjunto.

Cabe mencionar que la aportación por cada núcleo de baños en cada nivel se determina mediante tablas.

Para determinar los gastos en los conductos se utilizó la ecuación que se ajusta a la curva de gasto-unidades de descarga:

$$Q = 0.1128(UD^{0.6865})$$

DONDE:

Q = GASTO REAL QUE PASA POR EL TRAMO.

UD = UNIDADES MUEBLE QUE DESCARGA EN EL TRAMO.

Para verificar que los gastos obtenidos son menores que los gastos que pueden pasar por el tramo, se calcula el gasto a tubo lleno en el tramo correspondiente con la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \times V \qquad Q = A \times V$$

DONDE:

Q = GASTO A TUBO LLENO.

A = $\frac{\pi D^2}{4}$ = ÁREA DEL TUBO

V = VELOCIDAD A TUBO LLENO.

D = DIÁMETRO DE LA TUBERÍA.

LA VELOCIDAD (V) A TUBO LLENO SE CALCULA COMO:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

DONDE:

V = VELOCIDAD A TUBO LLENO (M/S).



N = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (0.009).

R = RADIO HIDRÁULICO (D/4) A TUBO LLENO (M).

S = PENDIENTE, EN FRACCIÓN DECIMAL.

III.A.2 Sistema de eliminación de aguas pluviales

Consideraciones:

Para efecto de cálculo de BAP (Bajantes de Aguas Pluviales) del edificio, se tomó una capacidad para manejar aguaceros de alta intensidad (por un gasto instantáneo) en esta zona son muy escasas las lluvias pero se tomará en grado alto de precipitación por la alta probabilidad de que un huracán impacte en la zona.

FÓRMULAS

$$E = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{\sqrt{N-1}}{N}\right) \quad A = \frac{\pi D^2}{4N}$$

$$R = \frac{D}{4N}$$

También se utiliza la fórmula de Manning,

DONDE:

E = Espesor o lámina de agua adherida en la pared interior del tubo.

N = La enésima parte que se debe llenar el tubo, se recomienda que no exceda una tercera parte N=3.

D = Diámetro interior del tubo.

R = Radio Hidráulico

A = Área de paso hidráulico

Se calcula que para cada bajada le corresponde un área tributaria aproximada de 150 m² y tubería de 150mm.

Como se puede observar con los datos obtenidos es suficiente el número de ellos como el diámetro para las precipitaciones y puntos considerados.



III. B Especificaciones.

III.B.1 Generalidades.

Aplican especificaciones II.B.1 de Instalación Hidráulica

III.B.2 Materiales

- TUBERÍA de PVC sanitario, para acoplamiento Anger, Norma DGN-NOM-E-12-1978, Mca. TUBOS FLEXIBLES o similar.
- CONEXIONES DE PVC sanitario, para acoplamiento Anger, Norma DGN-NOM-E-12-1978, Mca. TUBOS FLEXIBLES o similar .
- Coladera con cuerpo de fierro fundido y rejilla de bronce cromados Mca. HELVEX mod. 1342-H,
- Coladera con cuerpo de fierro fundido y rejilla de bronce cromados Mca. HELVEX mod. 1342-H, 282H
- Coladera con cuerpo de fierro fundido y rejilla de fierro fundido terminada con pintura anticorrosiva. Conexión inferior roscada para tubo de 102mm de diámetro Mca. HELVEX mod. 2514
- Coladera con cuerpo de fierro fundido salida baja roscada para tubo de 102mm de diámetro, Mca. HELVEX mod. 444
- Coladera de pretil con cuerpo de fierro fundido salida lateral para tubo de 102mm de diámetro marca HELVEX mod. 4954
- Interceptor de grasas, de fierro fundido, dimensiones de 0.40*0.60m, Mca. HELVEX.

III.B.3. Herramienta

Aplican especificaciones II.B.3 de Instalación Hidráulica

III.B.4. Soportería

Aplican especificaciones II.B.4 de Instalación Hidráulica

III.B.5. Pruebas

Aplican especificaciones II.B.5 de Instalación Hidráulica



III.B.6. Seguridad e Higiene

Aplican especificaciones II.B.6 de Instalación Hidráulica

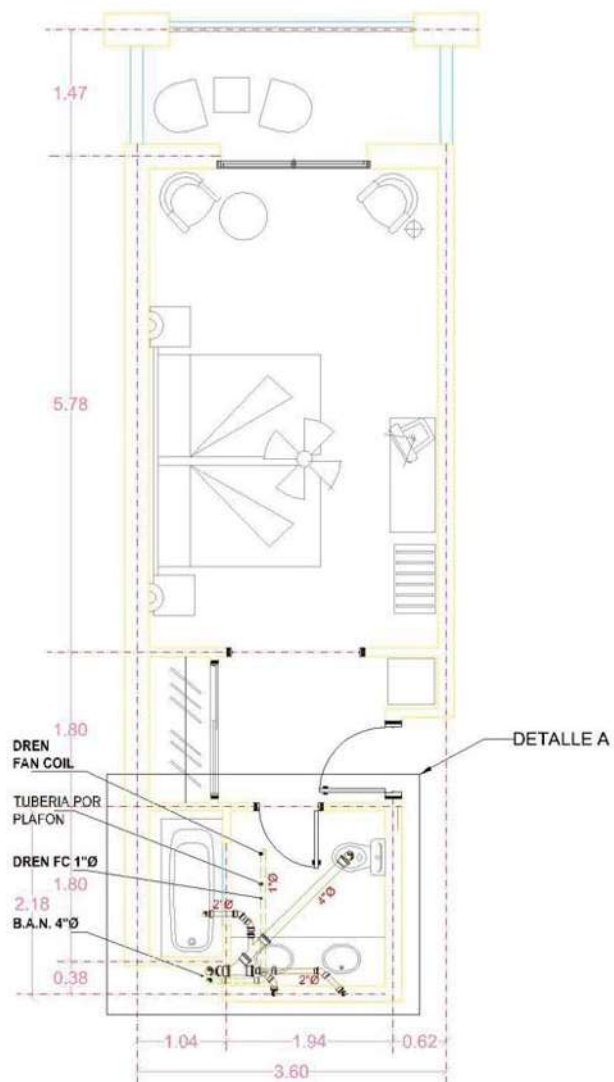
III.B.7. Rasgos generales del proyecto

Desagües de aguas negras.- El servicio sanitario se desalojará mediante una red de aguas negras proyectadas en el sentido paralelo a los edificios y que reciben las aportaciones de cada edificio y conducirán dichas aguas residuales a un registro general que se conecta a la red de drenaje municipal.

Ducto de ventilación en verticales.- Para hacer eficiente la operación de los desagües antes mencionados, y paralelamente al sistema sanitario se contará con sistema de ventilación a base de un ducto independiente de lámina galvanizada en diferentes dimensiones de acuerdo al desarrollo de la columna en el cual se conectarán las ventilaciones unitarias de los núcleos sanitarios. Estas ventilaciones se inician al pie de la columna de aguas negras y rematarán en la parte superior de la misma columna.

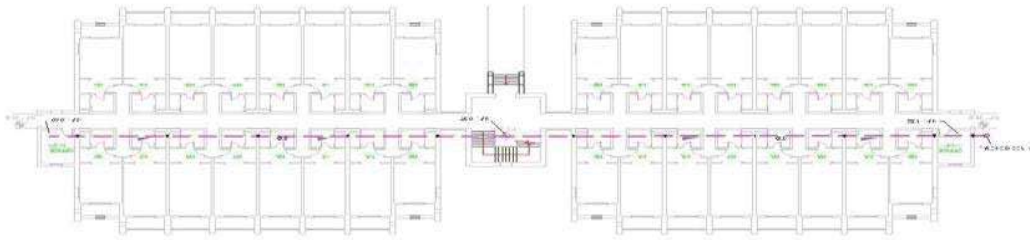
Aguas Pluviales.- Para desalojar las aguas pluviales, en losa plana se conectan que a coladeras que a su vez descargan en tubería dentro del ducto y se descargaran directamente a pozos de absorción previstos para esta función.





Ramaleo en habitación tipo





Colector en edificio

Baños públicos

Red General de Aguas Negras

El sistema propuesto para el desalojo de las aguas negras será de tipo separado con respecto a las aguas pluviales.

La eliminación será mediante gravedad desde los sótanos de edificios hasta cárcamos y líneas de impulsión partiendo de cárcamos hasta llegar a la planta de tratamiento ya existente para Hotel Riu Palace la cual se construyo previendo la construcción de 2 hoteles mas esta agua será utilizada para riego.

Se prevé la descarga de los edificios por medio de tuberías de PVC NORMA CLASE C-7 PVC SANITARIO C-40.



III.C. Costos

El objetivo del capítulo de costos es mostrar algunas fichas y mostrar como si realizo el análisis de la obra.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 5.02

Suministro y montaje de tubo de pvc de presion C-5 diametro 8" para descargas de edificios. incluye. parte proporcional de accesorios de pvc.

| | |
|-----------|-----------|
| Unidad | ML |
| Cantidad | 550.00 |
| Precio U | 113.12 |
| Total USD | 62,216.00 |

| Clave | D F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|--------|--|--------|----------|-----------------------------|---------------|
| Materiales | | | | | | |
| STL.P5200 | | TUBO DE PVC SANITARIO C-5 DE 8" | ML | 1 03000 | 11 73 | 12 08 |
| SYP5200150 | | YEE REDUCIDA DE PVC CLASE 5 DE 8" X 6" DE DIAMETRO | PZA | 0.05060 | 37.83 | 1 91 |
| SYP5200100 | | YEE REDUCIDA DE PVC CLASE 5 DE 8" X 4" DE DIAMETRO | PZA | 0 11240 | 22.29 | 2 51 |
| SCP59200 | | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 8" X 90° DE DIAMETRO. | PZA | 0.07870 | 34.99 | 2 75 |
| SCP54200 | | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 8" X 45° DE DIAMETRO. | PZA | 0 10120 | 25.64 | 2 59 |
| HRBP520015 | | REDUCCIÓN DE PVC CLASE 5 DE 8" A 6" DE DIAMETRO. | PZA | 0.04500 | 21.71 | 0 98 |
| H.A-031 | | ABRAZADERA PARA UNICANAL DE 200 MM | PZA | 0.68670 | 5.05 | 3 47 |
| HPEGPVC75 | | PEGAMENTO PVC 714 WELD-ON COLOR ANARANJADO | LT | 0 10098 | 10.95 | 1 11 |
| HLIMPVC | | PRIMER P-70 COLOR MORADO PVC/CPVC WELD-ON | LT | 0.05049 | 8.34 | 0 42 |
| AA1 | | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA VENDIENDO SICASA (GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE INDIRECTO) INSUMO | UD | 46 52259 | 1.00 | 46 52 |
| Total de Materiales | | | | | | 74.34 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| CUAC-09 | X | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 0.06170 | 148.67 | 9 17 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | 9.17 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 9.17 | 0 28 |
| Total de Herramienta | | | | | | 0.28 |
| | | | | | Costo Directo | 83.79 |
| | | | | | Indirectos (35.00%) | 29.33 |
| | | | | | Subtotal | 113.12 |
| | | | | | Subtotal | 113.12 |
| | | | | | Precio Unitario | 113.12 |

** CIENTO TRECE DOLARES 12 **



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Presupuesto | | | | | | |
|--------------------|---|--------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total USD | Característica 1 |
| 5.- | RED GENERALES DE FECALES | | 1.00 | 101,437.88 | | |
| 5.02 | Suministro y montaje de tubo de pvc de presion C-5 diametro 8" para descargas de edificios, incluye: parte proporcional de accesorios de pvc. | ML | 550.00 | 113.12 | 62,218.00 | REV |
| 5.03 | Suministro y montaje de tubo de pvc de presion C-5 diametro 6" para descargas de edificios, incluye: parte proporcional de accesorios de pvc. | ML | 271.00 | 64.37 | 17,444.27 | REV |
| 5.04 | Suministro y montaje de tubo de pvc de presion C-7 diametro 6" para impulsión, incluye: parte proporcional de accesorios de pvc. | ML | 60.00 | 73.01 | 4,380.60 | REV |
| 5.05 | Soportería para tuberías en trincheras , incluye : unicanal de 2 x 4 , abrazadera unicanal , tornillería ,taquetería , herramienta y mano de obra | PZA | 155.00 | 29.09 | 4,508.95 | REV |
| 5.06 | Partes de los materiales. | LOTE | 1.00 | 12,888.06 | 12,888.06 | REVISADO |
| 5.- | Total de RED GENERALES DE FECALES | | 1.00 | 101,437.88 | 101,437.88 | |
| | Total de Presupuesto | | | | 101,437.88 | |



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Explosión de Insumos de Presupuesto | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--------|--------------|-----------|-----------|-------|
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Monta USD | % |
| Materiales | | | | | | |
| AA1 | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA VENDIENDO SICASA (GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE INDIRECTO) INSUMO | UD | 29,789.19438 | 1.00 | 29,789.19 | 37.96 |
| G.P-017 | PINTURA ESMALTE COLOR GRIS | LT | 39.13750 | 9.05 | 354.19 | 0.45 |
| H.A-011 | ABRAZADERA PARA UNICANAL DE 150 MM | PZA | 227.29770 | 4.86 | 1,104.67 | 1.41 |
| H.A-031 | ABRAZADERA PARA UNICANAL DE 200 MM | PZA | 377.68500 | 5.05 | 1,907.31 | 2.43 |
| H.A-146 | RONDANA GALVANIZADA DE 1/4" | PZA | 957.90000 | 0.05 | 47.90 | 0.06 |
| H.A-151 | TAQUETE EXPANSIVO DE 1/4" | PZA | 319.30000 | 0.81 | 258.63 | 0.33 |
| H.A-161 | TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA DE 1/4" | PZA | 957.90000 | 0.06 | 57.47 | 0.07 |
| H.A-172 | VARILLA ROSCADA DE 1/4" | PZA | 319.30000 | 1.21 | 388.35 | 0.49 |
| H.C001A | UNICANAL GALVANIZADO DE 4 x 4 | ML | 159.65000 | 5.99 | 956.30 | 1.22 |
| H.SOL6010 | SOLDADURA 6010 x 1/8" | KG | 16.47650 | 2.57 | 42.34 | 0.05 |
| H.SOL7018 | SOLDADURA 7018 x 1/8" | KG | 16.47650 | 3.14 | 51.74 | 0.07 |
| HCP74150 | CODO DE PVC CLASE C-7 DE 6" X 45° DE DIAMETRO. | PZA | 12.36000 | 26.34 | 325.56 | 0.41 |
| HCP79150 | CODO DE PVC CLASE C-7 DE 8" X 90° DE DIAMETRO. | PZA | 16.54000 | 25.81 | 428.52 | 0.61 |
| HLIMPVVC | PRIMER P-70 COLOR MORADO PVC/CPVC WELD-ON | LT | 54.01954 | 8.34 | 450.52 | 0.57 |
| HPEGPVC75 | PEGAMENTO PVC 714 WELD-ON COLOR ANARANJADO | LT | 108.03908 | 10.95 | 1,183.03 | 1.51 |
| HRBP5150100 | REDUCCIÓN DE PVC CLASE 5 DE 6" A 4" DE DIAMETRO | PZA | 30.94820 | 14.42 | 446.27 | 0.57 |
| HRBP5200150 | REDUCCIÓN DE PVC CLASE 5 DE 8" A 6" DE DIAMETRO. | PZA | 24.75000 | 21.71 | 537.32 | 0.68 |
| HTUP7150 | TUBO DE PVC DE CLASE 7 DE 6" DE DIAMETRO. | ML | 61.80000 | 6.74 | 416.53 | 0.53 |
| MAT-004 | Portes de los materiales, desplazamiento de los elementos descritos. | LTE | 12,888.06000 | 1.00 | 12,888.06 | 16.42 |
| SCP54150 | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 6" X 45° DE DIAMETRO. | PZA | 35.06740 | 18.57 | 651.20 | 0.83 |
| SCP54200 | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 8" X 45° DE DIAMETRO. | PZA | 55.66000 | 25.64 | 1,427.12 | 1.82 |
| SCP59150 | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 6" X 90° DE DIAMETRO. | PZA | 33.00780 | 26.56 | 876.69 | 1.12 |
| SCP59200 | CODO DE PVC CLASE C-5 DE 8" X 90° DE DIAMETRO. | PZA | 43.28500 | 34.99 | 1,514.54 | 1.93 |
| STUP5150 | TUBO DE PVC SANITARIO C-5 DE 150 MM. | ML | 279.13000 | 7.00 | 1,953.91 | 2.49 |
| STUP5200 | TUBO DE PVC SANITARIO C-5 DE 8" | ML | 566.50000 | 11.73 | 6,545.05 | 8.47 |
| SYP5200100 | YEE REDUCIDA DE PVC CLASE 5 DE 8" X 4" DE DIAMETRO. | PZA | 61.62000 | 22.29 | 1,377.97 | 1.76 |
| SYP5200150 | YEE REDUCIDA DE PVC CLASE 5 DE 8" X 6" DE DIAMETRO. | PZA | 27.83000 | 37.83 | 1,052.81 | 1.34 |
| SYPDS150 | YEE PVC CLASE 5 DOBLE DE 6" DE DIAMETRO. | PZA | 20.62310 | 42.91 | 884.94 | 1.13 |
| SYP5150100 | YEE PVC SANITARIA REDUCIDA DE 6" X 4" | PZA | 24.76940 | 29.22 | 723.76 | 0.92 |

Pag: 1

HOTEL RIU SANTA FE IH



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Explosión de Insumos de Presupuesto | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------|----------|-----------|------------------|---------------|
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Monto USD | % |
| SYPS5150 | YEE PVC CLASE 5 DE 3" DE DIAMETRO. | PZA | 33.00780 | 20.72 | 683.92 | 0.87 |
| Total de Materiales | | | | | 69,473.81 | 88.53 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| MO-310 | AYUDANTE DE PLOMERO | JOR | 56.79770 | 55.02 | 3,235.64 | 4.12 |
| MO-335 | PLOMERO | JOR | 56.79770 | 82.63 | 4,658.45 | 6.19 |
| MO-550 | CABO | JOR | 5.87977 | 110.07 | 647.19 | 0.82 |
| Total de Mano de Obra | | | | | 8,741.28 | 11.14 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER-001 | HERRAMIENTA MENOR | (%IMO) | 0.05000 | 8,740.54 | 262.22 | 0.33 |
| Total de Herramienta | | | | | 262.22 | 0.33 |
| TOTAL DEL RIB | | | | | 78,477.31 | 100.00 |



IV INSTALACIÓN ELÉCTRICA

IV. A. Normas.

Unidad de verificación de Instalaciones Eléctricas. NOM-001-SEDE-1999

Objetivo de la Norma.

El objetivo de esta Norma es establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades en lo que se refiere a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura.

Campo de Aplicación.

Esta NOM cubre a las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica en:

- a) Propiedades industriales, comerciales, residenciales y de vivienda, institucionales, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas y en cualquiera de los niveles de tensiones eléctricas de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios, instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.
- b) Casas móviles, vehículos de recreo, edificios flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres de servicio automotriz, estaciones de servicio, lugares de reunión, teatros, salas y estudios de cinematografía, hangares de aviación, clínicas y hospitales, construcciones agrícolas, marinas y muelles, entre otros.
- c) Plantas generadoras de emergencia o de reserva, propiedad de los usuarios.
- d) Subestaciones, líneas aéreas de energía eléctrica y de comunicaciones e instalaciones subterráneas.
- e) Cualesquiera otras instalaciones que tengan por finalidad el uso de la energía eléctrica.



Unidad de verificación de eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.NOM-007-ENER-1995

Objetivo de la Norma.

- a) Establecer los niveles de eficiencia energética en términos de densidad de potencia eléctrica en que debe cumplir los sistemas de alumbrado para uso general de edificios no residenciales nuevos y ampliaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso de eficiencia de la energía eléctrica en estas instalaciones, mediante la optimización de diseños y la utilización de equipos y tecnología que incremente la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridas.
- b) Establecer el método de cálculo para determinar la Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado (DPEA) de los sistemas de alumbrado para uso general de edificios no residenciales con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

Campo de Aplicación.

El campo de aplicación de esta NOM comprenderá los sistemas de alumbrado interior y exterior para uso general de los edificios nuevos no residenciales, con carga conectada mayor de 20 kW y los sistemas de alumbrado interior y exterior, para uso general de ampliaciones mayores de 20 kW en edificios no residenciales ya existentes.

En particular, los edificios cubiertos por la presente NOM son aquellos cuyos usos autorizados en función de las principales actividades y tareas específicas que en ellos se desarrollen, queden comprendidos dentro de los siguientes tipos:

- Edificios para oficinas.
- Escuelas y demás centros docentes.
- Hospitales y clínicas.
- Hoteles y moteles.
- Restaurantes y cafeterías.
- Establecimientos comerciales.

Para ampliaciones de edificios no residenciales ya existentes, la aplicabilidad de esta NOM queda restringida exclusivamente a los sistemas de alumbrado para uso general de dicha ampliación y no a las áreas construidas con anterioridad.

No se consideran dentro del alcance de esta NOM:



- Centros de baile, discotecas y centros de recreación con efectos especiales de alumbrado.
- Interiores de cámaras frigoríficas.
- Estudios de grabación cinematográficos y similares.
- Áreas que se acondicionan temporalmente donde se adicionan equipos de alumbrado para exhibiciones, exposiciones, convenciones o se montan espectáculos.
- Tiendas y áreas de tiendas destinadas a la venta de equipos de alumbrado.
- Instalaciones de centros educativos destinadas a la demostración de principios luminotécnicos.
- Áreas de atención especializada en hospitales y clínicas, como son: salas de autopsia, salas de operación (quirófanos), salas de expulsión, salas de recuperación, salas de recuperación postanestésica (terapia intensiva), salas de resucitación y servicios de emergencia.
- Edificaciones nuevas que se localicen en zonas de patrimonio artístico y cultural, de acuerdo a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológica, Artísticas e Históricas o aquellas catalogadas y clasificadas como patrimonio histórico según del INAH y el INBA.
- Sistemas de alumbrado de emergencia y evacuación.
- Equipos de alumbrado que formen parte integral de otros equipos, los cuales estén conectados a circuitos de fuerza o contactos.
- Equipos de alumbrado empleados para el calentamiento o preparación de alimentos.
- Anuncios luminosos.
- Alumbrado de obstrucción para fines de navegación aérea.
- No se consideran en el alcance de esta Norma otros tipos de edificios de uso diferente a los mencionados en el campo de aplicación de esta Norma, tales como: salas de aeropuertos, edificios destinados a seguridad pública y nacional, terminales de autobuses, iglesias, naves industriales, etc.

Unidad de verificación en eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios. NOM-013-ENER-1996

Objetivo de la Norma.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene como objeto establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado (DPEA), según se especifique con los que deben cumplir las nuevas instalaciones de alumbrado público o alumbrado exterior en las diferentes aplicaciones que se indican en la presente Norma, con el propósito de que se diseñen o construyan bajo un criterio de uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la aplicación de equipos y tecnologías que incrementen la eficiencia sin menoscabo de los requerimientos visuales.



Campo de Aplicación.

El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para vialidades, estacionamientos públicos abiertos y áreas exterior, así como las ampliaciones de instalaciones ya existentes que se construyan en el Territorio Nacional, independientemente de su tamaño y carga conectada.

Las aplicaciones de instalaciones cubiertas bajo esta Norma incluyen:

- Vialidades.
- Estacionamientos públicos abiertos.
- Áreas exteriores.



IV.B. Generalidades de la Instalación Eléctrica.

Los objetivos a considerar en una instalación eléctrica, están de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en el proyecto, cálculo y ejecución de la obra, y de acuerdo además con las necesidades a cubrir, sin embargo con el fin de dar margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular, se enumeran sólo algunos tales como:

1. Seguridad (contra accidentes e incendios).
2. Eficiencia.
3. Economía
4. Mantenimiento
5. Distribución de elementos, aparatos, equipos, etc.
6. Accesibilidad.

Clases de Instalaciones Exteriores.

1. **Instalaciones al descubierto.** Como su nombre lo indica, los conductores van montados sin tubo aislante protector y soportados por medio de aisladores que, a su vez se fijan sobre las paredes y techos.
2. **Instalaciones bajo tubo saliente.** Los conductores, van introducidos en un tubo o cubierta aislante, de hierro emplomado, plástico, etc., y montados en el interior de los muros y paredes.
3. **Instalaciones bajo tubo empotrado.** Se diferencian de las anteriores en que los tubos aislantes van montados en el interior de los muros, de forma que no sean visibles al exterior.
4. **Instalaciones especiales.** Algunas de ellas y a diferencia de las antes mencionadas se encuentran las instalaciones con conductores directamente empotrados, las instalaciones con conductos tubulares, las instalaciones para atmósferas húmedas.



IV.C. Normatividad Mexicana referente a Hoteles

Algunas normas o comentarios referentes a hoteles que se encuentran en la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización). son las siguientes:

210-60. Habitaciones de huéspedes.

Las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles y edificios similares deben tener instaladas salidas para receptáculos según se indica en 210-52. Véase 210-8(b)(1).

Excepción: En las habitaciones de hoteles y moteles se permite que las salidas para receptáculos necesarias según lo establecido en 210-52(a), estén situadas del modo más cómodo para la instalación permanente de los muebles, siendo fácilmente accesibles.

210-70. Salidas requeridas para alumbrado.

Las salidas para alumbrado deben instalarse donde se especifica en 210-70(a), (b) y (c) siguientes:

a) Unidad o unidades de vivienda. En las unidades de vivienda, las salidas de alumbrado deben instalarse de acuerdo con (1), (2) y (3).

(1) Cuartos habitables. Debe instalarse al menos una salida para alumbrado controlada por un interruptor de pared, en todos los cuartos habitables y cuartos de baño.

Excepción 1: En otros recintos diferentes de cocinas y cuartos de baño se permite uno o más receptáculos controlados mediante interruptor de pared en lugar de salidas de alumbrado.

Excepción 2: Se permite que las salidas de alumbrado estén controladas por sensores de presencia que:

(1) Sean complementarios a los interruptores de pared, o

(2) Estén localizados donde se instalan normalmente los interruptores de pared y estén equipados con un control manual adicional que permita que el sensor funcione como interruptor de pared.

(2) Lugares adicionales. Se debe instalar al menos una salida de alumbrado controlada con un interruptor de pared, en pasillos, escaleras, garajes adjuntos y garajes separados con energía eléctrica y debe suministrarse iluminación en la parte exterior de entradas y salidas exteriores con acceso a nivel de piso. Una puerta vehicular en un garaje no debe considerarse como una entrada o salida exterior. Cuando estén instaladas salidas de



alumbrado en escaleras interiores, debe haber un interruptor de pared al nivel de cada piso, para controlar la salida de alumbrado, en donde la diferencia entre los niveles de los pisos es de seis escalones o más.

Excepción: En pasillos, escaleras y accesos exteriores, se permite un control remoto, central o automático del alumbrado.

3) Espacios para almacenamiento o equipo. En sótanos, espacios bajo el piso y cuartos de máquinas, debe instalarse al menos una salida para alumbrado con un interruptor o controlado por un interruptor de pared, en donde estos espacios se utilizan para almacenamiento o para contener equipo que requiere reparación. Al menos un punto de control debe estar en el punto habitual de entrada a estos espacios. La salida de alumbrado debe instalarse cerca del equipo que necesita reparación.

Habitaciones de huéspedes. En las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles o inmuebles similares, debe haber al menos una salida para alumbrado o receptáculo controlada por un interruptor de pared.

Otros lugares. En los sótanos o espacios bajo el piso que albergan equipos que requieren reparación, tales como de calefacción, refrigeración o aire acondicionado, debe instalarse al menos una salida de alumbrado con interruptor, o controlada por un interruptor de pared. Al menos un punto de control debe estar en el punto habitual de entrada a estos espacios. La salida de alumbrado debe instalarse cerca del equipo que necesita reparación.

240-24. Ubicación en las propiedades de los usuarios

a) Fácilmente accesibles. Los dispositivos de sobrecorriente deben ser fácilmente accesibles.

Excepción 1: Los electroductos, según se permite en 364-12.

Excepción 2: Los dispositivos de protección suplementaria contra sobrecorriente, tal como se describe en 240-10.

Excepción 3: Los dispositivos de sobrecorriente de la acometida, como se describe en 225-9(b) y 230-92.

Excepción 4: Los dispositivos de sobrecorriente instalados cerca de motores, aparatos electrodomésticos u otros equipos a los que suministren energía, pueden ser accesibles por medios portátiles.

b) Fácil acceso de los ocupantes. En un edificio, todos los ocupantes deben tener fácil acceso a todos los dispositivos de sobrecorriente que protejan a los alimentadores del edificio.



Excepción 1: En las construcciones con varios ocupantes en los que el servicio y el mantenimiento de la instalación eléctrica corren a cargo de la administración del edificio y esa instalación esté bajo supervisión continua de la administración del edificio, se permite que los dispositivos de protección contra sobrecorriente de la acometida y de los circuitos que suministran energía a más de uno de los ocupantes sean accesibles únicamente al personal autorizado por la administración.

Excepción 2: En las habitaciones de huéspedes de hoteles y moteles para su ocupación transitoria y que estén bajo la supervisión continua de la administración del edificio, se permite que los dispositivos de sobrecorriente sean accesibles únicamente al personal autorizado por la administración.

c) No expuestos a daño físico. Los dispositivos de sobrecorriente deben estar situados donde no queden expuestos a daño físico.

d) Alejados de materiales fácilmente combustibles. Los dispositivos de sobrecorriente no deben estar colocados cerca de materiales fácilmente combustibles, como en muebles guardarropa.

e) Fuera de los cuartos de baño. En unidades de vivienda y en habitaciones de huéspedes de hoteles y moteles, los dispositivos de sobrecorriente que no sean los de protección suplementaria contra sobrecorriente, no deben estar situados en los cuartos de baño tal como se define en el Artículo 100.

518-4. Métodos de alambrado.

(a) Generalidades. Los métodos fijos de alambrado deben ser en canalizaciones metálicas o en canalizaciones no metálicas embebidas en concreto con un espesor no menor que 5 cm, empleando conductores con aislamiento resistente a la propagación de incendios, de baja emisión de gas ácido halogenado y de baja emisión de humos, o con cables tipos MC o MI que contengan un conductor aislado de puesta a tierra, dimensionado de acuerdo con la Tabla 250-95.

Excepción: Los métodos de alambrado fijo deben ser como se dispone en:

- a. Equipo para procesamiento, amplificación y reproducción de señales de audio, Artículo 640.
- b. Circuitos de comunicaciones, Artículo 800.
- c. Circuitos de señalización y control remoto de Clase 2 y Clase 3, Artículo 725.
- d. Circuitos de alarma contra incendio, Artículo 760.



(b) Construcción no diseñada a prueba de fuego. Se permite instalar cables con pantalla no metálica, tubería no metálica y tubo (conduit) rígido no metálico en los edificios o parte de ellos que, de acuerdo con la norma de construcción aplicable, no requieren ser a prueba de propagación de incendio.

NOTA: La construcción a prueba de propagación de incendio es la clasificación de resistencia al fuego que se utiliza en las normas de construcción.

(c) Espacios con acabados clasificados. Se permite instalar tubería no metálica y tubo (conduit) rígido no metálico en restaurantes, salas de conferencia y reuniones de hoteles o moteles, comedores colectivos y lugares de culto religioso, en donde:

(1) La tubería no metálica o el tubo (conduit) rígido no metálico se instalen ocultos dentro de las paredes, pisos y techos, siempre y cuando éstos ofrezcan una barrera térmica de un material con clasificación de resistencia al fuego del acabado de 15 min como mínimo, según se establece en las listas de ensambles clasificados como resistentes al fuego.

(2) La tubería eléctrica no metálica o tubo (conduit) rígido no metálico se instalen sobre plafones suspendidos, cuando éstos ofrezcan una barrera térmica de material con una clasificación de resistencia al fuego del acabado mínima de 15 min, según se establece en las listas de ensambles clasificados como resistentes al fuego.

La tubería eléctrica no metálica y el tubo (conduit) rígido no metálico no se reconocen para su utilización en otros espacios utilizados para el manejo de aire ambiental, de acuerdo con la Sección 300-22(c).

NOTA: Se establece una clasificación del acabado para ensambles que tengan soportes combustibles (madera). La clasificación del acabado se define como el tiempo en el cual la viga o caballete de madera alcanza una elevación de temperatura promedio de 121°C o una elevación de temperatura individual de 163°C, medida sobre el plano de la madera más cercano del fuego. No se pretende que una clasificación del acabado represente una clasificación para un plafón de membrana.

518-5. Salidas de alimentación.

Los tableros de distribución portátiles y el equipo portátil de distribución deben alimentarse solamente desde una salida de alimentación de potencia con suficiente valor nominal de corriente y tensión eléctricas. Dicha salida de alimentación debe protegerse con dispositivos contra sobrecorriente. Los dispositivos de sobrecorriente y las salidas de potencia no deben estar accesibles al público en general. Se deben tener medios para la conexión de un conductor de puesta a tierra de equipos. El neutro de los alimentadores para un suministro con atenuadores de luz de estado sólido de tres fases cuatro hilos, debe considerarse como un conductor portador de corriente eléctrica.



Sistemas de emergencia.

700-1. Alcance.

Los requisitos de este Artículo se aplican a la seguridad eléctrica de la instalación, para la operación y mantenimiento de los sistemas de emergencia constituidos por circuitos y equipos, destinados para alimentar, distribuir y controlar la energía eléctrica para iluminación o energía, o ambos, cuando se interrumpe el suministro eléctrico normal de energía eléctrica.

Los sistemas de emergencia son aquéllos requeridos por Ley y clasificados como emergentes por reglamentaciones, decretos o legislaciones federales o municipales vigentes. Estos sistemas son utilizados para suministrar automáticamente iluminación o energía, o ambos, áreas y equipos en caso de falla del suministro normal de energía eléctrica, o en caso de accidente en los componentes de un sistema destinado para suministrar, distribuir y controlar la energía y alumbrado esenciales para la seguridad de la vida humana.

NOTA 1: Para más información sobre los requisitos en instalaciones para áreas de atención a la salud, véase el Artículo 517.

NOTA 2: Para más información sobre el desempeño y mantenimiento de sistemas de emergencia en instalaciones para áreas de atención a la salud.

NOTA 3: Los sistemas de emergencia son generalmente instalados en lugares de reunión donde la iluminación artificial es necesaria para asegurar la salida o para controlar el pánico en edificios de concentración de personas, tales como hoteles, teatros, canchas deportivas, centros comerciales, áreas de atención a la salud o lugares similares. Los sistemas de emergencia también pueden suministrar energía para funciones como ventilación cuando sea esencial para la seguridad de la vida humana, sistemas de alarmas y detección de incendios, elevadores, bombas para equipo contra incendio, sistemas de comunicación de seguridad pública, procesos industriales, donde la interrupción de la corriente podría producir serios peligros para la seguridad de la vida humana o riesgos para la salud, y otras funciones similares.

NOTA 4: Para la especificación sobre los lugares donde los sistemas de emergencia se consideran esenciales para la seguridad de la vida humana.

NOTA 5: Para más información sobre desempeño de sistemas de emergencia y de reserva.



V. INSTALACIÓN DE GAS

V.A. Normas.

El objetivo de este documento es establecer los criterios técnicos básicos que dictarán las pautas en el desarrollo y ejecución de la instalación de aprovechamiento de Gas LP en el HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS.

La instalaciones de gas, motivo de estas normas, serán capaces de dar un servicio adecuado para el sistema arriba mencionado y el o los contratistas se harán solidariamente responsables de la ejecución del proyecto, para lo cual deberán estudiarlo y solicitar que se aclaren todas las dudas que puedan encontrar.

La capacidad de las instalaciones ha sido calculada de acuerdo con los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDEG-2004. Instalaciones de Aprovechamiento de GAS LP, Diseño y Construcción, esta Norma, establece dentro de la República Mexicana las especificaciones técnicas mínimas de seguridad para el diseño, construcción y modificación de las instalaciones fijas y permanentes de aprovechamiento de Gas LP, para este tipo de edificaciones, considerando las demandas máximas probables y las condiciones arquitectónicas prevalecientes.

- a) Por lo que a la calidad de los materiales se refiere, deberá cumplirse, además de lo indicado en estas especificaciones, con lo establecido en las normas aplicables vigentes, con los reglamentos de construcción y de salubridad del Municipio de Los Cabos y el Estado de Baja California Sur. La NOM-004-SEDEG-2004 se complementa con las normas descritas en el numeral 2 Referencias, de dicha Norma.
- b) Independiente de lo anterior, él o los contratistas deberán llevar a cabo las pruebas de calidad, que para cada caso ordene el coordinador de la obra.
- c) Cuando en las presentes especificaciones, se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que solo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad equivalente, previa autorización del coordinador de la obra.
- d) En concordancia con el programa general de construcción de obra civil, acabados y suministro, de insumos, el(los) contratista(s) de instalaciones deberá(n) presentar una propuesta de sus sistemas de trabajo, un calendario de obra, un programa y control de avance. Este calendario de obra, deberá ser elaborado, cuando menos, en el sistema de barras y ruta crítica que estará perfectamente coordinado con los demás trabajos de las otras especialidades.



- e) Antes de iniciar los trabajos de las instalaciones en referencia, el(los) contratista(s) deberá(n) abrir una "bitácora" de obra con hojas foliadas y con original y dos copias. En esta "bitácora" estarán registradas las firmas del o los representantes de la obra, así como la de las personas autorizadas por el contratista.
- f) Este documento será el encargado de mantener la comunicación oficial entre ambas partes en cuanto a los contratiempos, avances, cambios y/o trabajos adicionales que se encarguen al contratista.



V.B. Especificaciones.

V.B.1.Generalidades

- Clase de la Instalación. El sistema de Gas LP a instalar en el Hotel Riu , recibe la clasificación CLASE B1, de acuerdo al aprovechamiento al que se destinará el Gas LP.
- Tipo de Industria o Comercio. La empresa pertenece al giro de hotelería, pertenece al sector económico de servicios. Una de sus actividades está la preparación de alimentos, para el consumo de los huéspedes y colaboradores.
- Uso del Gas LP. El Gas LP será para alimentar los equipos de cocción de alimentos, localizados en las múltiples cocinas de la compañía, el Gas LP se almacena en estado líquido, sin embargo los quemadores se abastecerán de Gas LP en fase vapor el cual será suministrado directamente por los recipientes no portátiles de almacenamiento de acuerdo a la capacidad de vaporización de dichos tanques, dicha capacidad es suficiente para cubrir la demanda de todo el sistema funcionando simultáneamente.

V.B.2.Materiales.

Tuberías en Alta Presión No Regulada.

- Son las que a partir de la válvula de servicio del tanque, conectan mediante un múltiple (cabezal) de tubería las fases de vapor de varios recipientes de almacenamiento; al final de su recorrido se conectarán a un cuadro de regulación conformado por los reguladores de primera etapa. Dicho cuadro de regulación deberá estar ubicado en la zona de almacenamiento de Gas LP, sujetado a una base de concreto o a un murete construido ex profeso para sujetar tal dispositivo.
- La conexión de éstas tuberías a los recipientes se dotarán de flexibilidad por medio de manguera flexible apta para la presión de trabajo, con la finalidad de prevenir movimientos que puedan fracturar las uniones roscadas de este sistema. Se deberá proveer a la válvula de servicio de una válvula automática de exceso de flujo¹, para minimizar riesgos en caso de alguna ruptura de las tuberías.
- Las tuberías aquí descritas tendrán un recorrido lateral respecto de los tanque de almacenamiento de Gas LP, con derivaciones en dirección a las válvulas de servicios de cada recipiente; la tubería con recorrido por piso, deberá sostenerse con dados de concreto de 0.15x0.15x0.15 m y sujetando la tubería por medio de abrazadera tipo unicanal.
- Se utilizará tubo de acero al carbón cédula 80, unido a conexiones roscadas NPT de hierro maleable Clase 2 para una presión de 2.07 Mpa (megapascal)
- Las válvulas funjan como elementos de desconexión individual deberán ser de tipo esfera con rosca HNPT y estarán diseñadas para soportar una presión de 1.7 Mpa como mínimo.



- Conexión flexible por medio de manguera metálica con extremos roscados MNPT.
- Todas las uniones roscadas tipo NPT deberán ser selladas con cinta teflón marca Garlock y sellador Compuesto Tipo A, los cuales son resistentes a la acción del Gas LP.

Tuberías en Alta Presión Regulada.

- Son las que inician su recorrido desde la salida de los reguladores de primera etapa hasta conectar la entrada de los reguladores de segunda etapa; estas tuberías conducen Gas LP a una presión nominal mayor a 2.86 kPa (kilopascal).
- Las tuberías en el régimen de alta presión regulada se dimensionaron considerando flujo isotérmico a una sola base de propano como fluido ha conducir y podrá emplearse una ecuación matemática que tome en cuenta el carácter compresible del Gas LP, ver tabla 2.
- La tubería tendrá su recorrido por techo y paredes, adosada a muros mediante soportes tipo unicanal, la que tenga su recorrido por piso, deberá sostenerse con dados de concreto de 0.15x0.15x0.15 m y sujetando la tubería por medio de abrazadera tipo unicanal.
- Las tuberías en alta presión regulada, deberán estar separadas 10 cm como mínimo de conductores eléctricos con tensión nominal a 127 V y de 20 cm de conductores con tensiones mayores a 127 V contenidos dentro de canalizaciones.

Materiales y Accesorios.

- La tubería a utilizar será tubo de cobre rígido tipo L, se podrán utilizar todas las conexiones de cobre o bronce cobrizado como codos a 90° y 45°, Tees, reducciones y, conectores con rosca interior y exterior, todos estos accesorios se deberán unir al tubo mediante soldadura capilar de estaño-antimonio.
- Se utilizarán válvulas de esfera adecuadas para una presión de trabajo de al menos 0.90 MPa, estas deberán instalarse antes de la entrada del regulador a no más de 0.25 m del mismo.
- Todas las uniones roscadas tipo NPT deberán ser selladas con cinta teflón marca Garlock y sellador Compuesto Tipo A, los cuales son resistentes a la acción del Gas LP.

Tuberías en Baja Presión Regulada.

- Estas tuberías inician su recorrido a partir de la descarga de los reguladores de segunda etapa; estarán sujetadas a muro por medio de abrazadera tipo unicanal, de igual manera podrán ir sujetadas al lecho inferior de losa por medio de colgantes tipo pera.
- Las válvulas para seccionamiento y control deberán instalarse sobre el ramal principal inmediatamente después de las derivaciones hacia cada área de cocción.
- Después de hacer el recorrido por techo y paredes, los bajantes principales a los bloques de cocción, irán provistos de una válvula de cierre general en algún punto de la ruta de evacuación, visible y de fácil acceso para el personal que ahí labore. Invariablemente se tendrá que disponer de una válvula de esfera de 13 mm Ø para todos y cada uno de los aparatos de consumo.



Materiales y Accesorios.

- La tubería a utilizar será tubo de cobre rígido tipo L, se podrán utilizar todas las conexiones de cobre o bronce cobrizado como codos a 90° y 45°, Tees, reducciones y, conectores con rosca interior y exterior, todos estos accesorios se deberán unir al tubo mediante soldadura capilar de estaño-antimonio.
- Se utilizarán válvulas de esfera adecuadas para una presión de trabajo de al menos 28 kPa.
- Todas las uniones roscadas tipo NPT deberán ser selladas con cinta teflón marca Garlock y sellador Compuesto Tipo A, los cuales son resistentes a la acción del Gas LP.
- Para mayor referencia se podrá consultar el Plano IG-01, IG-02, IG-03, IG-04

Aparatos de consumo.

- Todos los aparatos de consumo a instalarse en el Hotel Riu Santa Fe Los Cabos, están diseñados para una presión de trabajo de 11" WC (trabajo de circulación). Cada equipo se conectará a la línea principal de baja presión con tubería de cobre flexible tipo L con una longitud máxima de 1.50 m con diámetros de 13 mm y 16 mm, todos deberán estar precedidos por una válvula de cierre manual.

Sistema para el desalojo de gases de la combustión.

- El usuario de la instalación de aprovechamiento de Gas LP, será el responsable de instalar un sistema adecuado y eficiente para el desalojo de los gases de la combustión.

Equipo de protección contra incendio.

- El usuario de la instalación deberá implementar como mínimo 2 extintores de CO₂ de 23.0 kg como equipo de protección contra incendio, en la zona de almacenamiento y en cada una de las áreas descritas en la tabla 1.

Riesgos por la existencia de fluidos peligrosos.

- Según se ha constatado en el proyecto electromecánico, no existirán fluidos peligrosos que puedan poner en riesgo la instalación para aprovechamiento de Gas LP, los recipientes no portátiles, accesorios de control y el recorrido de las tuberías.

Pruebas de hermeticidad.

- Todas las tuberías que conduzcan Gas LP, en cualquiera de sus fases y régimen de presión, serán puestas a prueba para comprobar su hermeticidad (estanqueidad).
- Se recomienda utilizar nitrógeno para realizar dichas pruebas, monitoreando el valor de la presión por medio de manómetros. Las conexiones roscadas de válvulas, mangueras y rizos de los aparatos de consumo, se revisarán con agua jabonosa una vez inyectado el fluido de prueba.
- Las presiones de prueba se harán como sigue:
 - 5.0 kgf/cm² para probar la línea de alta presión no regulada.
 - 3.0 kgf/cm² para las tuberías en alta presión regulada.
 - 1.50 kgf/cm² para la línea de baja presión regulada y conexión de aparatos de consumo.



V.B.3. Herramienta

Aplican especificaciones II.B.3 de Instalación Hidráulica

V.B.4. Soportería

Aplican especificaciones II.B.4 de Instalación Hidráulica

V.B.5. Pruebas

Aplican especificaciones II.B.5 de Instalación Hidráulica

V.B.6. Seguridad e Higiene

Aplican especificaciones II.B.6 de Instalación Hidráulica

IV.B.7. Rasgos generales del proyecto.

Cabe mencionar que el proyecto y ejecución de la Instalación de gas se Subcontrató a la empresa Maxi Gas ubicada en la ciudad de Cancún, por lo cual este capítulo es meramente explicativo, se mencionan sólo especificaciones y normas, algunos cálculos que se realizaron en oficina central, el dibujo, proyecto y ejecución fue avalada por la empresa antes mencionada que fungió como ejecutor y perito. Se omite el proyecto.

El diseño de la Instalación para Aprovechamiento de Gas LP se elaboró basándose en lo dispuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDE-2004. Instalaciones de Aprovechamiento de Gas LP, Diseño y Construcción y en las propiedades químicas y físicas que rigen el comportamiento del Gas LP. Se procedió a revisar el proyecto arquitectónico con la finalidad de identificar las áreas del hotel que cuenten con equipos que utilicen Gas LP como combustible. Seguidamente se procedió a revisar las guías mecánicas y demás especificaciones emitidas por el contratista de equipos de cocina, para identificar cantidad de los aparatos de consumo, así como sus características.

Se realizó un trazo previo de la trayectoria probable de las tuberías que componen el sistema de Gas LP, determinando ubicaciones estratégicas de las válvulas de control general, electroválvulas y dispositivos reguladores de presión.

Se procedió a asignar valores de gasto (m^3/hr) a cada aparato de consumo y diseñando sus diámetros de manera que la caída de presión dentro de la tubería no exceda los límites permisibles del 5%, en tuberías



conduciendo Gas LP en régimen de baja presión regulada. Para el caso de tuberías que conducen Gas LP en el régimen de alta presión regulada, la caída de presión admisible, será aquella en la que la presión final sea la adecuada para el funcionamiento del regulador de segunda etapa o del aparato de consumo que la tubería alimente.

Para el cálculo de las tuberías de servicios se despreció los efectos de los cambios de nivel.

Las longitudes utilizadas en los cálculos, serán las longitudes equivalentes resultantes de sumar a la longitud del tubo las longitudes equivalentes de las conexiones, válvulas y demás accesorios que presenten resistencia al flujo libre del Gas LP por dichas tuberías.

El diseño de la instalación de Gas LP, emplea un sistema de regulación de dos etapas, logrando un suministro de flujo constante hacia los aparatos de consumo.

La regulación de primera etapa estará conformada por un cuadro de regulación con dos reguladores de alta presión de las mismas características entre ellos, conectados en by-pass, estos a su vez abastecerán de Gas LP a dos reguladores de segunda etapa, ambos seleccionados de acuerdo al volumen de Gas demandado en cada área de cocción y a la presión de trabajo de los equipos que funcionen con Gas LP; un regulador para la cocina y buffets y el otro para la cocina del Restaurante en la Planta.

| DESCRIPCIÓN | UBICACIÓN | LOCALIZACIÓN | PRESIÓN DE TRABAJO | GASTO m ³ /hr | CANTIDAD |
|------------------|-----------|--------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Marmita | | | 11" WC | 0.928 | 2 |
| Sartén | | | 11" WC | 0.926 | 3 |
| Cocedor de Pasta | | | 11" WC | 1.330 | 2 |
| Placa Lisa | | | 11" WC | 0.517 | 1 |
| 4 Fuegos | | | 11" WC | 1.581 | 2 |
| 1 Fuego | | | 11" WC | 0.396 | 2 |
| Freidora | | | 11" WC | 0.910 | 2 |
| Placa Caliente | | | 11" WC | 0.680 | 1 |
| Cocedor de Pasta | | | 11" WC | 1.330 | 1 |
| 2 Fuegos | | | 11" WC | 0.791 | 1 |
| Freidora | | | 11" WC | 0.910 | 2 |
| 2 Fuegos | | | 11" WC | 0.791 | 2 |
| 2 Fuegos | | | 11" WC | 0.791 | 1 |



| | | | | | |
|------------------|--|--|--------|-------|---|
| Cocedor de Pasta | | | 11" WC | 1.330 | 1 |
| 5 Fuegos | | | 11" WC | 1.430 | 1 |
| Placa Caliente | | | 11" WC | 0.680 | 1 |
| Freidora | | | 11" WC | 0.908 | 1 |
| Placa Ranurada | | | 11" WC | 0.400 | 1 |
| Placa Lisa | | | 11" WC | 0.795 | 1 |
| Freidora | | | 11" WC | 0.908 | 1 |
| Placa Caliente | | | 11" WC | 0.680 | 1 |
| 5 Fuegos | | | 11" WC | 1.430 | 1 |
| Sartén | | | 11" WC | 0.926 | 2 |

Valores de gasto de los aparatos de consumo en cocinas.

Recipientes portátiles.

La demanda total de Gas LP en estado de vapor para el Hotel Riu , es de 31.996 m³/h; cada recipiente propuesto vaporiza de manera natural 18.665 m³/h, por lo que los dos recipientes propuestos cubren en conjunto la demanda del hotel. Para este cálculo se consideran las propiedades del propano en estado gaseoso.

Para este cálculo se considera un nivel de Gas LP en fase líquida del 20%, este porcentaje representa la situación crítica para el cálculo de vaporización natural.

Los recipientes no portátiles seleccionados corresponden a tanques de la marca Tatsa. Se hace la aclaración que las medidas del tanque, así como su capacidad de vaporización podrán variar según la marca de los tanques que se instalen.

| MARCA | CAPACIDAD (litros H ₂ O) | DIÁMETRO (metros) | LONGITUD (metros) | CAPACIDAD DE VAPORIZACION | PESO DEL TANQUE |
|-------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Tatsa | 3,400 | 1.03 | 4.30 | 18.665 m ³ /h | 26.676 kN |
| Tatsa | 3,400 | 1.03 | 4.30 | 18.665 m ³ /h | 26.676 kN |

Especificaciones de Recipientes No Portátiles.

Ubicación

Los recipientes no portátiles estarán ubicados en la azotea de la cocina principal, dichos recipientes deberán colocarse sobre bases de concreto armada y fijarse a estas mediante herraje metálico, tornillos y tuercas de 13 mm de diámetro.



El área destinada a zona de almacenamiento se encuentra libre de fuentes de ignición y cumple con las distancias reglamentarias descritas en el apartado 7. Distancia mínimas de separación entre elementos de la instalación.

Accesorios de los tanques de almacenamiento.

| Especificaciones |
|---|
| Presión de diseño 17.88 kgf/cm ² - 1.72 MPa |
| Temperatura de diseño 51.6°C |
| Presión de prueba hidrostática 22.85 kgf/cm ² - 2.23 MPa |

| Válvulas y accesorios | Conexiones de entrada | Conexiones de salida |
|---|----------------------------------|----------------------|
| Válvula de llenado | 1 1/4" NPT | 1 3/4" ACME |
| Válvula de servicio | 3/4" NPT | Punta por |
| Válvula de "Check Lock" | 3/4" NPT | 3/4" NPT |
| Válvula de retorno de vapores | 3/4" NPT | 1 1/4" ACME |
| Válvula de seguridad 300 y 2,300 lbs 500 a 1,800 lbs 2,800 a 5,000 lbs | 1" NPT 3/4" NPT 1 1/4" NPT | |
| Cople de drenado solo en tanques 1,600 a 3,400 lbs 5000 libras | 1 1/4" NPT 3" NPT | |
| Medidor magnético de nivel de líquidos | | |
| Regulador Cuberválvulas | | |

* El modelo de 300 libras no incluye las válvulas de "Check Lock" y retorno de vapores

De acuerdo a la norma que rige el proyecto se instalaron reguladores de alta presión los cuales se describen brevemente a continuación.

Reguladores de alta presión.

Los reguladores de alta presión, reducen por lo general la presión del tanque a una presión intermedia, adecuada para el uso de otro regulador. Deberán contar con una salida lateral para la conexión de un manómetro, éste deberá ir precedido de una válvula de aguja. Generalmente se instalan directamente al tanque de almacenamiento o en conjunto formando un cuadro de doble regulación.

Reguladores de baja presión.

Los reguladores de segunda etapa, están diseñados para reducir la presión de salida de un regulador de primera etapa a una presión de 11" WC.



| ÁREA DE SERVICIO | MARCA | MODELO | DIÁMETRO DE ENTRADA | PRESIÓN DE MÍNIMA DE ENTRADA | PRESIÓN DE SALIDA | CAPACIDAD EN m ³ /h |
|--|--------|----------|---------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Línea general de alta presión regulada | FISHER | 64SR-23 | 13 mm HNPT | 0-17 kgf/cm ² | 1.60 kgf/cm ² | 40.752 |
| Cocina | FISHER | R652-DFE | 19 mm HNPT | 0.703 kgf/cm ² | 11" WC | 11.32 |
| Cocina | FISHER | HSRL-CFC | 25 mm HNPT | 0.703 kgf/cm ² | 11" WC | 26.036 |

Especificaciones de los reguladores de alta y baja presión.

Con esto terminamos la información que se tuvo en obra y acentuando nuevamente que esta partida la proyectó y ejecutó la empresa especializada Maxi Gas.



Ductos de gas.




Tanques de gas.



V.C. Costos.

Los costos en la Instalación de Gas fueron Subcontratista(MaxiGas)-Contratista(Sicasa)-Propietaria(Riu); al presupuesto presentado por el la empresa MaxiGas se le incremento un 35% y se presentó a la propietaria. Se presenta a continuación algunas partidas del presupuesto para la Instalación de Gas.



**INGENIERÍA, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
EN MATERIA DE GAS LP**

Calle 16 N° 510 Mz 100 Lt 30, Región 91, 77516 Cancún, Quintana Roo.
Tel/Fax: (998) 888 46 49 e-mail: grupomaxigas@prodigy.net.mx

**COTIZACIÓN DE MATERIALES Y MANO DE OBRA
PARA INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP**

Organización: **SICASA / RIU SANTA FE LOS CABOS** Carpeta de Organización: **105**
 Domicilio: Cancún, Quintana Roo N° de Cotización: **420**
 Tel: Fax: FECHA: **27/06/2007**
 Contacto: Ing. Enrique Zapata PROYECTO: _____
 Área/Sección: **Válvulas de Cierre Remoto**
 Descripción: **Instalación de Válvulas Solenoides (Activadas por Detectores) en Acometidas de Recintos Antes de Regulación de Segunda Etapa** Condiciones: *70% de anticipo y saldo al término de los trabajos*
 Ejecución: _____

MATERIALES

| Código | Descripción | Cant. | Precio | Importe |
|-----------------------------|---|-------|------------|--------------------|
| VALSOL19 | Válvula Solenoide marca ASCO Ø 19 mm para 110 VCA | 7 | \$4,370.00 | \$30,590.00 |
| NIPBR19 | Niple bronce con tuerca intermedia de 19 mm | 7 | \$35.00 | \$245.00 |
| Subtotal Materiales: | | | | \$30,835.00 |

MANO DE OBRA

| Descripción | Facturable | Precio | Importe |
|--|------------|----------|-------------------|
| VALCG19, Válvula de cierre general o sección Ø 19 mm | 7 | \$390.55 | \$2,733.85 |
| HERMET, Pruebas de Hermeticidad a tuberías | 1 | \$0.00 | \$0.00 |
| Subtotal Mano de Obra: | | | \$2,733.85 |

Cotización elaborada por: **Ángel R. Bistrain**

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Subtotal | \$33,568.85 |
| I.V.A. | \$3,356.88 |
| TOTAL | \$36,925.73 |
| Anticipos/Abonos | |
| Saldo | \$36,925.73 |

Esta cotización se hace en apego a las especificaciones mínimas establecidas en la norma oficial mexicana NOM-004-SEDE-2004 "INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN"

Miércoles, 27 de Junio de 2007 105 420 Válvulas de Cierre Remoto Página 1 de 1





INGENIERÍA, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MATERIA DE GAS LP

Calle 16 N° 510 Mz 100 Lt 30. Región 91, 77516 Cancún, Quintana Roo
Tel/Fax: (998) 888 45 49 e-mail: grupomaxigas@prodigy.net.mx

COTIZACIÓN DE MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP

Organización: SICASA / RIU SANTA FE LOS CABOS Carpeta de Organización: **105**
 Municipio: Cancún, Quintana Roo N° de Cotización: **416**
 Tel: Fax: FECHA: **27/06/2007**
 Contacto: Ing. Enrique Zapata PROYECTO: _____
 Área/Sección: Red de Alta Presión
 Descripción: Distribución de Líneas desde Regulación Primaria hasta entradas de Armarios de Regulación de Segunda Etapa Condiciones: 70% de anticipo y saldo al término de los trabajos
 Ejecución: _____

MATERIALES

| Código | Descripción | Cant. | Precio | Importe |
|---------------|--|-------|----------|-------------|
| TUBCRL51 | Metros de tubo de cobre rígido tipoL de 51 mm | 60 | \$483.22 | \$28,993.20 |
| BRIDAFR150-51 | Brida de acero forjado roscado clase 150 Ø 51 mm | 1 | \$292.01 | \$292.01 |
| TEECC51 | Tee cobre a cobre de 51 mm | 4 | \$234.26 | \$937.04 |
| CODCC51 | Codo 90° cobre a cobre de 51 mm | 2 | \$125.52 | \$251.04 |
| CRE51 | Conector cobre a rosca exterior de 51 mm | 2 | \$117.30 | \$234.60 |
| TUBCRL19 | Metros de tubo de cobre rígido tipoL de 19 mm | 130.5 | \$103.44 | \$13,498.92 |
| BUSHCC51 | Reducción bushing cobre a cobre 51-x mm | 5 | \$56.54 | \$282.70 |
| CODCC19 | Codo 90° cobre a cobre de 19 mm | 10 | \$7.35 | \$73.50 |
| CRE19 | Conector cobre a rosca exterior de 19 mm | 5 | \$13.56 | \$67.80 |
| BUSHCC25 | Reducción bushing cobre a cobre 25-x mm | 1 | \$13.19 | \$13.19 |
| TUBCRL25 | Metros de tubo de cobre rígido tipoL de 25 mm | 9.5 | \$175.67 | \$1,668.87 |
| TEECC25 | Tee cobre a cobre de 25 mm | 1 | \$52.02 | \$52.02 |
| TUBCRL13 | Metros de tubo de cobre rígido tipoL de 13 mm | 24.5 | \$66.22 | \$1,622.39 |
| CRE13 | Conector cobre a rosca exterior de 13 mm | 1 | \$6.66 | \$6.66 |
| TUBPAD51 | Tubería de polietileno de alta densidad de 51 mm | 700 | \$56.00 | \$39,200.00 |
| CODPAD51 | Codo de polietileno de alta densidad unión a tope de 51 mm | 5 | \$190.00 | \$950.00 |
| TUBPAD19 | Tubería de polietileno de alta densidad de 19 mm | 63 | \$16.00 | \$1,008.00 |
| CODPAD19 | Codo de polietileno de alta densidad unión a tope de 19 mm | 3 | \$37.00 | \$111.00 |
| TRANS51 | Acople de transición de tubería de polietileno a tubería metálica de 51 mm | 2 | \$551.00 | \$1,102.00 |
| VAL550-51 | Válvula de esfera roscable HP URREA de 51mm | 2 | \$758.10 | \$1,516.20 |
| NIPAC80-51*76 | Niple de AC cédula 80 de 51 mm de Ø y 76 mm de largo | 2 | \$52.79 | \$105.58 |
| TRANS19 | Acople de transición de tubería de polietileno a tubería metálica de 19 mm | 2 | \$148.00 | \$296.00 |
| VAL550-19 | Válvula de esfera roscable HP URREA de 19mm | 2 | \$183.10 | \$366.20 |

Miércoles, 27 de Junio de 2007

105 416 Red de Alta Presión

Página 1 de 2



| | | | | |
|---------------|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| NIPAC80-19*51 | Niple de acero al carbón cédula 80 de 19 mm de diámetro y 51 mm de largo | 2 | \$15.27 | \$30.54 |
| DETPAD | Cable forrado cal 12 IW y cinta amarilla plástica en tubería subterránea | 763 | \$8.50 | \$6,485.50 |
| CLO2 | Closet de Protección de Aluminio anodizado blanco con Accesibilidad Grado 2 | 4 | \$450.00 | \$1,800.00 |
| PINCG51 | Pintura y flechas de sentido en tubería de cobre o galv de 51mm | 60 | \$11.07 | \$664.20 |
| PINCG25 | Pintura y flechas de sentido en tubería de cobre o galv de 25mm | 9.5 | \$5.43 | \$51.59 |
| PINCG19 | Pintura y flechas de sentido en tubería de cobre o galv de 19mm | 130.5 | \$4.13 | \$538.97 |
| PINCG13 | Pintura y flechas de sentido en tubería de cobre o galv de 13mm | 24.5 | \$2.82 | \$69.09 |
| SOPUNI51 | Sopotería unicanal de 51mm | 65 | \$34.18 | \$2,221.70 |
| SOPUNI25 | Sopotería unicanal de 25mm | 9.5 | \$29.67 | \$281.87 |
| SOPUNI19 | Sopotería unicanal de 19mm | 135 | \$24.18 | \$3,264.30 |
| SOPUNI13 | Sopotería unicanal de 13mm | 24.5 | \$23.79 | \$582.86 |
| ANG2 | Ángulo de Acero Negro Calibre 3/16 | 763 | \$190.00 | \$144,970.00 |
| MATUNI | Materiales de unión: Selladores, Soldadura, Fundente, Lija, etc. | 1 | \$12,680.48 | \$12,680.48 |
| IND | Accesorios Indirectos, pequeño material, almacenaje, transporte y montaje | 1 | \$79,887.00 | \$79,887.00 |
| | | | Subtotal Materiales: | \$346,177.00 |

MANO DE OBRA

| Descripción | Facturable | Precio | Importe | |
|--|------------|------------|-------------------------------|---------------------|
| TUBCRL51, Tendido de tubería de cobre tipo L Ø 51 mm | 60 | \$267.50 | \$16,050.00 | |
| TUBCRL19, Tendido de tubería de cobre tipo L Ø 19 mm | 130.5 | \$93.83 | \$12,244.82 | |
| TUBCRL13, Tendido de tubería de cobre tipo L Ø 13 mm | 24.5 | \$64.20 | \$1,572.90 | |
| TUBPAD51, Tendido de tubería de polietileno de alta densidad Ø 51 mm | 700 | \$208.65 | \$146,055.00 | |
| TUBPAD19, Tendido de tubería de polietileno de alta densidad Ø 19 mm | 63 | \$73.20 | \$4,611.60 | |
| TRANS51, Armario de Transición de tubería PAD a Metálica Ø 51 mm | 2 | \$1,364.57 | \$2,729.14 | |
| TRANS19, Armario de Transición de tubería PAD a Metálica Ø 19 mm | 2 | \$507.72 | \$1,015.44 | |
| CABDET, Cable de detección de tubería subterránea de Polietileno | 763 | \$26.75 | \$20,410.25 | |
| TRANSCLO, Montaje de Closet de Protección de Transición Polietileno-Metal | 4 | \$481.50 | \$1,926.00 | |
| PINCG51, Pintura de tubería de cobre o galvanizada de Ø 51 mm (aplicación) | 60 | \$31.93 | \$1,915.80 | |
| PINCG19, Pintura de tubería de cobre o galvanizada de Ø 19 mm (aplicación) | 130.5 | \$11.90 | \$1,552.95 | |
| TUBCRL25, Tendido de tubería de cobre tipo L Ø 25 mm | 9.5 | \$123.46 | \$1,172.87 | |
| PINCG25, Pintura de tubería de cobre o galvanizada de Ø 25 mm (aplicación) | 9.5 | \$15.65 | \$148.68 | |
| HERMET, Pruebas de Hermeticidad a tuberías | 1 | \$0.00 | \$0.00 | |
| PROPAD, Protección de Tubería Subterránea con Ángulo de Acero Negro | 760 | \$30.00 | \$22,800.00 | |
| | | | Subtotal Mano de Obra: | \$234,205.44 |

Cotización elaborada por: **Ángel R. Bistrain**

Esta cotización se hace en apego a las especificaciones mínimas establecidas en la norma oficial mexicana NOM-004-SEDE-2004 "INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN"

| | |
|------------------|---------------------|
| Subtotal | \$580,382.44 |
| I.V.A. | \$58,038.24 |
| TOTAL | \$638,420.68 |
| Anticipos/Abonos | |
| Saldo | \$638,420.68 |



VI. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

VI.A. Normas.

En este capítulo es muy importante para mí mencionar la normatividad carente que tenemos en nuestro país, ya que la mayoría de los proyectos se propone con las normas de la NFPA (National Fire Protection Association) que es la norma estadounidense. En México el único control que se tiene está regulado por Protección Civil este organismo sólo realiza una inspección muy general del Sistema Contra incendio.

Proyectos extranjeros y sobre todo en países centroamericanos están ya estrictamente regidos por la NFPA, la certificación de un proyecto por esta norma es muy costosa lo que ha hecho que en nuestro país quede a un lado.

Tomando en cuenta que los criterios aquí expuestos se establecieron en función de las bases de diseño y requerimientos proporcionados por: HOTELES RIU, considerando además lo indicado por NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA) en sus normas NFPA 13, NFPA 14, NFPA-20, NFPA-25 y la propia arquitectura del edificio, el Sistema Contra incendio del Hotel Riu Santa Fe consta de un equipo contra incendio, tomas siamesas, hidrantes y extintores; mencionando a continuación las características de estos y su funcionamiento más adelante.

VI.A.1 Criterio de diseño para el sistema de protección Contra incendio.

Capacidad de tanques de almacenamiento.

La Cisterna se diseñarán con lo solicitado por la NFPA para la Reserva vs Incendio, la cual será de 56,700 lts (14,978 gal). La Cisterna será alimentada a partir de una línea de agua potable, que se derivará de la toma municipal.

Alimentación a tanque.

El diseño de la línea de llenado se realizará en función de que el tiempo de llenado no sea mayor a 24 horas.

Equipos de bombeo para suministro de agua para protección vs incendio.

Se instalarán tres bombas para el suministro de Agua para Protección vs Incendio. La primera será una Bomba Jockey acoplada a motor eléctrico, la cual servirá para mantener la presión en la red, inyectando el agua perdida por fugas en estoperos de bombas y válvulas. La segunda será una bomba acoplada a motor eléctrico, capaz de proporcionar el gasto máximo total a la presión necesaria, los cuales son respectivamente de 47.32 l/s (750.00 gpm) y 17 kg/cm² (241.00 psig), que se comprobarán en la Memoria de Cálculo. La tercera será una bomba acoplada a motor de combustión interna (diesel), capaz de proporcionar el gasto máximo total a la presión necesaria, los cuales son respectivamente de 47.32 l/s (750.00 gpm) y 17 kg/cm² (241.00 psig) (presión



relativa)), que se comprobarán en la Memoria de Cálculos. Esta última motobomba tiene por objeto el operar el Sistema de Protección vs Incendio aún que exista una falla eléctrica y/o que se desconecte el suministro de energía eléctrica en forma manual como apoyo para evitar que un conato de incendio se propague más rápidamente.

Cálculo hidráulico de las tuberías.

El cálculo de las líneas para Agua de Protección vs Incendio se desarrollará con el apoyo del programa sistematizado desarrollado por Central Sprinkler Company, denominado Sprink Cad, el cual será alimentado con los parámetros adecuados para cada zona.



VI.B. Especificaciones.

VI.B.1 Generalidades.

Aplican especificaciones II.B.1 de Instalación Hidráulica

Además:

Los requerimientos generales en esta lista de especificaciones regirán para diseño y la instalación de un Sistema Contra Incendio a base de rociadores e hidrantes, cumpliéndose con:

- a) National Fire protection Association. (N.F.P.A.)
- b) Underwriter's Laboratories. (U.L.)

Todo el material y equipo mostrado en los planos correspondientes, estarán de acuerdo con los reglamentos del Estado y los códigos Internacionales de la "National Fire Protection Association" N.F.P.A. 13, 13A, 14, 20 y de F.M.

VI.B.2 Materiales

Tubería en Sistemas de Rociadores.

- **Tubería de 50 mm (2") o menores.** Se usará de fierro negro ced. 40 con costura, para una presión de diseño de 21 kg/cm² (300 lb/in²) y una presión de trabajo de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²) con extremos roscados, o en su caso, se utilizará tubería del tipo BLT aprobada por UL y FM para una presión de trabajo de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²) de acuerdo a la norma ASTM A 135, tipo E, grado A donde se indiquen dichos diámetros en planos de proyecto.
- **Tubería de 64 mm (2 1/2") o mayores.** Se usará de acero soldable ced. 40 con costura, para una presión de diseño de 21 kg/cm² (300 lb/in²) y una presión de trabajo de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²) con extremos soldables, así mismo, se podrá utilizar tubería del tipo Dyna-Flow aprobada por UL y FM para una presión de trabajo de 21 kg/cm² (300 lb/in²) de acuerdo a la norma ASTM A 795, tipo E, grado A donde se indiquen dichos diámetros en planos de proyecto.

Conexiones

- Las conexiones serán en base a las dimensiones de la tubería, siendo roscadas en diámetros de 50 mm (2") o menores y soldables para 64 mm (2 1/2") o mayores, también podrán ser ranuradas para acoplarse con abrazadera o de ensamble rápido de uña.
- *Conexiones Roscadas.* Deberán cumplir con la norma ANSI B16.3 para las dimensiones, ANSI B2.1 para la rosca y la ASTM A536 para las características del material, siendo éstas de hierro maleable negro



reforzado para una presión de diseño de 21 kg/cm² (300 lb/in²) y de trabajo de 12.2 kg/cm² (175 lb/in²), de la marca que cumplan con la presente especificación.

- **Conexiones Ranuradas.** Serán del tipo de ensamblaje rápido ranurado con abrazadera de la marca Victaulic o equivalente, a una presión de diseño de 21 kg/cm² (300 lb/in²) y de trabajo de 12.2 kg/cm² (175 lb/in²); dichas conexiones podrán ser utilizadas dentro del ramaleo horizontal en los diferentes niveles. Las ranuras deberán ser hechas con las herramientas apropiadas y nunca serán hechas cortando el material de la tubería.

Valvulas.

- **Válvulas de Compuerta:** 50 mm (2") y menores: Serán de 12.3 kg / cm² (175 lb/in²), roscadas, cuerpo de bronce, vástago movable disco sólido, asientos integrales. Hembra rosca NPT, macho cuerda NH, Marca Nibco, Walworth, Stockham o similar con aprobación de U.L. y/o F.M. **64 mm (2 1/2")** y mayores: Serán de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²), bridadas, F.F cuerpo de IBBM, interiores y vástago saliente, asientos renovables, de bronce, stockham fig. G-623 o similar. Cod. Bi (C11MS). Nibco ó con aprobación de U.L. y/o F.M.
- **De Globo:** 6 a 25 mm Serán usadas solamente para conexión a manómetro (1/4 a 1") válvulas de prueba y drenado, de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²), roscadas, de bronce, disco renovable tipo tapón, banete de unión, de la marca Walworth Cod. BI (G4AS) o con aprobación de U.L. y/o F.M.
- **De Macho.** 6 y 13 mm Serán usadas solamente para válvulas de prueba en válvulas de alarma, de 14 kg/cm² (200 lb/in²) , toda de bronce, de la marca Nibco fig. 11 o similar Cod. BI (MO3AG) con aprobación de U.L. y/o F.M.
- **Check o Retención.** 50 mm (2") y menores: Serán de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²), de bronce roscada, retención de columna pistón, de la marca Stockham fig. B-322 Cod. BI (R2BS) o similar con aprobación de U.L. y/o F.M. **64 mm (2 1/2")** y mayores: Serán de 12.3 kg/cm² (175 lb/in²), bridadas, F.F cuerpo de fierro IBBM, tipo columpio, interiores de bronce, asiento y disco renovable, de la marca Stockham fig. 931 o similar Cod. BI (R11DS) con aprobación de U.L. y/o F.M.
- **Eliminadora de Aire** Estas se colocaran al final o en la parte más alta de cada columna o raiser de distribución de agua, estas válvulas estarán provistas de un sistema automático de venteo (extracción de aire en el interior de la tubería), su conexión es roscable exterior para una presión máxima de 14 Kg/cm², de la marca Watts.
- **Reductora de presión:** Se colocarán válvulas reductoras de presión donde se requiera para permitir la operación correcta de rociadores y tomas para bomberos. La válvula será calibrada in situ para mayor precisión y deberán ser de la marca Watts o similar aprobada UL/FM.

Extintores.

- Los extintores serán del tipo ABC con capacidad de 6 Kg y deberán localizarse tomando en consideración los criterios que se indican a continuación: Tipo de riesgo es bajo, y va a estar protegido con hidrantes, se debe colocar un extintor por cada 300 m² o fracción. Colocarse en sitios visibles, de fácil acceso, cerca de las puertas de entrada y salida, o cerca de los trayectos normalmente recorridos a



una altura máxima de 1.60 m el soporte del extintor. Deberá existir un señalamiento que diga "extintor" en la parte superior de cada uno de estos y el tipo de fuego.

Tomas siamesas.

- *Definición:* Toma de alimentación formada por una conexión en forma de Y, que permite a los bomberos bombear el agua con el canal y la presión necesarias para alimentar un sistema de rociadores, tiene por objeto abastecer a la red de hidrantes cuando sea necesario, inyectando agua en la misma por medio de los carros tanque de los bomberos o particulares (cuando se hayan previsto); por ejemplo, elevar la presión y el gasto o simplemente cuando se termina la capacidad del depósito con que se cuenta y lógicamente se requiere el líquido porque el incendio se elevó a grandes proporciones y el gasto de agua pensando para ½, 1 ó 2 horas no fue suficiente. Estas tomas siamesas, como su nombre lo indica, constan de dos bocas de entrada con la cuerda que usen los bomberos de la localidad para acoplarse a ella. Se caracteriza por ser una válvula check que permite el movimiento del agua en un solo sentido. Este elemento es indispensable dentro de los factores de seguridad del propio sistema de hidrantes.
- Todos los riesgos protegidos con un sistema de extintores e hidrantes de banqueta de agua deberán contar con tomas siamesas localizadas en el exterior del o de los edificios, y para su localización se seguirán las indicaciones siguientes:
- Se pondrá una toma siamesa por cada 90 metros o fracción de muro exterior que vea a cada calle o espacio público y el diámetro de conexión será de 100 mm diámetro previamente se tendrá una válvula check o reflujó.

Protecciones.

- *Corrosión.* Toda la tubería se protegerá con pintura color rojo y recubrimientos anticorrosivos de acuerdo a las condiciones del medio.
- *Flexibilidad.* Para prevenir el rompimiento de la tubería causado por movimientos de los edificios, se instalarán coples flexibles en puntos críticos como las entradas y terminales de la tubería vertical, de la tubería que pasa de un edificio a otro, en donde puedan existir expansiones térmicas y especialmente a la salida de la válvula de alarma.

Alarmas.

- Se instalarán en cada riser y por nivel para cada válvula de seccionamiento dos interruptores, el primero tendrá la función de supervisar el cierre de la misma y el segundo detectará el flujo de agua dentro de la tubería.
- El sistema de conexiones de alarma será del tipo "Supervisado" o sea, una luz amarilla y una chicharra indicarán cualquier avería en el sistema eléctrico.
- El tablero será alimentado con C.D. a través de un rectificador de corriente. Normalmente el sistema operará con esta fuente de energía. En caso de falla de corriente C.A. un banco de baterías se mantendrán cargadas por el rectificador. Una vez energizada una alarma, ésta únicamente puede ser desenergizada desde el tablero.



VI.B.3. Herramienta

Aplican especificaciones II.B.3 de Instalación Hidráulica.

VI.B.4. Soportería

- Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del capítulo 1, sección 6 del código ASAB-31.1, para tuberías a presión, y a las especificaciones SP-58 de la Manufacturers Standardization Society de los Estados Unidos de América.
- Deberán utilizarse diseños aceptados, utilizando partes fabricadas de la marca Grinell, Unistrud o similar aprobado de fácil adquisición en el mercado, aplicando las mejores prácticas de ingeniería.
- Las tuberías separadas se suspenderán por medio de abrazaderas iguales o similares a las marcas Grinell, de los siguientes modelos:
 - Abrazaderas en "U" (Fig. 137)
 - Abrazaderas circulares sencillas (Fig. 212)
 - Abrazaderas ajustables (Fig. 260)
 - Abrazaderas de trapecio ajustables (Fig. 252)
- Todos los soportes y colgadores especiales para casos de sismo, deberán satisfacer los requerimientos de la "National Fire Code" de la N.F.P.A. panfleto No. 13.
- Soporte Longitudinal: Deberán utilizarse diseños aceptados, utilizando partes fabricadas de la marca Grinell, Unistrud, realizados de tal forma que no permita movimientos longitudinales a las tuberías cabezal.
- Soporte Transversal: Deberán utilizarse diseños aceptados, utilizando partes fabricadas de la marca Grinell, Unistrud , realizados de tal forma que no permita movimientos transversales a las tuberías cabezal.
- Soporte de 4 vías: Deberán utilizarse diseños aceptados, utilizando partes fabricadas de la marca Grinell, Unistrud, realizados de tal forma que no permita movimientos transversales y longitudinales a las tuberías verticales ("risers").

VI.B.5. Pruebas

Aplican especificaciones II.B.5 de Instalación Hidráulica

VI.B.6. Seguridad e Higiene

Aplican especificaciones II.B.6 de Instalación Hidráulica



VI.B.7. Rasgos generales del proyecto

El equipo contraincendio opera en tres partes o equipos principales bomba jockey, motor combustión interna diesel, controlador automático para operar bomba jockey, considero importante describir estos equipos ya que no es común contar con esta información en cualquier libro de consulta.

a) Bomba Jockey

Normas. Esta especificación cubre el tipo de bomba necesario para recuperar pérdidas de presión en el sistema de alimentación de agua del sistema contra incendio debido a pequeñas fugas o gastos en la red.

Función. La restitución de presión en el sistema de agua contra incendio deberá ser paulatina para evitar golpes de ariete, por lo que la bomba deberá manejar gasto bajo a la presión máxima requerida por el sistema.

Aditamentos.

1. Se instalará una válvula de compuerta en la línea de succión, si ésta es positiva.
2. Se instalará una válvula de compuerta y una válvula de retén en la línea de descarga. La válvula de retén en la línea de descarga. La válvula de retén se localizará entre la boca de descarga de la bomba y la válvula de compuerta.
3. Instrumentos. En la descarga de las bombas se instalarán manómetros con carátulas de 4" con un rango de presión adecuada. El manómetro en el lado de la succión será de tipo combinado para medir presión y vacío.
4. Cebado. Para bombas en succión negativa, deberá proveerse un sistema adecuado de cebado.

Controlador automático para operar bomba Jockey.

Normas. Las siguientes especificaciones cubren el equipo de control automático y no automático para arranque y paro de motores eléctricos que impulsan bombas Jockey para protección contra incendio.

Componentes. Arrancador magnético a pleno voltaje en combinación con interruptor termomagnético para baja y alta presión: Presostato o switch de mercurio con posiciones de arranque y paro ajustable manualmente. Gabinete de acero rolado en frío conteniendo el control y el arrancador magnético combinado a interruptor termomagnético, con el frente muerto que incluye: conmutador selectivo de operación automático-fuera-manual, luz piloto indicador de arrancador conectado.

b) Equipo bomba horizontal eléctrica

Aplicación. Este tipo de bomba se aplicará con succión positiva.

Normas. Las siguientes especificaciones se rigen por las normas de la NFPA 20, Cap.100. Para impulsar este tipo de bombas, se puede usar motor eléctrico o de combustión interna para diesel. Los rendimientos normales son de 500 GPM y más, con presiones desde 40 psi hasta 200 psi y más. La eficiencia normal está entre 80% y 70% y se puede variar en mismo modelo de bomba, variando el diámetro de su impulsor.



Rendimiento. Esta bomba deberá rendir no menos de 150% de su capacidad nominal en gasto, a no menos de 65% de su pérdida nominal de presión. La curva de presiones no deberá exceder de 120% de su valor nominal cuando trabaja a válvula cerrada.

Aditamentos Requeridos. Válvulas de prueba.- Para pruebas ajustes y mantenimientos de la bomba, se instalará un múltiple para válvulas de 4" de diámetro para manguera, inmediatamente a la casa de bombas y de manera que no presente peligro de inundación. El número de válvulas necesario, depende del gasto de la bomba. La conexión de este múltiple se hará de preferencia, entre la válvula check de descarga y la válvula de compuerta de descarga. En el múltiple de prueba se localizará un manómetro.

Manómetro. Se localizarán manómetros con carátulas de no menos de 4" de diámetro con elemento amortiguador de vibraciones en los siguientes lugares:

Entre la bomba y la válvula check con una escala para el doble de la presión de la bomba, pero no menos de 200 psi. El manómetro se conectará por medio de una válvula de macho de 1/4" de diámetro.

En el múltiple de pruebas con características idénticas al punto anterior. El manómetro se conectará por válvula de macho de 1/4" de diámetro.

c) Motores de combustión interna diesel.

Normas. La siguiente especificación se aplica a motores de combustión interna Diesel, para impulsar bombas de servicio en sistemas de protección contra incendio.

Función. El motor Diesel es una de las fuentes de energía más recomendables para impulsar bombas contra incendio. Motores de ignición con bujía se consideran suplementarias; con diesel, gas natural o gasolina como carburantes, aceptables, y en ese orden de preferencia.

El proveedor deberá entregar junto con cada unidad un juego completo de instructivos de instalación, operación y mantenimiento, catálogo de características y piezas de repuesto del motor.

Características del motor.

1. Rangos: El motor deberá tener una potencia en caballos al freno de 20% en exceso de los H.P. requeridos, y en el rango de RPM de la bomba.
2. Operación: A la curva de potencia del motor considerado a nivel del mar, se hará una reducción de 3% por el incremento de cada 1000 ft de altura sobre el nivel del mar.
3. Transmisión: Cuando la autoridad correspondiente autorice el uso de una transmisión de engranaje, deberá incrementarse el caballaje del motor para compensar las pérdidas de potencia.
Comúnmente el acoplamiento de la bomba se hará transmisión de 90° con la adecuada transmisión universal.
4. Enfriamiento: Este sistema será de circuito cerrado incluyendo una bomba para recirculación, movida por el motor, un cambiador de calor y un controlador de temperatura tipo termostato.

El cambiador de calor tomará agua directamente de la descarga de la bomba después de la válvula compuerta. En la conexión se tendrá una válvula de operación manual, una coladera, un regulador



de presión, una válvula solenoide automática eléctrica, una segunda válvula manual. Se localizará además un manómetro en el lado del motor después de la última válvula manual.

5. Las válvulas descritas en el párrafo anterior, serán puenteadas por un "By-pass" con válvula manual.
6. Baterías: El arranque del motor se efectuará preferentemente por medio de un banco de baterías. Estas deberán tener suficiente capacidad para 12 ciclos consecutivos de 15 seg. de darán con 15 seg. de descanso entre cada ciclo.
7. Temperatura ambiental: El motor Diesel deberá estar en un cuarto en el que se puede mantener una temperatura mínima de 70°F. Para un arranque rápido se mantendrá el agua de refrigeración a un mínimo de 120 °F por medio de un elemento calefactor acoplado a éste sistema.

Aditamentos.

1. Gobernador de velocidad: Cada motor diesel deberá estar provisto de un gobernador ajustador de velocidad para regular la velocidad dentro de un rango de 10% entre las condiciones de paro y de máxima carga de la bomba. Deberá proveerse además de un gobernador de emergencia que desconectará el motor al alcanzar una sobre velocidad de 20%.
2. Recargador: Se requieren dos tipos de recargadores, un generador movido por el mismo motor y un rectificador de corriente alterna. Un amperímetro indicará la operación del recargador.
3. Tacómetro: Se proveerá un tacómetro para indicar las revoluciones por minuto del motor. Deberá ser del tipo totalizador, o en su defecto un indicador de horas de operación.
4. Medidor de presión de aceite: Se proveerá un medidor de la presión de aceite, para indicar la presión del aceite lubricante.
5. Medidor de temperatura: Se proveerá un indicador de temperatura para indicar la temperatura del agua de enfriamiento.
6. Tablero de control: El tablero de control deberá localizarse en lugar visible y accesible y reunir todos los controles antes citados.

Controladores para motor de combustión interna en bombas contraincendio.

Normas. Las siguientes especificaciones cubren el equipo de control automático y no automático para el arranque y paro de motores de combustión interna que impulsan bombas de servicio para protección contra incendio.

1. Estas especificaciones se rigen por los National Fire Codes de la NFPA 20, Cap.9.
2. Su uso se recomienda únicamente para bombas con presión positiva en la succión.
3. Todos los controles deberán estar aprobados para dar servicio a bomba contra incendio.
4. El tablero de control deberá ser armado y alambrado completamente por el proveedor antes de su embarque desde la fábrica.

Localización. El equipo de control deberá localizarse lo más cerca posible y al alcance de la vista del motor. El equipo de control se localizará de tal manera de que quede protegido del agua que pueda escapar de las bombas o sus conexiones. Habrá un espacio de no menos de un metro, entre la pared o muro y la parte



posterior del gabinete del equipo de control, si éste está diseñado para inspección y servicio por la parte posterior.

Construcción General del Equipo. Todo el equipo deberá estar diseñado para usarse en localidades con un grado moderado de humedad, y no se deberá afectar por la acumulación normal de polvo.

Montaje.- Todo el equipo se montará en un soporte con estructura incombustible.

Gabinete.- El tablero se fijará dentro de un gabinete metálico que lo proteja contra lesiones mecánicas y goteos de agua.

Cerradura.- Todos los interruptores necesarios para mantener el controlador en posición automática estarán dentro de un gabinete con cerradura y con una mirilla de vidrio rompible.

Diagrama de conexiones.- Deberá estar permanente y visiblemente expuesto en la parte interior del gabinete.

Todas las terminales que se conectarán en el campo, deberán estar marcadas visiblemente y de acuerdo con el diagrama de conexiones. Las marcas deberán colocarse de manera que sean visibles aún después de la instalación.

Instrucciones completas de operación del equipo de control deberán formar parte de la instalación.

Alarmas y Equipo de Señales en el Controlador. El controlador contará con un foco piloto en la línea del equipo de arranque, para indicar que el controlador está en posición "automático" y con carga para arrancar. El controlador contará con un foco piloto en la línea de fuerza de cada banco de baterías para indicar que éstas están conectadas al controlador y que están cuando menos parcialmente cargadas cuando el controlador está en posición "automático".

El equipo de control contará con lámparas piloto y campana para:

1. Presión baja de aceite en el sistema de lubricación del motor.
2. Temperatura alta del agua en el sistema de enfriamiento.
3. Falla del arranque automático.
4. Paro por exceso de velocidad (únicamente en motor diesel).

Dispositivos de Alarmas y Señales Remotas. Dado que la casa de bombas no tendrá atención constante, se conectará el controlador al panel de alarmas y señales remotas, suministrado por el contratista del Sistema de Detección de Humos y supervisando en el cuarto de Control Principal. Los circuitos del panel, serán alimentados por una fuente ajena a las baterías que no exceda de 125 volts. Las alarmas y señales del panel deberán indicar:

1. La entrada de operación de la bomba.
2. Señales separadas para indicar que el controlador ha sido puesto en "fuera" o en "manual".
3. Falla en el controlador o en el motor.
4. Bajo de nivel de agua en la cisterna.



Arranque y Control Manual. Control manual eléctrico en el controlador.- El tablero deberá tener un interruptor de operación manual. Este deberá estar arreglado de tal manera que su operación no se afecte por el control automático.

Arranque y Control Automático. Control de presión de agua.- Será un interruptor de presión con ajustes calibrables independientes para presión alta y baja.

El proyecto del Sistema Contra incendio se reviso en oficina central bajo los siguientes puntos específicos para una buena ejecución y operación en obra, tomando en cuenta que de esto depende la seguridad en caso de siniestro de todos los usuarios del hotel y edificaciones cercanas.

Tanques de almacenamiento. Dimensionamiento volumétrico de la cisterna para almacenamiento de la Reserva para Protección vs Incendio, indicando las preparaciones necesarias para la conexión de tuberías de agua, así como para la colocación de electroniveles, rebosadero, registros para hombres, etc., para su correcta operación.

Sistema de bombeo. Cálculo, especificación y localización de los Equipos de Bombeo para Protección vs Incendio: Bomba Jockey, Bomba Principal con Motor Eléctrico y Bomba de Emergencia con Motor de Combustión Interna (Diesel).

Diseño de la trayectoria y cálculo de los diámetros de tuberías, válvulas y accesorios para succión y descarga de las Motobombas, hasta conectarse a la Red de Distribución.

Red principal contra incendio exterior. Diseño de la trayectoria y cálculo de los diámetros de tuberías, válvulas y accesorios de la Red de Distribución Exterior

Localización de Hidrantes, Válvulas de Seccionamiento y Tomas Siamesas.

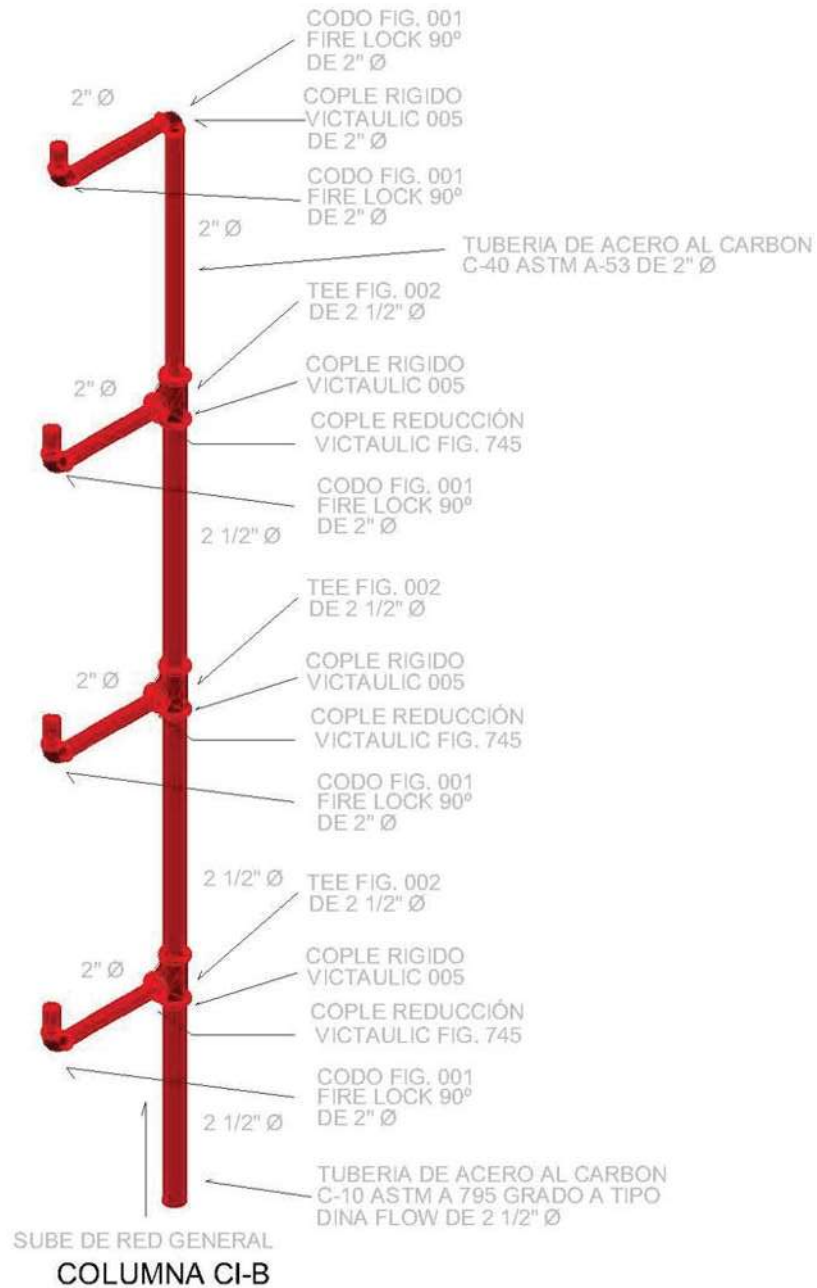
Hidrantes interiores y exteriores. Diseño de las trayectorias y cálculo de los diámetros de tuberías, válvulas y accesorios para Hidrantes conexiones para bomberos de 2 ½".





Red general sistema contraincendio.







Localización de hidrantes





Equipo contra incendio, bomba diesel, eléctrica y jockey.



Hidrante y extintor



Cuadro de válvulas y ductos



V.C Costos.

El objetivo del capítulo de costos es mostrar algunas fichas y mostrar como si realizo el análisis de la obra.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

| Clave | D R | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|---|--------|--|--------|----------|-----------------------------|------------------------|
| Descripción | | | | | | |
| Clave: C.02 | | | | | | |
| Tubería de acero negro esirado DIN 2440 de diametro 4", incluso pintada a dos manos con pintura de poliuretano en color rojo y p.p. de accesorios sistema VICTAULIC y de soportación. | | | | | | |
| | | | | | | Unidad : ML |
| | | | | | | Cantidad : 2.046.00 |
| | | | | | | Precio U : 94.72 |
| | | | | | | Total USD : 193,797.12 |
| Materiales | | | | | | |
| HTUAS40100 | | TUBERIA DE ACERO NEGRO ESTIRADO C-40 ASTM A-53 DE DIAMETRO 4" | ML | 1 03000 | 31.89 | 32.85 |
| HCVIC9100 | | CODO RANURADO VITAULIC No. 10, 90° X 4" DIAMETRO. | PZA | 0.13940 | 55.66 | 7.76 |
| HCVIC4100 | | CODO RANURADO VICTAULIC DE 45° X4" | PZA | 0.03100 | 9.98 | 0.31 |
| HTVIC100 | | TEE VICTAULIC FIG. 002 102MM DE DIAMETRO | PZA | 0.03870 | 74.70 | 2.89 |
| HCOVICF100 | | COPLER FLEXIBLE RANURADO VICTAULIC DE 4" 300 LBS/PULG2 DE ACERO AL CARBONO | PZA | 0.11410 | 23.81 | 2.72 |
| HCOVICR100 | | COPLER RIGIDO RANURADO VICTAULIC DE 4" FIG. 005 | PZA | 0.45640 | 23.81 | 10.87 |
| G.P-020 | | PRIMER ROJO | LT | 0.25750 | 4.27 | 1.10 |
| G.P-021 | | PINTURA ESMALTE COLOR ROJO BERMELLON | LT | 0.25750 | 4.27 | 1.10 |
| G.P-003 | | THINER | LT | 0.25750 | 1.43 | 0.37 |
| Total de Materiales | | | | | | 59.97 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| CUAD-17 | X | CUADRILLA SOLDADOR-TUBERO/AYUDANTE | JOR | 0 05000 | 192.14 | 9.61 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | 9.61 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0 06000 | 9.61 | 0.58 |
| Total de Herramienta | | | | | | 0.58 |
| | | | | | Costo Directo | 70.16 |
| | | | | | Indirectos (35.00%) | 24.56 |
| | | | | | Subtotal | 94.72 |
| | | | | | Subtotal | 94.72 |
| | | | | | Precio Unitario | 94.72 |
| ** NOVENTA Y CUATRO DOLARES 72 ** | | | | | | |



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACIÓN FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|--------|--|
| Descripción | | | | | | |
| Clave: C.25 | | | | | | |
| Toma de bomberos 4" de diametro, roscada de 2 conexiones rapidas de 2 1/2" de diametro | | | | | | |
| | | | | Unidad : | PZA | |
| | | | | Cantidad : | 1.00 | |
| | | | | Precio U. : | 830.94 | |
| | | | | Total USD : | 830.94 | |

| Clave | D F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|--------|--|--------|-----------|-----------------------------|---------------|
| Materiales | | | | | | |
| HCITOMS10E | | TOMA SIAMESA CROMADA CONTRA INCENDIO DE 4" | PZA | 1.00000 | 284.48 | 284.48 |
| HADVIC60 | | ADAPTADOR PARA CONEXION RAPIDA DE 2 1/2" DE DIAMETRO | PZA | 1.03000 | 70.34 | 72.45 |
| HCVIC4960 | | CODO RANURADO VITAU LIC DE 90º X DE 2 1/2" DE DIAMETRO FIG 001 | PZA | 1.03000 | 6.97 | 7.18 |
| HCOVICF60 | | COPE FLEXIBLE MARCA VICTAU LIC ESTILO 75 EN 2 1/2" DE DIAMETRO. | PZA | 2.06000 | 10.14 | 20.89 |
| AA1 | | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA VENDIENDO SICASA (GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE INDIRECTO) INSUMO | UD | 161.29111 | 1.00 | 161.29 |
| Total de Materiales | | | | | | 546.29 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| CUAD-09 | X | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 0.45200 | 148.67 | 67.20 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | 67.20 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%IMO) | 0.03000 | 67.20 | 2.02 |
| Total de Herramienta | | | | | | 2.02 |
| | | | | | Costo Directo | 615.51 |
| | | | | | Indirectos (35.00%) | 215.43 |
| | | | | | Subtotal | 830.94 |
| | | | | | Subtotal | 830.94 |
| | | | | | Precio Unitario | 830.94 |

** OCHOCIENTOS TREINTA DOLARES 94 **



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

| Descripción | | | | | | | |
|---|---|---|---|--------|-----------|-----------------------------|---------------|
| Clave: C.26 | | | | | | | |
| Suministro y colocación de extintores de CO2, ref. NC-6P Incluye: materiales, herramienta y mano de obra. | | | | | | | |
| | | | | | | Unidad : | PZA |
| | | | | | | Cantidad : | 80.00 |
| | | | | | | Precio U. : | 331.57 |
| | | | | | | Total USD : | 26,525.60 |
| Clave | D | F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
| Materiales | | | | | | | |
| HCIEP96.5 | | | EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 6 KG | PZA | 1.00000 | 52.38 | 52.38 |
| AA1 | | | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA | UD | 180.97741 | 1.00 | 180.98 |
| | | | VENDIENDO SICASA (GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE | | | | |
| | | | INDIRECTO) INSUMO | | | | |
| Total de Materiales | | | | | | | 233.36 |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| CUAD-09 | X | | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 0.08000 | 148.67 | 11.89 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | | 11.89 |
| Herramienta | | | | | | | |
| HER-001 | | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 11.89 | 0.36 |
| Total de Herramienta | | | | | | | 0.36 |
| | | | | | | Costo Directo | 245.61 |
| | | | | | | Indirectos (35.00%) | 85.96 |
| | | | | | | Subtotal | 331.57 |
| | | | | | | Subtotal | 331.57 |
| | | | | | | Precio Unitario | 331.57 |

** TRESCIENTOS TREINTA Y UN DOLARES 57 **



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: C.21

Grupo de Presión Contra Incendio. En paquete integrado con bomba de combustión interna a diesel, bomba eléctrica y bomba jockey para un gasto total de 750 GPM y una presión de 230 PSI incluyendo tablero de control eléctrico, tanque de diesel con capacidad de 1060 litros, cabezales de solución de succión y descarga en acero inoxidable, válvulas de alivio de presión 2 baterías de 12 vcd con cargador integrado y resistencias para calentamiento permanente del motor de combustión, todo el grupo a un voltaje 230/3/60 con las siguientes características técnicas de cada bomba: BOMBA DE COMBUSTION INTERNA. Pcid ul/fm/nfpa20 patterson 6x5 dmd tipo carcasa bipartida, en base de acero acoplada c/cople flexible a motor diesel marca clarke modelo ju6h-uf58 de 183hp a 1800 rpm doble banco batería, cable, escape, batería enfriamiento con by-pass y tablero control. Gasto = 750 gpm C.d.t. = 230 psi. Bomba Eléctrica Principal. De la marca Patterson para un gasto de 750 GPM y una presión de 230 PSI operando a 3600 RPM directamente acoplada a un motor de eléctrico 200 HP, a un voltaje de 230/3/60. Bomba Eléctrica Jockey. Marca grundfos mod cr1-27033646-t acoplada a motor odp de 3.0 hp, 3500 rpm, corriente 80/3/440v, fabricada en acero inoxidable, incluye, tablero de fuerza y ctrol. e interruptor de presión gasto = 10 gpm c.d.t. = 257 psi

Unidad : PZA
Cantidad : 1.00
Precio U. : 121,250.10
Total USD : 121,250.10

| Clave | D | F Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|---|--|--------|----------|-----------|------------------|
| Materiales | | | | | | |
| HBCG207HP | | Grupo de Presión Contra Incendio En paquete integrado con bomba de combustión interna a diesel, bomba eléctrica y bomba jockey para un gasto total de 750 GPM y una presión de 230 PSI incluyendo tablero de control eléctrico, tanque de diesel con capacidad de 1060 litros, cabezales de solución de succión y descarga en acero inoxidable, válvulas de alivio de presión 2 baterías de 12 vcd con cargador integrado y resistencias para calentamiento permanente del motor de combustión, todo el grupo a un voltaje 230/3/60 con las siguientes características técnicas de cada bomba: BOMBA DE COMBUSTION INTERNA. Pcid ul/fm/nfpa20 patterson 6x5 dmd tipo carcasa bipartida, en base de acero acoplada c/cople flexible a motor diesel marca clarke modelo ju6h-uf58 de 183hp a 1800 rpm doble banco batería, cable, escape, batería enfriamiento con by-pass y tablero control. Gasto = 750 gpm C.d.t. = 230 psi Bomba Eléctrica Principal. De la marca Patterson para un gasto de 750 GPM y una presión de 230 PSI operando a 3600 RPM directamente acoplada a un motor de eléctrico 200 HP, a un voltaje de 230/3/60. Bomba Eléctrica Jockey. Marca grundfos mod cr1-27033646-t acoplada a motor odp de 3.0 hp, 3500 rpm, corriente 80/3/440v, fabricada en acero inoxidable, incluye, tablero de fuerza y ctrol. e interruptor de presión gasto = 10 gpm c.d.t. = 257 psi | PZA | 1.00000 | 79,064.00 | 79,064.00 |
| FLMA-001 | | FLETE DE MATERIALES | (%)m | 0.07000 | 79,064.00 | 5,534.48 |
| Total de Materiales | | | | | | 84,598.48 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| CUAD-23 | X | CUADRILLA (1 OFICIAL ESPECIALIZADO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO) | JOR | 8.00000 | 189.83 | 1,518.64 |
| CUAD-23 | | CUADRILLA (1 OFICIAL ESPECIALIZADO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO) | JOR | 8.00000 | 189.83 | 1,518.64 |
| CUAD-23 | | CUADRILLA (1 OFICIAL ESPECIALIZADO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO) | JOR | 8.00000 | 189.83 | 1,518.64 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | 4,555.92 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 4,555.92 | 136.68 |
| Total de Herramienta | | | | | | 136.68 |
| Equipo | | | | | | |
| EC-004 | | GRUA DE 60 TR | HR | 1.00000 | 523.81 | 523.81 |
| Total de Equipo | | | | | | 523.81 |

Costo Directo 89,814.89
Indirectos (35.00%) 31,435.21

Pag: 4

00000000000000000000



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

Obra: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

| Análisis de Precio Unitario | | | | | |
|-----------------------------|--------|-------------|--------|----------|----------------------------|
| Clave | D F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. Total |
| | | | | | Subtotal 121,250.10 |
| | | | | | Subtotal 121,250.10 |
| | | | | | Precio Unitario 121,250.10 |

**** CIENTO VEINTIUN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA DOLARES 10 ****



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFORT AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Fecha:

OBRA: INSTALACION FONTANERIA PARA EL HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 024

Toma para bombas serie 4142 mca. Potter Roewer conexión hembra macho de 2 1/2" de diámetro para 300 psi

Unidad : PZA
 Cantidad : 75.00
 Precio U. : 775.20
 Total USD : 13,380.00

| Clave | D F | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|--------|--|--------|----------|-----------|------------------------------------|
| Materiales | | | | | | |
| HCIT01BOM | | Toma para bombas serie 4142 mca. Potter Roewer conexión hembra macho de 2 1/2" de diámetro para 300 psi | PZA | 1.00000 | 350.00 | 350.00 |
| HTUFG460 | | TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" | ML | 0.51800 | 29.62 | 18.24 |
| HCVIC0900 | | CODER RABURADO METALICO DE 90° K DE 2 1/2" DE DIAMETRO FIG 021 | PZA | 1.03000 | 6.97 | 7.18 |
| HCOM0660 | | CODER ELICTRIC MARCA METALICO ESTILO 75 EN D 1/2" DE DIAMETRO | PZA | 0.06000 | 10.14 | 0.60 |
| HCT19 | | CINTA TEFLON DE 3/4" | PZA | 4.02000 | 0.45 | 1.80 |
| PERTEX | | PERMATEX | LT | 0.03710 | 5.24 | 0.19 |
| AA1 | | DIFERENCIA EN PRECIO PARA AJUSTAR A LO QUE ESTA VENDIENDO SICASA GANANCIA ADICIONAL AL 35% DE INDIRECTO INSUMO | UD | 99.07222 | 1.01 | 99.17 |
| Total de Materiales | | | | | | 497.65 |
| Mano de Obra | | | | | | |
| CJAD-03 | X | CUALRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 0.50000 | 148.67 | 74.34 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | 74.34 |
| Herramienta | | | | | | |
| HER 001 | | HERRAMIENTA MENOR | UNIMO | 0.02000 | 74.34 | 0.25 |
| Total de Herramienta | | | | | | 2.23 |
| | | | | | | Costo Directo 574.22 |
| | | | | | | Indirectos (35.00%) 200.98 |
| | | | | | | Subtotal 775.20 |
| | | | | | | Subtotal 775.20 |
| | | | | | | Precio Unitario 775.20 |

“ SETECIENTOS SETENTA Y CINCO DOLARES 20 ”



VII INSTALACIÓN AIRE ACONDICIONADO.

VII.A. Normas.

Concordancia con normas internacionales y nacionales.

La concordancia con normas internacionales y que forman parte del contenido de la presente son las siguientes:

CARRIER "Manual de diseño de sistemas de aire acondicionado, Capítulo I, partes 1, 2, 3, 8, 9, 10 y 12. Capítulo II, partes 1 y 2".

A.S.H.R.A.E " Fundamentos Edición 1985, Sistemas y Aplicaciones Edición 1987, Diseños de Energía Eficiente en Edificios Nuevos 90.1.1989".

S.M.A.C.N.A " Normas para construcción de ductos de Alta y Baja Presión. Edición 1978".

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA "Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria con el fin de racionalizar su consumo energético", España, Edición 1996".

BIBLIOGRAFÍA

A.S.H.R.A.E American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

S.M.A.C.N.A Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

A.M.C.A Air Movement and Control Association.

CARRIER Handbook of Air Conditioning System Design.

A.R.I Air Conditioning and Refrigeration Institute.

I.M.S.S. Instituto Mexicano del Seguro Social.

La Instalación de aire acondicionado se elaboró, basándose en el método de HAZEN & WILLIAMS asignando valores de galones por minuto que necesita un Fan&Coil para poder diseñar los diámetros de la tubería de manera que las velocidades del agua, dentro de la tubería no excedan de los límites permisibles de $V_{max} = 8 \text{ Ft/seg}$ (2.5 m/seg), y $V_{min} = 2 \text{ Ft/seg}$ (0.60m/seg), con un porcentaje de fricción por longitud del 8%.

Condiciones de diseño exterior.

Verano

Temperatura de bulbo seco: 95.7°F – 40.3°C

Temperatura de bulbo húmedo: 75.6°F – 24.2°C

Condiciones interiores a mantener.



| | |
|------------------------------|-----------------|
| Temperatura de bulbo seco: | 74°F – 23°C ± 2 |
| Temperatura de bulbo húmedo: | 63°F – 17°C |
| Humedad relativa: | 40% ± 5 |

Para mantener en el interior las condiciones de confort y calidad del aire, adecuadas al proyecto se siguen los siguientes lineamientos al diseñar el sistema de aire acondicionado y ventilación.

Confiabilidad absoluta en su operación y facilidad para la instalación y el mantenimiento.

VII. A.1 Cálculos.

Coeficientes de transmisión térmica.

Los coeficientes de transmisión térmica que se consideraron para el cálculo de cargas son:

| CONCEPTO | COEFICIENTE Btu/hr*Ft ² *°F |
|------------------------------------|---|
| Ventana (cristal) | 0.412 |
| Muro no acondicionado (interior) | 0.36 |
| Puerta no acondicionada (interior) | 0.75 |
| Entrepiso | 0.54 |
| Techo | 0.43 |

Tabla No 1

Para el cálculo de los coeficientes de transmisión de calor antes mencionados se está considerando:

Cristal de doble reflecta A con tintes tipo M de 13 mm con aire intermedio muro y techo a base de concreto de 6 pulgadas.

En caso de que los materiales sean cambiados se tendrán que recalculan los coeficientes de transmisión de calor que se indicaron anteriormente.

Para el cálculo de las ganancias de calor debidas a iluminación eléctrica se consideraron para habitaciones 22 watts/m² promedio.

Para calcular las cargas térmicas originadas por los ocupantes se consideraron 225 Btu/hr de calor sensible y 225 Btu/hr de calor latente por persona.



Para calcular el número de personas en el edificio se consideró el amueblado indicado en planos arquitectónicos.

Una vez tomando en cuenta todos estos parámetros consideraremos el área que se desea acondicionar e ingresaremos todos nuestros datos al programa HAP-20.

VII. A.2 Selección del sistema de bombeo.

Para poder seleccionar una bomba es necesario calcular el gasto y carga a vencer de la misma lo cual se consigue realizando los siguientes pasos:

Sumar el total de galones por minuto que necesitamos para cubrir la necesidad de nuestro sistema de Aire Acondicionado, dependiendo el tamaño de nuestro fan&coil modelo YGFC de 4 hileras en el serpentín de ¾" que cumple con la norma ARI1350-1986 y capacidad de enfriamiento de acuerdo al ARI144-97 ver tabla No 2:

| F&C 400 | F&C 600 | F&C 800 | F&C 1000 |
|---------|---------|---------|----------|
| GPM | GPM | GPM | GPM |
| 3.7 | 4.8 | 6 | 7.2 |

Tabla No 2

Ya que tenemos la cantidad de galones totales, realizamos un plano en isométrico para determinar nuestra ruta crítica a satisfacer y contemplar todos los accesorios que tendremos a lo largo de nuestra trayectoria o punto más lejano, por lo que utilizaremos una hoja de cálculo llamada CDT Master basadas en las fórmulas de HAZEN & WILLIAMS que analiza las pérdidas por fricción a largo de la trayectoria.

Ventilación

Para lograr que la calidad de aire en el interior sea la adecuada se siguieron los siguientes lineamientos para renovación del aire, de acuerdo a la tabla 6-4 MINIMUM EXHAUST RATES de la ANSI/ASHRAE STD.62.1-2077.

Equipos Fan&Coil

Se están considerando Fan&Coil para las siguientes zonas:

| Zonas | Fan&Coil |
|--------------|----------------|
| Habitaciones | FC-400,FC-600, |



VII. A.3 Descripción del Sistema

Enfriamiento del agua

La carga máxima simultánea efectiva requerida para el acondicionamiento del aire será abatida por 3 Chiller enfriados por agua de una capacidad de 250 TR (toneladas de refrigeración).

Temperaturas del agua

CONDENSADOR

Temperatura de entrada: EWT 90 °f (32°C)

Temperatura de salida: LWT 99.42°f (37.46°C)

EVAPORADOR

Temperatura de entrada: EWT 54.99 °f (12.7°C)

Temperatura de salida: LWT 45°f (7.2°C)

Manejo del Aire

Ventiladores de extracción

En general todos los sistemas de ventilación por extracción de aire estarán equipados con ventiladores mecánicos que succionaran el aire de las áreas que se desea ventilar y la circulación del aire será a través de conductos adecuados para este servicio; la descarga del aire viciado será al exterior en fachadas de servicio o azoteas.

Control de temperatura

Se realizará con un termostato electromecánico T6372/73 de 24 VAC 0 120V de 10 a 30 °C de 3 velocidades, que automáticamente apagará el Fan&Coil.



VII.B. Especificaciones.

VII.B.1 Generalidades

Aplican especificaciones II.B.1 de Instalación Hidráulica

Debido a la necesidad de fundamentar adecuadamente todos los procedimientos constructivos a emplear durante la ejecución de las obras correspondientes a la Instalación de Aire Acondicionado, aplicables a inmuebles propios o rentados, tanto en obra nueva como en adaptaciones surgen las presentes especificaciones que incluyen información precisa sobre el procedimiento interno para la planeación y elaboración de los anteproyectos y proyectos ejecutivos con vías a instalar los sistemas de Aire Acondicionado, y que observa obligatoriamente la empresa SICASA responsable de la ejecución de dichos trabajos.

VII.B.2 Materiales

Tubería pvc.

- Las conexiones utilizadas deben ser de PVC C-80 con codos de radio estándar, reducciones bushing para cementar con Primer-limpiador Pc-64 color morado para su fácil apreciación y pegamento 717 de viscosidad gruesa para conexiones menores a las 12" y 719 para conexiones mayores a las 12" bajo la norma: ASTM D 1785; ASTM D 2241; ASTM D 2672; CSA B 137.3.
- Tubería de polietileno reticulado Barbi. El sistema Barbi es un sistema de tuberías de polietileno reticulado que en combinación con accesorios de latón exclusivos de dicha marca permitirán realizar una interconexión entre las verticales de agua helada y el fan&coil rápida, segura y limpias. La tubería de polietileno es apta para ser utilizada en temperaturas habituales de trabajo de hasta 95°C, en caso de trabajar con bajas temperaturas la tubería no presenta fisuras debido a la congelación del agua contenida gracias a su flexibilidad, simplemente se dilatará, las tuberías de polietileno reticulado son fabricados según la norma UNE 53.381 que soportan una presión de trabajo de 18,75 Kg/cm².

Válvulas de control de línea.

Válvulas esfera.

- Las válvulas deberán ser clasificadas de 150 SWP 125 lbs/ pulg²-8.8 kgs/cm², 302°F-150°C y 600 psi sin golpe de ariete WOG y tendrán cuerpos de bronce moldeado de 2 piezas, asientos de teflón. Los extremos de la válvula tendrán roscas ANSI de profundidad completa ó conexiones para soldar extendidas y serán fabricadas en conformidad con la norma MSS-SP110. Podrán ser NIBCO T585-70 (roscadas). Donde las tuberías serán aisladas, las válvulas de bola contarán con manijas extendidas de 50mm de material conductor no térmico. Serán NIBCO T585-70NS (roscada).



Válvulas de mariposa.

- Serán Victaulic VIC-300 con maneral u operador de engranes en diámetros mayores a las 6". El cuerpo, bonete y cuña deberán ser de bronce ASTM (F-1476 en Couplings, F-1548 Fittings, F-1155 Shipbuilding) ASHRAE, ANSI/AWWA. Donde las presiones operativas mayores se acerquen a 300 psi. Se usarán coples flexibles Victaulic No.75.

Válvula de balanceo.

- Serán válvulas de balanceo de la serie 787 STAS roscadas para utilizar conectores rosca exterior de PVC C-80 para cementar.

Aislamiento de tuberías.

- Las tuberías para agua refrigerada, alimentación y retorno, se forrarán con aislamiento térmico preformado, a base de elastómero flexible con las siguientes propiedades: densidad de 6.0 lb/ft³ (norma ASTM D 1667), conductividad térmica de 0.25 Btu/hr*°F*ft² a 75°F (Norma ASTM D 1171) y propagación de flama de 25 (norma ASTM E 84) equivalentes que reúnan los requisitos mencionados. En exteriores, además contará con una protección contra intemperie a partir de lámina galvanizada o de aluminio en calibre 26. Los trasplantes de las láminas deberán ser al menos de 2" (5.08 cm.). Las láminas se sujetarán con flejes galvanizados o de acero inoxidable de ¾" (1.27 cm.), Colocados cada 30 cms. Centro a centro, sellando las juntas de las chaquetas de lámina con un impermeabilizante. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de aislamientos para la correcta aplicación de estos aislamientos. Con objeto de evitar condensaciones y ganancia de calor en las tuberías de succión en sistemas de refrigeración, todas las líneas deberán aislarse. (Según Norma IMSS 13.4.6.1). Los materiales utilizados pueden ser de hule o polietileno flexible de celda cerrada como el Rubatex, Armaflex y con el espesor indicado en la tabla incluida a continuación y protegidos contra intemperie con manta de membrana e impermeabilizante Fester 550.

| AISLAMIENTO PARA TUBERIAS (Espesores mínimos) en Pulgadas. | | | | | | | |
|--|----------|--|-----------------------------|--|--------------|--------------|-------------------------------|
| Rango Diseño del fluido ° F | Temp. De | Conductividad Aislamiento | | Diámetro nominal de la Tubería (Pulgadas) | | | |
| | | Rango Conduct. BTU"/H/pie ² / °F | Temperatura Operación °F | 1/8 1" | 1-1/4 -2" | 2-1/2 -4" | 5 – 6" 8" y Mayor es |
| | | | | | | | |

Especificaciones de equipos

Recomendaciones

- Equipos Unidades Acondicionadoras de Aire serán fabricados dando cumplimientos a las siguientes Normas:

ASME Unifield Pressure Vessels.



ANSI-B9.I.

Además cumplen con la norma más reciente de ARI STANDARD 550/590 y la norma ANSI/ASHRAE 15-19-78, de los códigos de seguridad.

Contar con certificación Air Conditioning and Refrigeration Institute, Normas 210 y Standard 270.

(UL) Underwrites Laboratory

Energy Star Partner, For Energy Efficiency.

- El funcionamiento será certificado por ARI. Se suministrará un informe certificado por ARI de las curvas de las pruebas de funcionamiento, que se ejecutarán de acuerdo con los procedimientos y tolerancias de ARI Standard 550-90. Se usarán los instrumentos de prueba en la factoría según ARI Standard 550 que se encuentran en los Catálogos de Procedimientos de Selección y aplicación adjuntos a la presente.
- Se cumplirá con todos los requisitos de las Autoridades Locales.

Calidad en equipos

- Fan&Coil de aire, para interiores
- Descripción: Las Unidades de Aire para instalar en interior (FAN&COIL's), deberán de ser transportadas y colocadas en obra de acuerdo con los Manuales de Instalación y Operación proporcionados por el fabricante.
- Dichos equipos estarán compuestos por:

Sección de ventilación, ventiladores tipo jaula de ardilla.

Sección de serpentines para paso de agua helada

Sección de filtro.

Aislamiento.

- Los módulos serán aislados desde fábrica. Se aislarán todas las juntas que unen a los paneles y módulos. El aislamiento y adhesivo obedecerán los requisitos de UL-181 y NFPA-90A para propagación de llama y generación de humos. El adhesivo de aislamiento será el que está registrado por UL.

Charola de drenaje.

- Las charolas de drenaje serán de Lamina Galvanizada con un calibre mínimo de 18, con aislamiento térmico de placa neopreno mínimo 1/8" espesor tipo sándwich y/o impermeabilizante a base de Agua similar al fester hi-mastic, de una sola pieza, sin uniones, la charola deberá de permitir el desagüe apropiado del condensado, así como coples conectores cuerda exterior en cada uno de sus lados para acoplarse al drenaje como mínimo de 1/2" diámetro en Fan&Coil's.

Sección de ventilación

- La sección de ventilación estará aislada completamente contra vibraciones. El ventilador se equipará con auto alineado, los rodamientos serán antifricción. La actuación del ventilador se certificará conforme al ARI Standard 430-89.
- El motor será a 220V/3F/60Hz, de acuerdo a las especificaciones eléctricas, a menos que en el cuadro de equipos se indique otra cosa.



- El módulo de ventilación, el ventilador y el ensamble del motor se aislarán internamente, por medio de un ensamble con los aislamientos de hule, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad.
- El motor se montará íntegro a un ensamble del ventilador aislado y montado por el fabricante de la unidad. El motor se montará dentro del módulo de la sección de ventilación, en una base la cual permita el ajuste de tensión de las bandas y las poleas.
- Motores a prueba de goteo, el motor estará montado en un marco "T", y será del tipo jaula de ardilla, a prueba de goteo, tipo y características eléctricas del mismo deberán de estar mostradas en la placa del motor.

Sección del serpentín.

- Los serpentines serán suministrados y fabricados por el proveedor de las unidades. Los serpentines tendrán aletas de aluminio y tubos de cobre sin costura, pudiendo aplicarse aletas de cobre de 5/8" a los serpentines y siendo estos de 3 y hasta 4 hileras. Las aletas tendrán los cuellos dibujados, firmemente unidas a los tubos por medio de expansión mecánica de los tubos. Soldadura de estaño no se permitirá en el proceso de la unión. Se certificarán las capacidades de los mismos, así como sus cotas de presión y procedimiento de la selección de acuerdo con ARI Standard 410.
- Los módulos de serpentines se fabricarán en acero galvanizado 16 como mínimo, en una construcción rígida y fuerte.

Sección de filtros

- Las secciones de filtrado tendrán que dejar un acceso para el mantenimiento del filtro y bloques-off con el objeto de prevenir la desviación del aire alrededor de los filtros. Se proporcionarán los módulos con 1" $\frac{3}{4}$ " espesor. Desechables, de acuerdo al fabricante, recomendables fabricados de fibra de vidrio contenidos en un marco rígido. En lámina galvanizada Los filtros se clasificarán según tamaño para no exceder las velocidades de la cara fijadas entre 625 ppm.(3.18m/s) No exceder de entre .125 a .2" de columna de agua y con una eficiencia ASRAHE de entre 75 a 85%. Los filtros a usar también podrán ser de tipo lavables, de fibras sintéticas de 1 ó 2" de espesor. Para mayor protección los filtros traerán una protección anti-microbiana. Se proporcionarán con una capa antimicrobial en los Filtros para inhibir el crecimiento de microbios. Según el fabricante cumpliendo con las normas vigentes de la Asociaciones. Similar a (AFF). American Air Filter.
- Los módulos permitirán el acceso y la inspección a los componentes de la unidad y espacio adicional para instalar componentes en campo conforme se necesiten. Se tendrán puertas de acceso y paneles removibles de fácil acceso.

Base del equipo

- Se proporcionará un apoyo de acero galvanizado, del 10, como medida mínima, en la base de la unidad. Un equipo de apoyo externo puede usarse para la suspensión del techo, aislamiento externo, o la almohadilla de neopreno.

Torre de Enfriamiento



- Las torres de enfriamiento son construidas de la siguiente manera: Ducto del ventilador, Cisterna, Cubiertas laterales y tapa superior deberán ser de fibra de vidrio con resina de poliéster isoftálica de alto grado, con protección contra rayos U.V., el exterior de la torre deberá tener una capa de Gelcoat para protección y acabado.
- La estructura y soportería interior deberá ser de acero galvanizado y con recubrimiento de protección chasis. La torre deberá contar con un ventilador de polea con aspas de fibra de vidrio con resina de poliamida con masa de aluminio inyectado y con un motor eléctrico cada torre deberá tener conexión de entrada de agua caliente. Toda la tubería de distribución interna deberá ser de acero galvanizado con los ramales soldados. Las torres de enfriamiento Reymisa están certificadas por la Cooling Technology Institute (CTI)

Especificaciones de difusores y rejillas.

Difusores y Rejillas.

Generalidades.

- Se proveerán e instalarán todos los dispositivos de distribución de aire, tales como: rejillas de retorno, rejillas de extracción, difusores de aire redondo; Del tipo, tamaño, capacidad y características señaladas en catálogo y de acuerdo con la localización y servicio mostrado en planos.

Normatividad de referencia.

- Todos los dispositivos de distribución de aire serán fabricados de acuerdo a los estándares "AMCA", o "A.D.C.". (Air Diffusion Council), A.D.C. 1062.R2 "Air Diffusing Equipment Test Code", ASHRAE 70-1991, "Method of Testing for Rating the Air Flow Performance of Outlets and Inlets".
- Las características acústicas se verificarán de acuerdo al estándar ASHRAE 36B-63 "Estándar Method of Testing for Rating the Acoustic Performance of Air Control and Terminal Devices and Similar Equipment".
- La instalación de difusores y rejillas deberá cumplir con NFPA 90A "Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilation System".
- Todos los dispositivos de distribución de aire, se diseñarán para que el nivel de ruido sea el adecuado al servicio que está destinado (menos de 40 db) y con una velocidad de paso que no exceda de 700 pies/min.

Difusores redondos de patrón fijo.

- Construidos totalmente de acero de grueso calibre.
- Platos difusores concéntricos que reflexionan 360° la corriente de aire.
- Se coeficiente de alta difusión da por resultado una rápida igualación de la masa de aire mezclado, su rendimiento asegura un uso confiable con diferenciales de temperatura de enfriamiento de hasta 11.1°C (20°F) con un bajo movimiento de aire en la zona ocupada (35 pies/min)

Rejillas de inyección.

- Las rejillas son de deflexión sencilla aletas rectas arregladas en posición horizontal, paralelas a la dimensión mayor, aletas individualmente ajustable para la deflexión lateral del aire, con marcos y aletas de aluminio extraído de gran resistencia a la corrosión aleación 6063-Y5.



- Son de funcionamiento eficiente con diferenciales de temperatura de 11.1°C (20°F) en enfriamiento.

Rejillas de Retorno y Toma de Aire Exterior.

- Las rejillas de Retorno, con aletas deflectoras curvas, fijas a 45° con separación de 1" Entre centros colocados en posición paralela al ancho de la rejilla, de marco de aluminio extraído de óptima resistencia a la corrosión aleación 6063-T5, proporciona hasta un 75% de área libre efectiva, lo cual minimiza la velocidad de entrada y reduce la presión proporcionando una apacible operación.

VII.B.3 Herramienta

Aplican especificaciones II.B.3 de Instalación Hidráulica

VII.B.4 Soportería

Soportería para ductos.

- La ductería horizontal deberá ser soportada por varillas de acero galvanizado de 3/8" de diámetro roscadas en ambos extremos. El ducto deberá ser atornillado con pijas al soporte estructural.
- La ductería vertical deberá ser soportada con ángulos de acero galvanizado atornillados con pijas a los ductos sujetos al piso, pared o estructura, según se requiera, como a continuación se describe, para prevenir la vibración.

| Tamaño del ducto (Dimensión Máxima) | Soporte Estructural | Esparcimiento |
|--|--------------------------|---------------|
| Hasta 48" | Ángulo de 1-1/2" x 3/16" | 8'-0" |
| Más de 48" | Ángulo de 2-1/2" x 3/16" | 8'-0" |

- Todos los extremos y orillas cortantes o con pico, deberán redondearse matando los filos o cubrirlos para prevenir daños al personal.
- Los soportes de varillas, ángulos flejes y soleras deberán ser sujetos a las mordazas de viga o insertos en concreto y/o anclas adecuadas. Todos estos dispositivos deberán ser aprobados por Underwriters Laboratories.
- El soporte estructural, ya sea ángulo o solera, deberá ser pintado con primer anticorrosivo. Los soportes de ductos a intemperie deberán ser de color negro. Los soportes de ductos al interior y visibles deberán ser pintados.
- Todas las tuercas, tornillos y pijas deberán ser recubiertos de zinc conforme a ASTM A-153.

Soportería para tuberías, accesorios y equipos.

- Todos los elementos constitutivos de las instalaciones, motivo de las presentes normas (Tubería y conexiones, válvulas, equipos, etc.), deberán ser convenientemente soportados de modo que no se comprometa la estabilidad, resistencia mecánica, buena apariencia, funcionalidad y durabilidad, ni de las



propias instalaciones, ni de las estructuras acabadas de los edificios que las alojen, de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Los materiales que se utilicen para la fabricación de la soportería y accesorios deberán satisfacer los requerimientos establecidos por el código ASA-B-31.1 capítulo 1, sección 6, para tuberías a presión y las especificaciones IMSS, así como los factores de seguridad en los esfuerzos permisibles, excepto en lo que se especifique en proyecto o indique el instituto.
- Para soportar las tuberías horizontales individualmente, ya sea directamente a elementos estructurales propios del edificio a soportes múltiples, se utilizarán soportes tipo GRINNELL o similares.
- Soporte de rodillo ajustable para tuberías frías o caliente suspendidas de soportes múltiples.
- Abrazadera forjada para tubería con aislamiento térmico con varilla roscada y trapecio ajustable de hierro forjado. Para soportar tuberías de agua enfriada y caliente y sus retornos, donde se requieran soportes intermedios entre soportes múltiples, en cambios de dirección, o donde se suspendan individualmente las tuberías.
- Los soportes de tierra, deberán ser pintados con pintura anticorrosiva.
- Separación entre soportes y agrupamiento para tuberías, suspensión y anclaje, ver especificaciones generales.

VII.B.5 Pruebas

Aplican especificaciones II.B.5 de Instalación Hidráulica

VII.B.6 Seguridad e Higiene

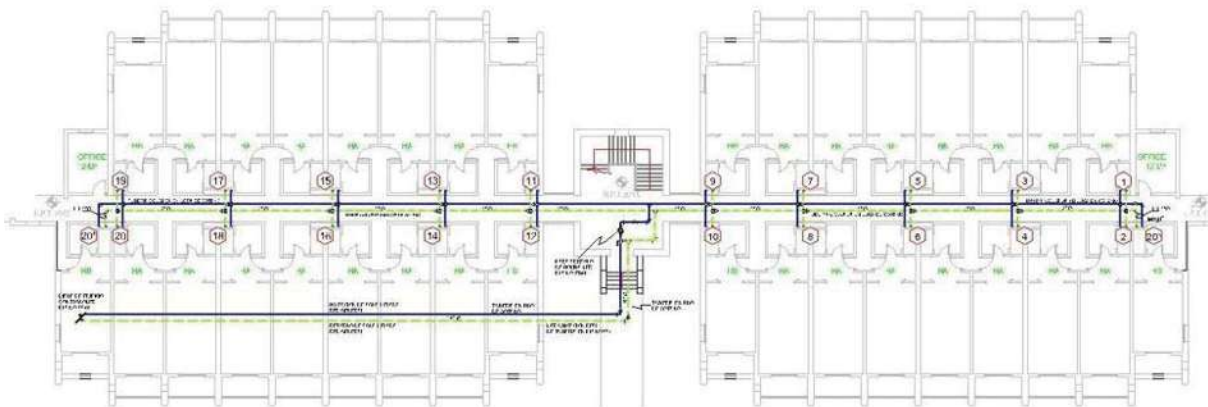
Aplican especificaciones II.B.6 de Instalación Hidráulica

VII.B.7 Rasgos Generales del proyecto

En término generales la red del sistema de Aire acondicionado funciona de la siguiente manera:

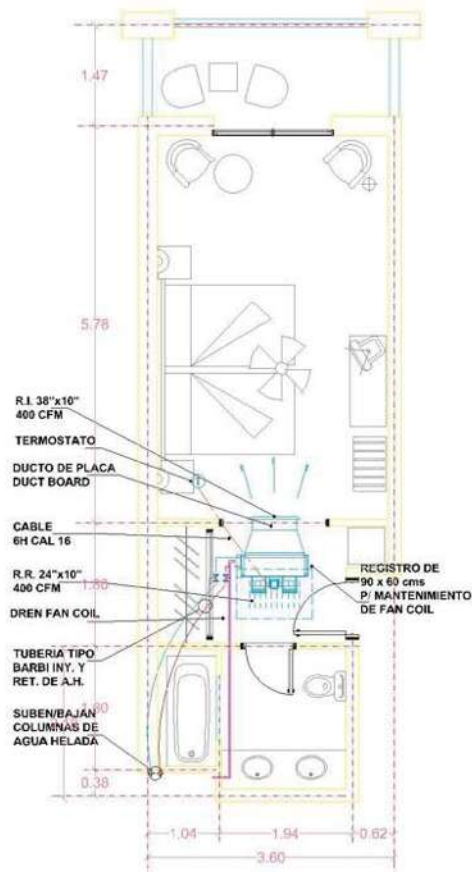
Desde la cisterna general se envía fluido a los chillers mediante las bombas o hidroneumáticos, aquí la temperatura del agua es puesta a unos 0° para después ser transportada mediante la red pvc preaislada y llegar hasta los cuartos de rebombeo de cada uno de los edificios, de ahí se envía los fan&coil de cada habitación.

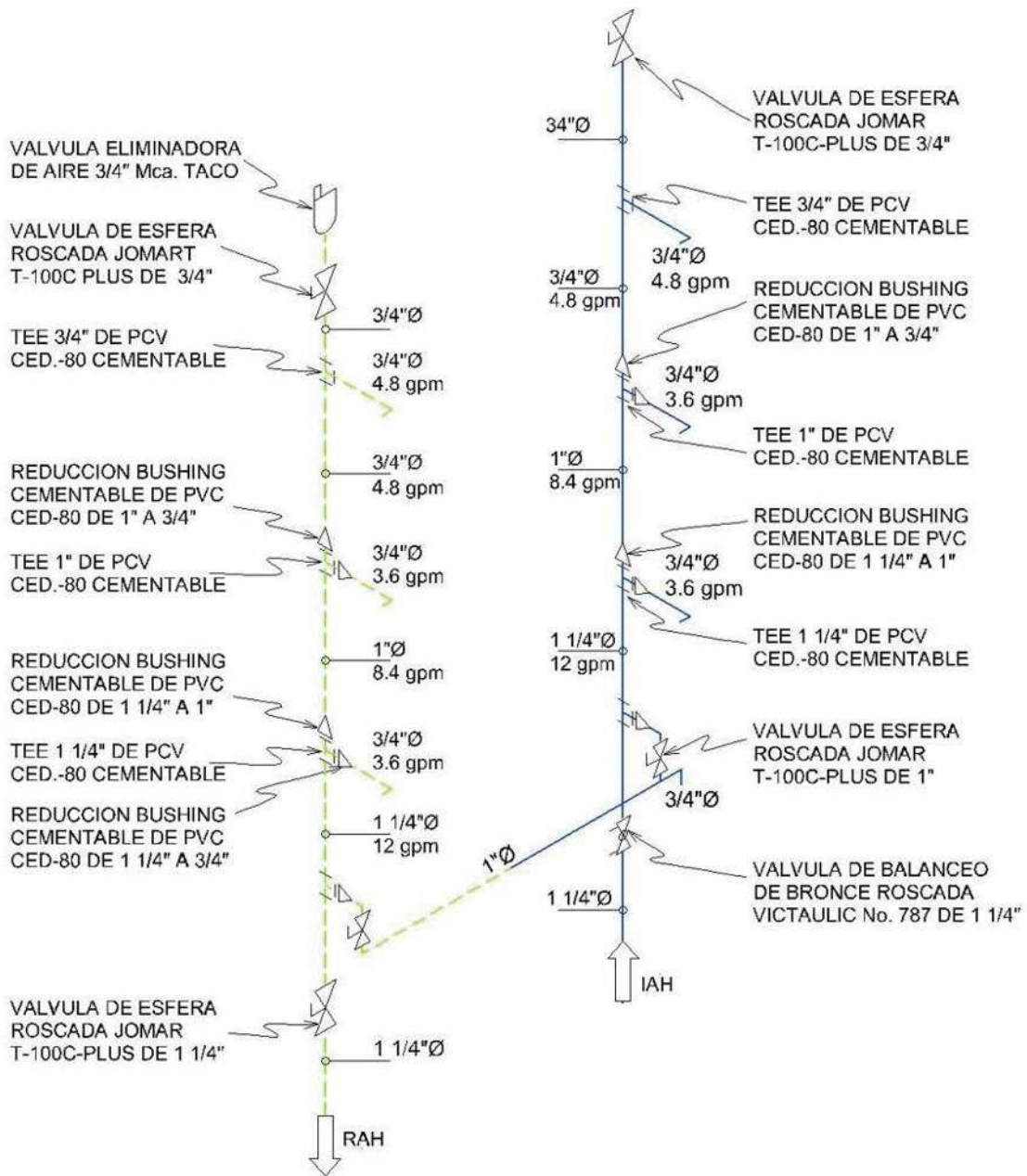




BLOQUES TIPO NO. 1







1 2* 9 11 19 20*

**RAH Y IAH PVC
PREAISLADA CED-80**



VII.C Costos.

El objetivo del capítulo de costos es mostrar algunas fichas y mostrar como si realizo el análisis de la obra.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

obra INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

Análisis de Precio Unitario

| C | Clave | D: | R Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|--|-----------|----|---|--------|-----------|-----------------------------|-------------------|
| Descripción | | | | | | | |
| Clave: 6 01 | | | | | | | |
| Planta enfriadora de agua de condensación por agua, con compresor semihermético de tipo centrífugo, de las siguientes características. Marca : YORK Modelo : YKEREPO6-CPG Capacidad Frigorífica : 250 TR Tensión : 460V - 3F -60 HZ En las siguientes condiciones: Temperatura agua condensación : 90° F Temperatura salida agua : 99° F Compresores: 1. Tipo Centrífugo Refrigerante : R-134A Dimensiones : 4.12 x 1.67 mts. Peso en operación : 7645 kg. Evaporador de tipo inundado de 2 pasos para 1200 gpm. Condensador de 2 pasos para 1500 gpm. Includiendo: Arrancador suave de estado sólido Panel de control gráfico | | | | | | | |
| | | | | | | Unidad : | PZA |
| | | | | | | Cantidad : | 3.00 |
| | | | | | | Precio U. : | 148,159.14 |
| | | | | | | Total U. S. D. : | 444,477.42 |
| Material | | | | | | | |
| | UGAY250 | | PLANTA ENFRIADORA DE AGUA DE CONDENSACION POR AGUA, CON COMPRESOR SEMIHERMETICO DE TIPO CENTRIFUGO, DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: MARCA: YORK MODELO: YKEREPO6-CPG CAPACIDAD FRIGORIFICA: 250 TR TENSION: 460V - 3F -60 HZ EN LAS SIGUIENTES CONDICIONES: TEMPERATURA AGUA CONDENSACION: 90° F TEMPERATURA SALIDA AGUA: 99° F COMPRESORES: 1 . TIPO CENTRIFUGO REFRIGERANTE: R-134A DIMENSIONES: 4.12 X 1.67 MTS. PESO EN OPERACION: 7645 KG. EVAPORADOR DE TIPO INUNDADO DE 2 PASOS PARA 1200 GPM. CONDENSADOR DE 2 PASOS PARA 1500 GPM. INCLUYENDO: ARRANCADOR SUAVE DE ESTADO SOLIDO PANEL DE CONTROL GRAFICO | PZA | 1.00000 | 109,368.00 | 109,368.00 |
| Total de Materiales | | | | | | | 109,368.00 |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| | + CUAD-16 | X | CUADRILLA (1 MECANICO EN REFRIGERACION + 1 AYUDANTE DE MECANICO EN REFRIGERACION) | JOR | 16.00000 | 190.58 | 3,049.28 |
| | + CUAD-16 | | CUADRILLA (1 MECANICO EN REFRIGERACION + 1 AYUDANTE DE MECANICO EN REFRIGERACION) | JOR | 16.00000 | 190.58 | 3,049.28 |
| | + CUAD-16 | | CUADRILLA (1 MECANICO EN REFRIGERACION + 1 AYUDANTE DE MECANICO EN REFRIGERACION) | JOR | 16.00000 | 190.58 | 3,049.28 |
| | + CUAD-10 | | CUADRILLA (1 ELECTRICISTA + 1 AYTE DE ELECTRICISTA) | JOR | 4.00000 | 148.67 | 594.68 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | | 9,742.52 |
| Herramienta | | | | | | | |
| | HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 9,742.52 | 292.28 |
| Total de Herramienta | | | | | | | 292.28 |
| Equipo | | | | | | | |
| | EQ-004 | | GRUA DE 60 TR | HR | 6.00000 | 523.81 | 3,142.86 |
| Total de Equipo | | | | | | | 3,142.86 |
| Conceptos | | | | | | | |
| | + AA | | MISCELANEO AA | UD | 920.28500 | 1.00 | 920.29 |
| Total de Conceptos | | | | | | | 920.29 |
| | | | | | | Costo Directo | 123,465.95 |
| | | | | | | Indirectos (20.00%) | 24,693.19 |
| | | | | | | Subtotal | 148,159.14 |
| | | | | | | Precio Unitario | 148,159.14 |
| ** CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DOLARES 14 ** | | | | | | | |



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 6.21

Manómetro de esfera en baño de glicerina, con escala 0-10 kg/cm² de la marca METRON o similar, incluso válvula de esfera de 1/4", lira y vaina para su instalación en tubería.

Unidad : PZA
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 110.61
 Total U. S. D. : 221.22

| C | Clave | D: R | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total |
|------------------------------|------------|---------|---|--------|----------|-----------|--------------|
| Materiales | | | | | | | |
| | HMAN0-6-1/ | | MANOMETRO DE 2 1/2" DE DIAMETRO DE CONEXION TRASERA DE 1/4" NPT BOURDON DE BRONCE CON RELLENO DE GLICERINA PARA UN RANGO DE 0 A 160 PSI (0 A 11 KG/CM2) DE NO. GRAINGER P1559LG | PZA | 1.00000 | 47.78 | 47.78 |
| | HCOL6 | | COLA DE COCHINO DE 6 MM | PZA | 1.05000 | 1.52 | 1.60 |
| | HVESR1/4 | | VALVULA DE ESFERA DE 1/4" | PZA | 1.00000 | 3.25 | 3.25 |
| | HNRFG1/4X | | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/4" x 4" CM DE LONGITUD | PZA | 2.10000 | 0.26 | 0.55 |
| | HCFGR6 | | CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/4" DE DIAMETRO | PZA | 1.05000 | 0.52 | 0.55 |
| | HCT19 | | CINTA TEFLON DE 3/4" | PZA | 0.26250 | 0.48 | 0.13 |
| | PERTEX | | PERMATEX PARA CONEXIONES | LT | 0.05250 | 5.24 | 0.28 |
| | G.P-004 | | PINTURA ESMALTE COLOR AMARILLO | LT | 0.10500 | 9.05 | 0.95 |
| | G.P-003 | | THINER | LT | 0.05250 | 1.43 | 0.08 |
| | AA1 | | MISCELANEOS | UD | 2.26333 | 1.00 | 2.26 |
| Total de Materiales | | | | | | | 57.43 |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| | + CUAD-09 | X | CUADRILLA (1 PLOMERO +1 AYUDANTE DE PLOMERO) | JOR | 0.16000 | 148.67 | 23.79 |
| Total de Mano de Obra | | | | | | | 23.79 |
| Herramienta | | | | | | | |
| | HER-001 | | HERRAMIENTA MENOR | (%)MO | 0.03000 | 23.79 | 0.71 |
| Total de Herramienta | | | | | | | 0.71 |

Costo Directo 81.93
 Indirectos (35.00%) 28.68
 Subtotal 110.61
 Precio Unitario 110.61

** CIENTO DIEZ DOLARES 61 **



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|---|--------|----------|--------------|----------------|
| Clava | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total U. S. D. |
| AA | CLIMATIZACION | | 1.00 | 1'157,063.49 | |
| 6.- | SALA MAQUINAS PRODUCCION DE FRIO | | 1.00 | 1'157,063.49 | |
| 6.01 | Planta enfriadora de agua de condensacion por agua, con compresor semihemotico de tipo centrifugo, de las siguientes características: Marca : YORK Modelo : YKEREPQ6-CPG Capacidad Frigorifica : 250 TR Tension : 460V - 3F -60 HZ En las siguientes condiciones: Temperatura agua condensacion : 80° F Temperatura salida agua : 99° F Compresores: 1, tipo Centrifugo Refrigerante : R-134A Dimensiones : 4.12 x 1.67 mts - Peso en operacion : 7345 kg. Evaporador de tipo inundado de 2 pasos para 1200 gpm. Condensador de 2 pasos para 1500 gpm. Incluyendo: Arrancador suave de estado solido Panel de control grafico | PZA | 3.00 | 148,159.14 | 444,477.42 |
| 6.02 | Juego de amortiguadores metálicos tipo resorte, adecuados al peso de la maquinaria a soportar, de la marca YORK o similar. | PZA | 3.00 | 914.02 | 2,742.06 |
| 6.03 | Torre de enfriamiento de agua construida en fibra de vidrio para 500 TR de la marca Reynsa, modelo HRFG - 714275, con las siguientes características técnicas: 4 Celdas 4 Motores electricos de 7.5 HP (1800 rpm) Flujo de Agua: 1050 GPM Temperatura entrada de agua: 99° F Temperatura salida de agua: 90° F Temperatura bulbo humedo: 82° F | PZA | 6.00 | 20,137.31 | 120,823.86 |
| 6.04 | Grupo electrobomba centrifuga, para conexión "in-line", con motor directamente acoplado, incluyendo contrabridas, juntas y demás accesorios de las siguientes características técnicas: Circuito: Evaporadores plantas enfriadoras, B-4,5,6 Marca: PATTERSON o similar Modelo: 5x5x7.5 Caudal: 600 GPM Altura manométrica: (31 PCA) Velocidad: 1,800 RPM Potencia motor: (7.5 HP) | PZA | 3.00 | 2,696.37 | 8,089.11 |
| 6.05 | Grupo electrobomba centrifuga, para conexión "in-line", con motor directamente acoplado, incluyendo contrabridas, juntas y demás accesorios de las siguientes características técnicas: Circuito: CIRCUITO AGUA DE CONDENSADOS B-1,2,3 Marca: PATTERSON o similar Modelo: 6x6x9.5 Caudal: 750 GPM Altura manométrica: (41 PCA) Velocidad: 1,800 RPM Potencia motor: (15 HP) | PZA | 3.00 | 3,847.32 | 11,526.96 |
| 6.06 | Grupo electrobomba centrifuga, para conexión "in-line", con motor directamente acoplado, incluyendo contrabridas, juntas y demás accesorios de las siguientes características técnicas: Circuito: ASPIRACION 8,7,8,9,10.1 Marca: PATTERSON o similar Modelo: 4380 6x8x9.5 Caudal: 1311 GPM Altura manométrica: (27 PCA) Velocidad: 1,800 RPM Potencia motor: (15 HP) | PZA | 5.00 | 4,338.24 | 21,691.20 |
| 6.07 | Conjunto de elementos para medición de presión diferencial en bomba, formado por manómetro de esfera con escala 0-6 kg/cm2, con válvulas de esfera de 1/4" y tubería de interconexión. | PZA | 17.00 | 252.67 | 4,465.39 |
| 6.08 | Colector de distribución y mezcla para agua helada construido de acero negro estrado con soldadura de 16" según norma, pintada con dos manos de antioxidante tipo minio, incluso p.p. de accesorios y elementos de soporte. | PZA | 1.00 | 29,462.39 | 29,462.39 |
| 6.09 | Subcolector de distribución y mezcla para agua helada construido de acero negro estrado con soldadura de 16" según norma, pintada con dos manos de antioxidante tipo minio, incluso p.p. de accesorios y elementos de soporte. | PZA | 1.00 | 63,096.84 | 63,096.84 |
| 6.10 | Tubería de acero negro de 18" cedula 40, pintada con dos manos de antioxidante tipo minio, incluso p.p. de accesorios y elementos | ML | 8.00 | 745.29 | 5,962.32 |

Pag: 1

HOTEL RIU SANTA FE AA



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|--|--------|----------|-----------|----------------|
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total U. S. D. |
| | de soporte. | | | | |
| 6.11 | Tubería de acero negro de 16" cedula 40, pintada con dos manos de anticorrosivo tipo minio, incluso p.p. de accesorios y elementos de soporte. | ML | 10.00 | 834.06 | 6,840.60 |
| 6.12 | Tubería de acero negro de 6" cedula 40, pintada con dos manos de anticorrosivo tipo minio, incluso p.p. de accesorios y elementos de soporte. | ML | 683.00 | 158.69 | 108,323.27 |
| 6.12 | Válvula de mariposa, con disco de acero, con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso bridas, juntas y demás accesorios, de diámetro 16" | PZA | 3.00 | 6,230.47 | 18,691.41 |
| 6.14 | Válvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC -300 con disco de acero, ranurada con engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 8" | PZA | 5.00 | 2,791.45 | 13,957.25 |
| 6.15 | Válvula de mariposa, de la marca Victaulic o similar, tipo VIC -300 con disco de acero, ranurada con volante y operador de engranes, para cierre y apertura, incluso coples flexibles, juntas y demás accesorios, de diámetro 6" | PZA | 6.00 | 1,459.74 | 8,758.44 |
| 6.16 | Válvula de equilibrio multipropósito con preajuste de caudal y tomas de presión, de la marca ARMSTRONG, modelo FTVG, ranurada, incluso coples flexibles victaulic, juntas y demás accesorios, de diámetro 8" | PZA | 5.00 | 3,673.77 | 18,368.85 |
| 6.17 | Válvula de equilibrio multipropósito con preajuste de caudal y tomas de presión de la marca PATTERSON, modelo, bridada incluso brida victaulic, juntas y demás accesorios, de diámetro 6" | PZA | 6.00 | 2,153.74 | 12,922.44 |
| 6.18 | Válvula de alivio o seguridad de 2" bronce de la marca Tayremex mod 211 o similar, de palanca calibrada a 7kg/cm ² , incluye materiales, herramienta y mano de obra. | PZA | 1.00 | 696.66 | 696.66 |
| 6.19 | Purgador automático de aire, de la marca SP RAX-SARCO o similar, de alta presión de 125 PSI, incluso válvula de esfera de mantenimiento, de diámetro 1/2" | PZA | 2.00 | 358.30 | 716.60 |
| 6.20 | Termómetro de caratula con escala 0-60", de la marca METRON o similar, incluso vaina para su instalación en tubería. | PZA | 3.00 | 280.45 | 841.35 |
| 6.21 | Manómetro de esfera en baño de glicerina, con escala 0-10 kg/cm ² de la marca METRON o similar, incluso válvula de esfera de 1/4", lira y vaina para su instalación en tubería. | PZA | 2.00 | 110.61 | 221.22 |
| 6.22 | Separador de aire tipo vortex de 16" de diámetro, incluye accesorios para su colocación. | PZA | 1.00 | 24,904.11 | 24,904.11 |
| 6.23 | Filtro colador tipo "TEE" de la marca VICTAULIC, ranurada incluso coples flexibles victaulic, juntas y demás accesorios, de diámetro 16" | PZA | 1.00 | 10,077.09 | 10,077.09 |
| 6.24 | Filtro colador tipo "TEE", de la marca VICTAULIC, ranurada incluso coples flexibles victaulic, juntas y demás accesorios, de diámetro 6" | PZA | 6.00 | 2,220.70 | 13,324.20 |
| 6.25 | Vaso de expansión cerrado, con membrana recambiable, para una presión de trabajo de 3 kg/cm ² y 500 litros de capacidad :TEX- | PZA | 1.00 | 4,585.23 | 4,585.23 |
| 6.26 | Circuito de llenado de la instalación, compuesto por, válvula de retención, dos válvulas de esfera, manómetro y tubería de interconexión, todo de 2" de diámetro y reductor de presión de 3/4" | PZA | 1.00 | 2,655.00 | 2,655.00 |

Página 2

HOTEL RIU SANTA FE SA



SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A. DE C.V.

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

cliente: HOTEL RIU SANTA FE LOS CABOS

Obra: INST. DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL HOTEL RIU SANTA FE

| Presupuesto | | | | | | |
|-------------|--|--------|-------------|---------------------|---------------------|--|
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total U. S. D | |
| 6.27 | Aislamiento para el colector de 18", a base de placa insulsheet de 1" espesor (doble capa) y forro de plancha de aluminio cal. 22. | PZA | 1.00 | 10,853.14 | 10,853.14 | |
| 6.28 | Aislamiento para el Subcolector 16", a base de placa Insulsheet de 1" de espesor (doble capa) y forro de plancha de aluminio cal. 22. | PZA | 1.00 | 12,136.43 | 12,136.43 | |
| 6.29 | Aislamiento para tubería de 18", a base de placa Insulsheet de 1" de espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | ML | 8.00 | 376.88 | 3,015.04 | |
| 6.30 | Aislamiento para tubería de 16", a base de placa Insulsheet de 1" de espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | ML | 10.00 | 373.19 | 3,731.90 | |
| 6.31 | Aislamiento para el separador de aire de 16", a base placa insulsheet de 1" de espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | PZA | 1.00 | 1,386.75 | 1,386.75 | |
| 6.32 | Aislamiento para valvulas de 18", a base de placa Thermasheet de 1" espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | FZA | 4.00 | 496.04 | 1,984.16 | |
| 6.33 | Aislamiento para valvulas de 8", a base de placa Thermasheet de 1" espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | PZA | 10.00 | 252.83 | 2,528.30 | |
| 6.34 | Aislamiento para valvulas de 6", a base de placa insulsheet de 1" espesor (doble capa), y forro de plancha de aluminio cal. 22. | PZA | 18.00 | 179.02 | 3,222.36 | |
| 6.35 | Portes de los materiales. | LOTE | 1.00 | 150,921.32 | 150,921.32 | |
| 6.- | Total de SALA MAQUINAS PRODUCCION DE FRIO | | 1.00 | 1'157,063.49 | 1'157,063.49 | |
| AA | Total de CLIMATIZACION | | 1.00 | 1'157,063.49 | 1'157,063.49 | |
| | Total de Presupuesto | | | | 1'157,063.49 | |



CONCLUSIONES

El abordar esta tesis fue para mí la tarea más complicada de mi estancia en la facultad de Ingeniería Civil, más aún porque el tiempo transcurrido desde que se ha finalizado la etapa universitaria y se retoma la investigación y redacción como lo es este trabajo han sido ya algunos años, pero aún así nos deja la profunda satisfacción de culminar una etapa más de uno tantos retos que nos planteamos en la vida algunos de estos los vemos triunfar otros se quedan ahí en el camino para girar el timón y tomar nuevos horizontes pero cada uno de ellos nos dejan experiencias y aprendizaje.

Es para mí una enorme satisfacción finiquitar esta etapa, sé que esta tesis será útil para los alumnos de esta facultad que nos ofrece un amplio acervo de conocimientos; cuando estamos formándonos en ella la criticamos con desdén porque se pone en entre dicho la calidad y suficiencia del conocimiento que nos ofrece, pero cuando estamos afuera y nos enfrentamos al campo laboral, nos damos cuenta de que la facultad de Ingeniería Civil cuenta con excelentes profesores, que la preparación es de excelente nivel, nivel que pocas universidades lo tienen en el país, que cada uno tomamos y nos llevamos las herramientas que necesitamos. Para mí, Ingeniería Civil es versátil y nos ofrece gran variedad de áreas a elegir.

En conclusión a esta tesis puedo mencionar que:

En la Instalación Hidráulica de este hotel en particular se usaron materiales tradicionales como es el pvc pero se implementaron otros de vanguardia y que a la fecha son aún poco conocidos como la tubería o mangueras de polietileno reticulado Barbi de procedencia española, en México se conoce como PEX y lo maneja la marca URREA.

El Sistema Hidráulico trabaja de manera convencional para un Hotel, parte de una cisterna alimentada por la red de agua potable, para agua caliente se envía primero a las calderas sistemas de bombeo impulsados por hidroneumáticos a una red general AF y AC de aquí parten derivaciones a columnas en el interior de las villas hasta llegar al mueble sanitario.

En cuanto a la Instalación Sanitaria métodos y materiales tradicionales y bien conocidos por todos. El agua pluvial se recolecto por bajantes pluviales hasta pozos de absorción. Las aguas negras se recolectaron mediante columnas a un colector interno de las villas hasta un cárcamo, se bombeo por una red general hasta la planta de tratamiento ya existente y que no es objetivo de esta tesis.



En el capítulo de Instalación Eléctrica se incluyeron normas mexicanas ya algunos comentarios y recomendaciones, creo que en realidad esta parte debió haber quedado fuera del temario debido a que la ejecución no se realizó por parte nuestra pero estaba incluido y había que desarrollarlo.

La Instalación de Gas y el Sistema Contraincendio son dos partes muy importantes de este Hotel ya que en todas las demás instalaciones podemos permitir hasta cierto punto algún error en proyecto ejecución y sus consecuencias serán que el cliente se sienta incomodo o decepcionado con el servicio que se les brinda, pero en estas dos va de por medio la propia vida de de las personas que se encuentren en el hotel, Gas es un tema sí muy vigilado por las Normas Mexicanas, para este proyecto por parte de la empresa Sicasa fue tarea de oficina central revisar algunos puntos básicos sobre todo de seguridad pero finalmente la partida fue Subcontratada a otra empresa especializada.

Por el contrario en todo lo que respecta a la seguridad en Sistemas Contraincendio nos damos cuenta de que en México nos falta mucha normatividad, Protección Civil revisa puntos básicos como que cada hidrante tenga una presión de 60 psi, que las tomas siamesas estén libres de obstáculos y que haya extintores suficientes en las áreas, cuando en otros países como Panamá y Costa Rica están regulados completamente por la NFPA.

Aire Acondicionado es quizás uno de los temas menos mencionado en la ciudad de Morelia por sus características climatológicas, y creo que esta tesis dejará una parte importante de consulta a la facultad sobre todo nos muestra algunos equipos y términos poco conocidos como es un chiller, torre de enfriamiento, fan&coil etc.

A continuación se muestran algunas imágenes de algunas áreas del Hotel ya en servicio a los huéspedes.



Fotografías

La siguiente es una recopilación de fotografías de áreas terminadas del hotel.



Restaurante Italiano "Caruso"



Bar salón "La Monumental", con terraza





Sportsbar



Lobby





Lobby



Fuente en lobby





Área de alberca villas 1-6



BIBLIOGRAFÍA

RAMÍREZ Vázquez José, *Instalaciones Eléctricas (I)*, España, Ediciones CEAC, S.A. 14ª edición 1963.

BECERRIL L. Diego Onésimo, *Instalaciones Eléctricas Practicas*, México, 11ª Edición.

Fichas técnicas para uso interno en obra de la empresa Sicasa.

Planos de proyecto de instalaciones en autocad propiedad Sicasa.

Memorias descriptivas para uso interno en obra de la empresa Sicasa.

www.incotherm.com

www.nfpajournal-latino.com

www.ingenieriaelectrica.com.mx

www.economía.gob.mx

www.scribd.com/doc/240353/ROSCAS

