

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
HIDROSANITARIAS**

**LICEO
JOSE JOQUÍN VARGAS CALVO
CODIGO 3944**

Firma:
Ing. Braulio Bonilla Sánchez

Noviembre 2016

Tabla de contenido

1.	GENERALIDADES.....	4
2.	CONDICIONES DE DISEÑO	4
2.1	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	4
2.2	PLANOS.....	4
2.2.1	Planos de Construcción.....	5
2.2.2	Planos Finales (“As built”).....	5
2.3	PRUEBAS Y AJUSTES	5
3.	CONSTRUCCION.....	6
3.1	Manejo de materiales y equipos.....	6
3.2	Materiales.....	6
3.3	Chorreas.	6
3.4	Soportería.....	6
3.5	Consideraciones para la instalación.....	7
3.6	Pruebas.....	7
3.7	Recepción de la obra.....	7
3.8	Garantía de funcionamiento.....	7
3.9	Valvulería.....	7
4.	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	8
4.1	Aprobaciones.....	8
4.2	Instalación.	8
	Trazo	8
	POLIPROPILENO COPOLIMERO RANDOM TIPO 3:.....	8
	Hierro galvanizado.....	8
4.3	Equipo de bombeo.....	9
	Pedestales	9
	Etiquetas	9
	Uniones	9
4.4	Pruebas.....	9
4.5	Desinfección sanitaria	9
5.	AGUAS NEGRAS.....	10
5.1	Aprobaciones.....	10

5.2	Instalación.	10
5.2.1	Tipo de tuberías	11
5.3	Trampas inodoros	12
5.4	Drenajes de piso	12
5.5	Registro de tuberías	12
5.6	Pruebas:.....	13
6.	AGUAS PLUVIALES.	13
6.1	Aprobaciones.....	13
6.2	Instalación de tubería para la obra exterior.....	13
6.3	Instalación de tubería para la obra interior o aledaña al edificio.....	14
6.4	Accesorios.....	14
6.5	Pruebas.....	14
7.	SISTEMA CONTRA INCENIDOS.....	14
7.1	EXTINTORES	14

1. GENERALIDADES

Las especificaciones técnicas consignadas en el presente Pliego de Condiciones, aplican para el suministro, montaje y puesta en funcionamiento del sistema mecánico.

Debe tenerse en cuenta que lo que se mencione en las especificaciones técnicas y no se muestre en los planos o se muestre en los planos y no se mencione en las especificaciones técnicas, se tomara como si apareciera en ambos. Cuando se presenten discrepancias entre los planos y las especificaciones, primará o tendrá mayor validez la norma escrita. En caso de ausencia de detalles en los planos y en las especificaciones pero necesarios para la correcta operación del sistema, deberá ser incluidos dentro de la oferta.

El contratista, deberá entregar dos (2) copias de los Manuales de operación y Mantenimiento de cada uno de los equipos suministrados, enfocado hacia el cuidado del sistema y dirigido al usuario final. Adicionalmente como requisito para la Recepción Final, el CONTRATISTA, suministrará en dos copias (física y digital), un juego de planos de la obra tal y como se construyó “planos as built”, un manual general de operación y mantenimiento que contenga todos y cada uno de los equipos y sistemas instalados, indicando marcas, modelos, seriales, diagramas de flujo para solución de fallas, curvas de funcionamiento, lista de repuestos, recomendaciones de los fabricantes sobre los aceites y grasas a usar en la conservación de las máquinas, frecuencia de estos lubricantes y el programa del mantenimiento preventivo entre otros, con destino al personal de administración y mantenimiento del edificio.

2. CONDICIONES DE DISEÑO

El presente proyecto está basado en las siguientes condiciones de diseño y que el contratista deberá cumplir:

- Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones del CFIA
- National Plumbing Code
- ASRAE
- NFPA 1, 101
- Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
- Reglamento para el control de Ruidos y Vibraciones (decreto No.10541-TTS)

2.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El objeto del presente pliego de especificaciones comprende el suministro de equipos, transporte aéreo y/o marítimo movilización terrestre de los equipos hasta la obra, instalación y puesta en marcha de los equipos y sistemas, acorde a los códigos y normas vigentes.

2.2 PLANOS

Los planos suministrados, forman parte de los pliegos de condiciones, y se consideran como planos de licitación, por lo cual únicamente podrán ser utilizados para efectos de cotización.

Los planos son la guía fundamental para la construcción del sistema mecánico. Los cambios de dirección, forma, tamaño o trazado de tuberías o ductos (de ser necesarios y bajo condiciones de fuerza mayor debidamente justificado) solamente se harán previo consentimiento del Inspector y sin costo adicional.

Una vez terminadas las instalaciones, el Contratista entregará al Propietario tres juegos de planos mostrando la localización exacta de tuberías, equipos, válvulas y accesorios.

El OFERENTE adjudicado, se compromete a presentar dentro de los ocho (8) días siguientes a la firma del contrato:

2.2.1 Planos de Construcción.

Son los planos de localización exacta de equipos y sistemas. Recorridos de tuberías, indicando mediante nomenclatura la ubicación exacta de accesorios. Recorridos de las canalizaciones y/o cableados de fuerza y control. Diagramas eléctricos y de control definitivos. Suministrados por la Administración del proyecto.

2.2.2 Planos Finales (“As built”).

El CONTRATISTA entregara al PROPIETARIO, dos (2) copias en papel y en digital, de los planos de la obra tal y como se construyó “as built” que contendrán de forma precisa, la ubicación de los diferentes equipos, canalizaciones, cableados, rutas de tuberías, diámetros de tuberías, diagramas de conexiones, topologías, entre otros.

En todos aquellos casos en que por algún motivo se presentan variaciones a los planos del proyecto, EL CONTRATISTA antes de ejecutar las obras respectivas, deberá dibujar planos detallados, los que serán lo suficientemente claros, en escala adecuada, de cada uno de los cuales enviará copias en papel y medio digital, para que sean estudiadas y aprobadas por la INSPECCIÓN.

2.3 PRUEBAS Y AJUSTES

El CONTRATISTA cubrirá todos los gastos necesarios para las pruebas y ajustes, lo cual incluye también el costo de mano de obra y los equipos de prueba. Al final de las pruebas, EL CONTRATISTA sin costo adicional para el PROPIETARIO, hará todas y/o adiciones necesarias en los equipos y sistemas, en forma tal que los resultados de las pruebas sean satisfactorias. Las pruebas finales se harán en presencia del INSPECTOR y el reporte de prueba deberá ser enviado al interventor en original y copia, acompañado de diagramas e indicando:

- a) Formatos de protocolos para arranques, pruebas y ajustes de equipos.
- b) Método de PRUEBA Y ENSAYOS e instrumentos empleados
- c) Lecturas con diagrama de localización de los puntos en los cuales fueron obtenidas dichas lecturas.
- d) Desviaciones de especificaciones.

3. CONSTRUCCION.

3.1 Manejo de materiales y equipos.

Los materiales deben ser protegidos de la corrosión, deformación y otro tipo de daños. Las tuberías metálicas deben ser almacenadas en un área encerrada, libre de contacto con la tierra y el clima exterior. Material dañado será reemplazado por el Contratista sin costo adicional para el Propietario. Todo material aprobado deberá ser almacenado de manera que no sufra deterioro alguno.

3.2 Materiales.

Toda tubería expuesta deberá ser de acero galvanizado pintado de acuerdo a lo indicado en planos y estas especificaciones.

Todo elemento en acero que se indique en planos que deba pintarse, deberá hacerse con el siguiente procedimiento: Se realizará, a la superficie a pintar, una limpieza mecánica (con cepillo de acero, lija de agua o esmeril) para eliminar cualquier capa de óxido, cáscara de laminación u otro contaminante; Si la superficie está galvanizada, se deberá aplicar una mano de Wash Primer 00238-100 de Sur o similar, como enlace; Cuando la capa anterior se haya secado completamente, se aplicará el color anticorrosivo que se solicite. Para diluirlo, se podrá usar diluyente 00456-900 de Sur o similar, con no más de un 15% por volumen.

3.3 Chorreas.

El superintendente está en la obligación de informar al Inspector con una semana de anticipación, las fechas de futuras chorreas de concreto que involucren instalaciones mecánicas, para su aprobación. No se autorizará la chorrea si la inspección no ha hecho la comprobación de la parte del sistema electromecánico asociado a la chorrea. Si se utiliza algún tipo de formaleta que impida la correcta visualización, entonces la revisión debe ser hecha antes de colocar el encofrado. Cuando las tuberías a presión sean enterradas, deberán ser instaladas de manera que todo cambio de dirección tenga un anclaje de concreto.

3.4 Soportería.

Se deberán usar soportes iguales o similares a los indicados en planos o estas especificaciones. En ningún caso se aceptarán soportes anclados con expanders plásticos ni soportes anclados a elementos frágiles. La soportería indicada en los planos deberá ser instalada con los espaciamientos máximos que recomienden los fabricantes de la tubería y los reglamentos de instalación. Mientras no sean colocados los soportes definitivos, se admite el uso de anclajes

provisionales, siempre que éstos no representen un peligro para los trabajadores ni deterioren la tubería.

3.5 Consideraciones para la instalación.

Todas las bocas deberán de ser taponadas para evitar que se obstruyan las tuberías durante el proceso de construcción.

3.6 Pruebas.

El Contratista estará en la obligación de realizar cualquier prueba de funcionamiento que sea requerida por el Inspector en cualquier sistema o parte del mismo. Toda prueba deberá estar hecha como se indica en las especificaciones, según recomiende el fabricante del elemento, o bien, como lo exprese el código o reglamento respectivo.

3.7 Recepción de la obra.

La obra de instalación mecánica no será recibida sin una inspección final, para lo cual será requisito obligatorio una limpieza profunda de todos los elementos involucrados. Todas las etiquetas, residuos de goma, herrumbre y cajas de empaque, deberán ser removidas sin dañar la superficie de los materiales a instalar. Cualquier rastro de pintura defectuosa deberá ser removido sin costos extras.

3.8 Garantía de funcionamiento.

El Contratista mecánico deberá garantizar por escrito y por un año, que todos los equipos, materiales y trabajos de instalación, estén libres de defectos y que funcionen en forma óptima de acuerdo a lo diseñado. Cualquier daño que se presente durante el lapso indicado como resultado de deficiencias según lo anterior, deberá ser corregido por el Contratista y sin costo adicional para el Propietario. Asimismo, cualquier elemento arquitectónico o estructural que fuese dañado durante el proceso de reparación, deberá ser costado por el Contratista.

3.9 Valvulería.

Toda la valvulería debe ser instalada de manera que no dificulte su manipuleo. Deben de ser marcas Americanas (NIBCO, FISHER, PRICE PFISTER o similar con sello UL y aprobada por la Inspección).

4. SISTEMA DE AGUA POTABLE.

La alimentación de la cañería se tomará en el sitio indicado en los planos, debiendo el Contratista hacer toda la conexión y suministrar todas las figuras que fueren necesarias para llegar al tanque de captación principal, teniendo muy en cuenta diferencias de niveles y obstáculos.

En la alimentación desde la calle, se instalará una caja de hierro fundido para el medidor de consumo y una válvula tipo “macho”, de acuerdo a las regulaciones del Instituto de Acueductos y Alcantarillados, A Y A y de la Municipalidad local.

En la alimentación al tanque de captación se instalará una válvula de boya tipo flotador con control modulante para servicio pesado (boya para servicio pesado).

4.1 Aprobaciones.

Los requisitos de aprobación de las condiciones generales anteriores, se aplican a las tuberías y accesorios, válvulas, llaves de riego, fluxómetros, cacheras, soportes, amortiguadores de golpe de ariete, venteadores, medidores, uniones flexibles y equipo de bombeo de este sistema.

4.2 Instalación.

Trazo: Las tuberías deberán ser instaladas respetando las rutas indicadas en planos. No se aceptarán tuberías que presenten desplomes o desalineamientos respecto al edificio. El Contratista estará obligado a respetar los niveles de piso y cielo terminados que se indican en planos o que se definan por la Inspección. Si algún elemento no cumple con los niveles establecidos, deberá ser removido y corregido sin costos extras. El Contratista estará obligado a respetar con precisión todos los puntos de conexión de los equipos, estén o no acotados en planos. Para ello, el Propietario suministrará una copia de catálogo de todos los equipos que requieran previstas.

POLIPROPILENO COPOLIMERO RANDOM TIPO 3: Toda la tubería de distribución de Agua Potable y Caliente será PPRT3, igual o superior a sistema FUSION de AMANCO, toda la instalación se realizará por termo fusión, con los equipos adecuados y recomendados por fábrica, se deberá asegurar la resistencia a la deformación bajo tensión, fundamental para el óptimo transporte de fluidos calientes bajo presión y una alta resistencia al impacto.

Hierro galvanizado: En tubería expuesta se aceptarán tuberías o accesorios de hierro galvanizado de fabricación nacional, sólo con la autorización de la inspección. Se deberá utilizar tubería que cumpla con la especificación ASTM A53 SCH40 y accesorios certificados como clase 125.

4.3 Equipo de bombeo.

La nueva red de agua potables nueva se conectará a la red existente y se mantendrá el sistema de bombeo, se deberán realizar las siguientes mejoras:

Pedestales: El equipo de bombeo se montará sobre pedestales de concreto, con resistencia mínima de 210 kg/cm². El anclaje de este equipo debe hacerse de acuerdo con lo indicado en el capítulo 2.10 del Código Sísmico de C. R. Bajo ningún concepto se aceptará el uso de tacos con expanders plásticos.

Etiquetas: Todas las bombas, tableros y válvulas deberán ser correctamente etiquetadas o numeradas para su fácil identificación contra un diagrama del sistema que se suministrará emplástico y adherido al tanque hidroneumático.

Uniones: En todas las conexiones de equipos y válvulas de zonificación, se deberá colocar uniones de tope de primera calidad, clase 125. No se aceptarán uniones de tope de PVC.

4.4 Pruebas.

Al sistema se le hará una prueba hidrostática, utilizando una bomba de pruebas para someter la red a una cabeza de 73 metros (105 psi) por 4 horas. La lectura de presión debe hacerse en un manómetro colocado en el punto más alto. Si la presión no se mantiene en la red, ésta deberá ser drenada y cambiar los elementos que se encuentran fallados. No se aceptarán reparaciones con resinas epóxicas, tacos de concreto o procedimientos similares. La reparación de todos los daños arquitectónicos y estructurales causados por las pruebas o correcciones, no tendrán costo alguno para el propietario. Las pruebas serán repetidas hasta que se cumplan los requerimientos.

Es recomendable que el superintendente prepare pruebas parciales para su propia comprobación. Es obligación que antes de una chorrea o cierre de zanja, se ejecute una prueba a la red que se está cubriendo.

4.5 Desinfección sanitaria

Después de que la red interior de agua potable o cualquier parte de ella haya sido instalada y / o reparada, deberá ser lavada y desinfectada. Se usará una solución que presente como mínimo de 50 mg / cloro, la que será inyectada o bombeada dentro de la tubería, y deberá actuar en el interior de los ductos durante 3 horas como mínimo. Durante el proceso de la cloración, todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsada llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

Antes de llevar a cabo la desinfección de los tanques de almacenamiento, se deberán llenar con agua las estructuras de los mismos a fin de detectar filtraciones y anomalías en las paredes y el fondo. En el caso de estructuras de concreto, de preferencia se verterá cal en la proporción de 1 Kg por metro cúbico de agua, con el fin de rellenar los intersticios de los muros. Una vez detectadas las filtraciones, se desaguará la estructura y se realizará la reparación de la misma. La desinfección se hará de la siguiente manera: Las paredes del tanque se lavarán con escoba o cepillo de acero usando una solución concentrada de hipoclorito de calcio (150 a 200 mg / l). El tanque se llenará con una solución que presente como mínimo 50 mg / l de cloro, y deberá permanecer en el tanque durante 12 horas como mínimo. Durante este tiempo las válvulas se deberán accionar repetidamente de modo que éstas y los accesorios también tomen contacto con el desinfectante. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente evacuada del tanque.

5. AGUAS NEGRAS.

5.1 Aprobaciones.

Aplican las condiciones generales para el sistema mecánico, tuberías, trampas de grasa, registros de piso y soportes del sistema.

5.2 Instalación.

El Contratista proveerá e instalará toda la red de tuberías de aguas negras y ventilación mostrada en planos y descrita aquí. El diseño de este sistema está basado en el National Plumbing Code de los Estados Unidos de Norte América, cuyas regulaciones pasan a formar parte de las presentes especificaciones escritas.

La tubería, la colocación de salidas de desfogue sanitario, conexiones de abastecimiento para los muebles sanitarios y los equipos deben ajustarse fielmente a los planos o a las indicaciones del Inspector. No se aceptarán tuberías desalineadas o que presenten desplomes respecto al edificio.

Todas las coladeras de baño deberán ser instaladas para que queden perfectamente a ras con el nivel de piso terminado. Se deberá usar codos de 45 grados, llevarán rejilla cromada.

Los registros de piso serán de primera calidad, tapa de bronce, y de acuerdo al nivel de construcción de la obra. Los desagües de los mingitorios, lavatorios y bebederos, deberán hacerse por los muros que sirven de respaldo a estos muebles, dejando una "T" sanitaria a la altura donde se colocará el propio desagüe del mueble, según sea la marca o tipo de la unidad.

Los inodoros se recibirán con un marco de bronce (O. Ring) o bien directamente a una brida de P.V.C. o de bronce, de la tubería de desagüe, entre los dos se colocará un sello de mastique o cera, se fijarán

mediante tornillos de bronce atornillados en taquetas de plomo. No deberá emplearse cemento para fijar inodoros y mingitorios.

El fondo de las zanjas será nivelado y aplanado a manera de que los tubos colocados en ellas sienten perfectamente en toda su longitud.

Al rellenar las zanjas no se permitirá hacerlo en capas mayores de 20 cms., las cuales deben ser compactadas y contar con el visto bueno de los Inspectores.

El Contratista debe construir las cajas de registro o tragantes indicados en los planos y otras más si fuera necesario, para el buen funcionamiento del sistema, o si así lo requieran los Inspectores

5.2.1 Tipo de tuberías

El Contratista construirá el sistema de aguas negras indicado en planos y descrito en estas especificaciones. Las tuberías serán en su totalidad en plástico PVC tipo SDR-26. El Contratista deberá verificar los niveles indicados en los planos y comunicará cualquier anomalía a los Inspectores, con el tiempo suficiente para tomar soluciones acertadas.

Los inodoros deberán colocarse con bridas y sello de cera, debiendo atornillarse al piso. No deben pegarse.

En la tubería de PVC se harán las pegas con cortes rectos a los que se deben limpiar las asperezas con lija, biselando los tubos y limpiando la zona de la unión con acetona, de acuerdo al manual técnico de DURMAN ESQUIVEL S. A. No se aceptarán tubos calentados y obligados a dar curvas de 45 o 90 grados.

Se deben respetar los niveles de piso y de cielos terminados que se indican en los planos o definidos por el Inspector. Si algún elemento de las tuberías no cumple las condiciones mencionadas el Inspector podrá solicitar la corrección o remoción del tramo mal instalado. El Contratista respetará las cotas de instalación para tubería y accesorios que se indiquen en los planos. Para tal efecto, el Inspector suministrará catálogos de los equipos que requieran conexión al sistema mecánico.

La soportería que se indica en los planos, debe ser instalada con los espaciamientos máximos que recomienden los fabricantes de tubería. Cuando la soportería no pueda ajustarse fielmente al manual de instalación, las modificaciones deberán cumplir con las condiciones que especifica "The Sheet Metal Industry Fund of Los Angeles, California " y "Guidelines For Seismic And Plumbing Piping Systems."

Las tuberías enterradas se instalarán con los accesorios apoyados en anclajes de concreto pobre. Durante el proceso de instalación podrá hacerse un montaje provisional que cumpla las medidas de seguridad necesarias para los trabajadores y que no deteriore las tuberías y accesorios instalados. Este montaje provisional deberá removerse totalmente antes de solicitar la aprobación de los trabajos. Cada tramo de tubería quedará bien alineado, sentado sobre sus apoyos definitivos y con la gradiente mínima solicitada. Cuando se deba ajustar la pendiente de algún tramo de tubería, se solicitará autorización al Inspector quien determinará el ajuste en el diámetro de la tubería.

5.3 Trampas inodoros

Se instalarán trampas (sifones) bajo todos los accesorios, drenajes de baño y piletas, y drenajes de piso. Las trampas de los inodoros y orinales son parte integral de estas piezas sanitarias. Todas las trampas para lavatorios y fuentes de agua de latón cromado. 15.7.5 Ventilación de Tuberías

Todas las trampas, y en general todas las tuberías sanitarias y de drenajes, estarán debidamente ventiladas de conformidad con el National Plumbing Code, por medio de tuberías de plástico PVC tipo SDR-41, del diámetro mostrado en los planos.

A menos que se indique lo contrario, todas las líneas de ventilación correrán a una altura no menor de 90 cm. sobre los accesorios y no menos de 150 cm sobre el piso. Los tramos horizontales se instalarán con una gradiente del 0.5% bajando hacia los puntos inferiores de la red de desagües.

Todas las líneas de ventilación terminarán 25 cm. encima del techo, con doble codo de 90° grados, formando un “cuello de ganso”.

Las salidas de ventilación por los techos se harán bridadas y selladas para evitar la entrada de agua.

5.4 Drenajes de piso

Los drenajes de piso y los registros dentro de los edificios serán de hierro fundido o de bronce y del diámetro indicado en los planos pero no menores a 100 mm. diámetro, y serán de calidad similar a los fabricados por Zurn

5.5 Registro de tuberías

Se instalarán registros en la base de todos los bajantes, y en todos los cambios de dirección de las tuberías de drenaje y de aguas negras, mayores de 45° grados, estén o no indicados en los planos correspondientes. Los registros se harán empleando una pieza combinación o codo de radio largo con tapón roscado para los de piso, con tapa de bronce redonda. Serán similares al modelo 58614 de Josam, debiendo usarse la tapa número 58660 cuando es de terrazo. Para los registros verticales se usarán tees de registro con tapón.

En las tuberías enterradas los registros se extenderán hasta los pisos terminados, por medio de codos de radio largo y terminarán en cajas de bronce o aluminio fundido, con tapa avellanada, al ras con el piso terminado. Se instalarán registros intermedios que permitan registrar las tuberías bajo tierra en ambos sentidos, a intervalos no mayores de 30 metros. Todos los registros deberán ser accesibles. Para las duchas y piletas de aseo los tragantes del piso, donde no se indica lo contrario, serán de cuerpo de bronce roscados que permitan ajuste de altura y del diámetro de la tubería en que están colocados.

Las cajas de registro serán de concreto chorreado, bloque de concreto, o ladrillo lujado por dentro y de las dimensiones indicadas en los planos o los Inspectores. El relleno mínimo sobre la corona de los tubos de concreto en calles será de 0.75 metros.

5.6 Pruebas:

La red de aguas negras será probada al final de las obras, para lo cual se utilizará una cabeza hidráulica mínima de tres metros durante dos horas. Si en este tiempo el nivel no se mantiene, la red deberá ser drenada y se cambiarán aquellos elementos con fallas. No se aceptarán reparaciones con resinas epóxicas, tacos de concreto o procedimientos similares. La prueba se repetirá luego de las reparaciones a la red tantas veces como sea necesario. La prueba en sí, los materiales, equipos y mano de obra empleados son costos que debe cubrir el Contratista. Es imprescindible que el superintendente programe pruebas parciales de los diferentes tramos antes de cerrar zanjas o tapar tuberías para su propia comprobación.

Se deberán reparar correctamente a satisfacción del Inspector todos los daños al edificio, arquitectónicos o estructurales causados durante las pruebas o durante la reparación de las fallas de la red de aguas negras. El costo de las reparaciones lo asumirá el Contratista.

6. AGUAS PLUVIALES.

6.1 Aprobaciones.

Las condiciones generales para el sistema mecánico aplican a los bajantes, canoas, tuberías, registros, pozos y tragantes. En caso de que especifique en planos tubería de concreto esta y los accesorios serán de acuerdo a las siguientes especificaciones: tubos de hormigón sin refuerzo se ajustarán a la norma ASTM C-14 y las tuberías y accesorios de hormigón reforzado se ajustarán a la norma ASTM C-44365. Estos materiales serán previamente aprobados por el Inspector.

En planos se especifica tubería pluvial ADS de polietileno para los ramales principales y de PVC SDR-32.5 para aquellos ramales susceptibles de trabajar a presión por no descargar en cajas de registro.

6.2 Instalación de tubería para la obra exterior.

La tubería principal se instalará siguiendo el trazo vertical y horizontal, así como las pendientes que se indican en los planos. A menos que el Inspector indique lo contrario, la tubería se colocará en el lado Sur de las avenidas y en el lado Este de las calles. La tubería se colocará iniciando desde el punto más bajo de cada tramo, dejando que la espiga de cada tubo emboque en la campana del siguiente en el sentido del escurrimiento.

Las zanjas quedarán con un fondo firme con la pendiente definitiva que lleva la tubería de manera que no se requiera hacer ajustes de altura con tierra u otros elementos para hacer calzar los tubos.

La tubería enterrada se soportará con apoyos construidos de concreto pobre. Moduladas con la longitud de los tubos, se excavarán cavidades en la zanjas con la finalidad de contener aquí las campanas de unión de los tubos. Esto con el fin que la diferencia de diámetro en el cuerpo del tubo y la campana no se convierta en un factor que produzca un falso asentamiento del tubo en la zanja y se cuidará que la campana no quede sometida a presión por el terreno y así el proceso de sello de las juntas se facilite.

6.3 Instalación de tubería para la obra interior o aledaña al edificio.

Tuberías de PVC: Cuando se trate de tuberías plásticas, las pegas o uniones se harán limpiando previamente con acetona y biselando los tubos como lo indica el manual técnico de DURMAN Y ESQUIVEL S.A. Todas las columnas de ventilación se construirán en PVC de acuerdo a lo indicado en planos.

Zanjas: Las zanjas quedarán con un fondo firme con la pendiente definitiva que lleva la tubería de manera que no se requiera hacer ajustes de altura con tierra u otros elementos para hacer calzar los tubos. La tubería enterrada se soportará con apoyos contruidos de concreto pobre.

Cajas de registro: deben construirse cajas de registros en los sitios indicados en planos. Estarán en terminales de bajantes y en aquellos puntos donde se presente un cambio de dirección de las tuberías.

6.4 Accesorios.

Los accesorios que se empleen serán del mismo fabricante de las tuberías.

6.5 Pruebas.

La red de aguas pluviales será probada al final de las obras, para lo cual se utilizará el procedimiento indicado por la Inspección. Si los resultados de la prueba son insatisfactorios, la red deberá ser drenada y se cambiarán aquellos elementos con fallas. No se aceptarán reparaciones con resinas epóxicas, tacos de concreto mal solaqueados o procedimientos similares. La prueba se repetirá luego de las reparaciones a la red tantas veces como sea necesario. La prueba en sí, los materiales, equipos y mano de obra empleada son costos que debe cubrir el Contratista. Es recomendable que el superintendente programe pruebas parciales de los diferentes tramos antes de cerrar zanjas o tapar tuberías para su propia comprobación.

Se deberán reparar correctamente a satisfacción del Inspector todos los daños al edificio, arquitectónicos o estructurales causados durante las pruebas o durante la reparación de las fallas de la red de aguas pluviales. El costo de las reparaciones las asumirá el Contratista.

7. SISTEMA CONTRA INCENIDOS




7.1 EXTINTORES

Los extintores solicitados a suministrar e instalar en las áreas indicadas en planos son los siguientes:

Extintor de dióxido de carbono 4.54kg (Clase BC) portable, en gabinete construido en acero inoxidable, puerta con vidrio

Extintor de agua a presión 9.7 Lts (Clase A) portable, en gabinete construido en acero inoxidable, puerta con vidrio

Extintor de acetato de potasio 6.0 Lts (Clase K) portable, en gabinete construido en acero inoxidable, puerta con vidrio

Nombre	Tipo de Fuego	Capacidad	Certificación	Similar marca	Imagen
Extintor de H2O (agua)	A	2.5 gal	UL o FM	Badger o Amerex	
Extintor de CO2 (Dióxido de carbono)	BC	10 lb y 20 lb	UL o FM	Badger o Amerex	
Extintor de acetato de potasio	K	6 Litros	UL o FM	Badger o Amerex	

- Todos los extintores deben cumplir con lo estipulado en la norma 10 de la NFPA, así como con el Decreto N° 25986-MEIC-MTSS.
- Con garantía de 6 años por desperfectos de fábrica en el cilindro y un año en la recarga.
- Tipo de anclaje soporte para instalar en la pared.
- El proveedor deberá realizar esta instalación.
- Las instrucciones de manejo deben estar colocadas sobre la parte delantera del extintor en idioma español y destacándose sobre otras rotulaciones.
- El proveedor debe entregar el manual de instrucciones de cada extintor.
- La fecha de fabricación debe coincidir con el año de la compra.
- Gabinete instalado Marca Referencia POTTER ROEMER

8. BOMBAS DE AGUA POTABLE EN EDIFICACIONES

8.1 PARTE 1 – GENERAL

8.1.1 RESUMEN

A. Los trabajos por realizar comprenden el suministro del sistema de bombeo o sistema hidroneumático y la mano de obra para su instalación.

B. El trabajo incluye todos los materiales, mano de obra, procedimientos y pruebas necesarios para obtener un sistema completo y operante aun cuando no se indiquen todos los detalles.

8.1.2 REFERENCIAS

- A. Abreviaturas y acrónimos
 1. ASTM - Sociedad Norteamericana para la Prueba de Materiales
 2. CFIA - Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
 3. PHCC - Asociación de Contratistas de Fontanería, Calefacción y Enfriamiento
 4. MSS - Sociedad de Normalización de Fabricantes de la Industria de Válvulas y Accesorios
 5. NSF - Fundación Sanitaria Nacional de los EE.UU.

- B. Reglamentos y Normas
 1. NSPC 2009 "National Standard Plumbing Code"
 2. CFIA "Código de Instalaciones Sanitarias en Edificios"
 3. IPC 2012 "International Plumbing Code"
 4. MSS-SP-69 "Colgadores y soportes de tuberías - Selección y Aplicación"
 5. NSF 61 "Drinking Water System Components - Health Effects"

8.1.3 DOCUMENTOS DE APROBACIÓN – SUBMITTALS

- A. Datos del producto: Presente hojas técnicas para cada todos los equipos especificados.

- B. Planos de taller: Presente planos detallados con la distribución de los equipos en el cuarto de máquinas, incluyendo soportes, retiros y dimensiones generales.

8.1.4 DOCUMENTOS DE APROBACIÓN – SUBMITTALS DE CIERRE DE OBRA

- A. Datos de operación y mantenimiento: Entregue los manuales de operación y mantenimiento para todos los equipos suministrados en forma ordenada.

- B. Partes de repuesto: Presente para cada elemento instalado e incluya un listado con los repuestos recomendados por el fabricante a mantener en existencias por parte del Contratante.

8.1.5 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Requerimiento UL: La bomba cumplirá con la norma UL 778 para bombas de agua operadas con motor.

- B. Calidades del Proveedor: Tendrá un taller de servicio certificado con al menos 5 años de experiencia demostrada.

8.1.6 ENTREGA, ALMACENAJE Y MANIPULACIÓN

- A. Almacene y proteja los equipos y materiales en sitio de daños, deterioro y corrosión. De ser necesario, almacénelos en cerramientos a prueba de agua.

- B. Almacene los equipos y materiales empacados en sus cajas o contenedores originales sellados. Colóquelos en un sitio limpio, sobre estructuras de madera o metal u otro elemento adecuado. Proteja los materiales en el exterior de daños ambientales.

8.1.7 GARANTÍAS

- A. Suministre una garantía formal escrita a nombre del Contratante sobre equipos, materiales y mano de obra defectuosos por un periodo mínimo de (1) año iniciando en la fecha de entrega del proyecto.

8.2 PARTE 2 - PRODUCTO

8.2.1 GENERALIDADES

- A. Se instalará equipo de bombeo cuando sea preciso por alguna de las siguientes condiciones:
 - 1. Cuando exista un abasto intermitente e irregular característico en la zona, con presión insuficiente desde la red potable pública.
 - 2. Cuando la opción de un tanque de captación elevado sea insuficiente para los caudales y presiones requeridos en el proyecto.
 - B. Se suministrarán e instalarán siempre dos bombas, una para operación normal y otra de respaldo. Dependiendo del tamaño de las bombas que se requieran se podrá configurar el sistema para tener una disposición 50/50 y utilizar ambas bombas.
- C. Las bombas serán capaces de entregar un caudal acorde a la demanda del proyecto y a la presión requerida en los diferentes accesorios, en especial para los fluxómetros, para los cuales se considerará una presión residual mínima requerida de 25 psi. La curva de la bomba deberá satisfacer el punto de operación promedio del sistema, según el rango de presión elegido para el tanque hidroneumático, así como y los puntos de encendido y apagado.
- D. Se elegirá el tamaño de bomba que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto.

8.2.2 DESEMPEÑO / CRITERIOS DE DISEÑO

- A. La curva de la bomba deberá aumentar la pendiente para tener una cabeza máxima en el punto de shut-off. Seleccione la bomba cerca del rango medio de la curva, cerca del punto de máxima eficiencia, evitando acercarse al final de la curva para evitar la posibilidad de cavitación y operación inestable.
- B. Verifique que la cabeza neta de succión positiva requerida (NPSH)_r sea igual o menor a la disponible del equipo.
- C. El motor será “non-overloading” en todos los puntos sobre la curva de cabeza- caudal.
- D. Todas las partes rotativas deberá estar dinámica y estáticamente balanceadas.
- E. Coloque a cada bomba una placa con los datos de operación, fabricante, modelo, número de serie y características eléctricas.

8.2.3 BOMBA DE AGUA POTABLE

- A. Se suministrará e instalarán dos bombas centrífugas para agua, resistente a la corrosión, con sello mecánico de carbón y cerámica con elastómero de buna.
- B. La bomba contará con un sensor de paro por bajo nivel en el tanque, como protección en caso de nivel mínimo.

- C. Las características operativas serán acordes a las necesidades de caudal y presión del proyecto.
- D. Las características eléctricas serán acordes a las tensiones disponibles en el proyecto. Referencia: Equivalente o superior en calidad y durabilidad a Monarch ACE-300SD.

8.2.4 TANQUE HIDRONEUMÁTICO (TH)

- A. Se suministrará e instalará un tanque vertical precargado, aprobado por NSF y fabricado de acuerdo a normas ASME para recipientes a presión.
- B. Su selección se basará en el volumen y aceptación, según la ubicación (altura) del proyecto.
- C. Referencia: Equivalente o superior en calidad y durabilidad a Myers MS85-25.

8.2.5 CONTROL & OPERACIÓN

- A. El sistema se suministrará con un panel principal que contará con luz piloto, verde para indicar encendido y rojo para indicar apagado e interruptor H-O-A (manual, apagado, automático) para cada una de las bombas.
- B. Cuando no existan variadores de velocidad por limitaciones propias del proyecto, el sistema de control será capaz de realizar las operaciones que se indican a continuación:
 - 1. Durante el arranque del sistema, la bomba se encuentra apagada. La presión al inicio se encuentra en el límite superior (LS). Cuando la presión baja al límite inferior (LI) el interruptor de presión arranca la bomba y la mantiene encendida hasta que la presión llega hasta el LS nuevamente y esta se apaga.
 - 2. Durante el arranque del sistema, ambas bombas se encuentran apagadas. La presión al inicio se encuentra en un valor intermedio. Cuando la presión baja al LI una de las bombas arranca y continúa encendida hasta que la presión llega hasta el LS nuevamente y esta se apaga.
 - 3. En el siguiente ciclo de presión las bombas se alternarán.
 - 4. En caso de demanda máxima, aún con una bomba encendida, la presión continuará disminuyendo por debajo de LI. En ese momento la segunda bomba arranca. Ambas se detendrán hasta que la presión máxima de; LS se alcance
- C. El tanque de captación (TAP) contará con un electrodo de nivel que se ubicará de manera que se indique el nivel inferior para el funcionamiento de las bombas. Cuando el nivel del agua llegue a este punto el control no permitirá el encendido de las bombas.

8.2.6 PEDESTALES DE BOMBAS

- A. El equipo de bombeo se montará sobre pedestales de concreto, con resistencia mínima de 210 kg/cm². El anclaje de este equipo debe hacerse de acuerdo con lo indicado en el capítulo 2.10 del Código Sísmico de C. R. Bajo ningún concepto se aceptará el uso de tacos con expanders plásticos.

8.3 PARTE 3 - EJECUCIÓN

8.3.1 INSTALACIÓN

- A. El equipo se instalará siguiendo las instrucciones del fabricante, respetando retiros y dejando todas las previsiones requeridas para facilitar la revisión y mantenimiento del mismo.
- B. Se tomarán todas las previsiones para evitar y corregir posibles fuentes de ruido y/o vibración.
- C. El equipo quedara debidamente anclado, con sus conexiones soportadas adecuadamente.
- D. Todo el equipo quedará debidamente rotulado.
- E. El arranqué será por cuenta del contratista, a efectuarse por personal calificado.

8.3.2 ACTIVIDADES DE CIERRE

- A. El Contratista hará una demostración al personal de mantenimiento indicado por el Contratante, y se encargará de capacitarlo y entrenarlo para su uso básico y mantenimiento.