

	 <p>INGEHIDRAR LTDA INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</p>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 1 de 18

PROYECTO INSTITUCIONAL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL

CDI LETICIA

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS
DEL PROYECTO**



	 INGEHIDRAR <small>LTDA</small> <small>INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</small>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 2 de 18

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO	3
2.	NORMAS DE DISEÑO	3
3.	SISTEMA RED DE SUMINISTRO	3
4.	SISTEMA RED DE DESAGUES	5
5.	SISTEMA RED AGUAS LLUVIAS	6
6.	FILOSOFIAS	8
7.	ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	10
8.	ANEXOS DE LA MEMORIA DE CÁLCULO	18

		
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 3 de 18

1. OBJETIVO

El presente estudio tiene como finalidad proveer a la edificación de suministro de agua potable y desagües a todos los aparatos y zonas que requieren de dicho servicio.

INFORMACIÓN GENERAL	
INSTALACIÓN EVALUADA:	CDI Leticia
LOCALIZACIÓN:	Municipio de Leticia – Amazonas Comunidad indígena Ticuna – Huitoto
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES:	
Centro Educativo de un (1) Piso dotado de tres baños y una zona de cocina.	

2. NORMAS DE DISEÑO

El informe se desarrolla con base a la Norma ICONTEC NTC 1500.

3. SISTEMA RED DE SUMINISTRO

Se diseña un sistema de suministro provisional en PVC Presión debido a la falta de abastecimiento de agua potable, y que consiste en el tratamiento, almacenamiento y reutilización de las aguas lluvias recogidas en el proyecto. Se proyecta la futura acometida proveniente del sistema de abastecimiento público para que en un futuro suministre no solo las zonas del proyecto si no también los tanques utilizados para lluvias generando un sistema de almacenamiento en caso de emergencia.

La red de suministro de la edificación se encuentra localizada en el interior de la misma y abastece a cada una de las zonas por ingreso directo al área de requerimiento.

La tubería utilizada para efectos de coeficientes de cálculo, es en material PVC. Los cálculos de los diámetros requeridos en las tuberías de distribución de las zonas intervenidas y la verificación de las velocidades que se presentan en las mismas, arrojó como resultado que la distribución interior se realice en diámetros de 1" a 1/2", determinados por los consumos

	 INGEHIDRAR <small>LTDA</small> <small>INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</small>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 4 de 18

requeridos en cada una de las zonas del CDI.

Una vez determinados los diámetros requeridos para abastecer los aparatos, se calcula la presión mínima requerida para cada uno, verificando que la ruta al aparato más crítico instalado cumpla con la presión necesaria para su correcto funcionamiento.

CALCULO DE ALMACENAMIENTO

Por disposición del reglamento técnico local (POT), no se genera almacenamiento de agua potable.

CALCULO DE ACOMETIDA

El diámetro a utilizar para el abastecimiento de la edificación es la arrojada por el cuadro de cálculo cumpliendo con la necesidad de caudal de los aparatos diseñados.

El diámetro de la acometida será de Ø 1/2”

CÁLCULO DE LA RED HIDRÁULICA

En el estudio se emplean los siguientes modelos matemáticos:

- El Sistema de suministro se diseñó de acuerdo con el Método de Unidades de Hunter para el cálculo de consumo.
- Las pérdidas de fricción en la tubería se calcularon con base en la ecuación de Hazen Williams.

$$J = (Q / 0.2785 * C * D^{2.63})^{1.85}$$

Dónde: J: Perdida unitaria de carga m/m

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 5 de 18

Q: Caudal m³/seg

D: Diámetro en metros

C: Coeficiente de rugosidad (150)

- Para el cálculo de la presión en los extremos de la red se usó la ecuación de Bernoulli.

$$\frac{P1^2}{\gamma} + \frac{V1^2}{2G} + Z1 = \frac{P2}{\gamma} + \frac{V2^2}{2G} + Z2 + J * L_{1-2}$$

Dónde: Z: Cabeza de posición (m)
 P/γ: Cabeza de presión (m)
 V²/2g: Cabeza de velocidad (m)
 L(1-2): Longitud del tramo (punto 1 a 2)
 J: Pérdida unitaria

Ver Tablas Anexas correspondientes a los cálculos.

4. SISTEMA RED DE DESAGUES

La red sanitaria está construida en tubería PVC en diámetros de 2" hasta 4" en los tramos horizontales, diámetros que tienen capacidad suficiente para transportar los caudales de las instalaciones proyectadas, hacia un sistema de cajas de inspección ubicadas por filosofía de diseño en zonas externas de jardín y/o andenes hasta conducir las a una caja de inspección final que entrega a un sistema séptico Integrado con capacidad para 2000 Lts seguido por un campo de infiltración.

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 6 de 18

Para el dimensionamiento de la red sanitaria, se utilizó el método de Hunter. Para el diseño, primero se asignan unidades a cada uno de los aparatos, estas unidades se convierten a caudal y con ese caudal se determina el diámetro más apropiado para la red. Ver cálculo en el Anexo 5.

Caudal Promedio: Ocurre para condiciones normales de uso y es difícil de definir, además no podría coincidir con las condiciones de caudal y presión para cada aparato en situaciones de demanda pico.

Caudal Máximo probable (caudal de diseño): Es el caudal más alto que probablemente se puede presentar en cada tramo de tubería y es con el que se diseña el sistema, este se calculará mediante las siguientes formulas:

Para unidades de descarga entre $3UD < UD < 240$

$$Q = 0.7243 \times (UD)^{0.384}$$

Para unidades de descarga mayores a 240 se utilizara la formula.

$$Q = 0.3356 \times (UD)^{0.5281}$$

5. SISTEMA RED AGUAS LLUVIAS

La cubierta del proyecto, descarga a una canal con dos tragantes y dos bajantes en tubería PVC Sanitaria de diámetro de 4". Estas bajantes serán llevadas directamente a un sistema de dos tanques de almacenamiento.

Este volumen de lluvias almacenado se utiliza para el abastecimiento las tres unidades de baño y zona de cocina proyectados, por medio de un sistema que funciona bajo gravedad al estar ubicado en la cubierta del proyecto y generando de esta manera sistema de agua potable alternativo a la red pública.

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Para la estimación del caudal de diseño se utiliza el método racional, el cual determina el

	 INGEHIDRAR LTDA INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 7 de 18

caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje y un coeficiente de escorrentía determinado. La ecuación del método racional es:

$$Q = 2.78 CIA$$

Dónde:

- I** = intensidad de la precipitación en mm/hora
C = coeficiente de impermeabilidad o escorrentía
A = área aferente en Ha
Q = caudal pico en l/s

De acuerdo con el método racional, el caudal pico ocurre cuando toda el área de drenaje está contribuyendo, y éste es una fracción de la precipitación media, bajo las siguientes suposiciones:

- El caudal pico en cualquier punto es una función directa de la intensidad *I* de la lluvia, durante el tiempo de concentración para ese punto.
- La frecuencia del caudal pico es la misma que la frecuencia media de la precipitación.
- El tiempo de concentración está implícito en la determinación de la intensidad media de la lluvia.

El método racional es adecuado para áreas de drenaje pequeñas, hasta de 700 ha. Cuando son relativamente grandes, puede ser más apropiado estimar los caudales mediante otros modelos de lluvia vs escorrentía que representen mejor los hidrográmas de precipitación e hidrográmas de respuesta de las áreas de drenaje y que eventualmente tengan en cuenta la capacidad de amortiguamiento de las ondas dentro de la red de colectores.

Considerando que el área total del proyecto es inferior a una hectárea (1 ha), el método racional es el sistema adoptado por tratarse de un área inferior a 700 ha, tal como se explicó anteriormente.

Por disposición del reglamento técnico local (POT), Se recomienda un almacenamiento de esta aguas lluvias de 0.25m³ por cada m² construido.

Total de m² Construidos.....40 M²
 Volumen de almacenamiento.....10 M³

		
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 8 de 18

6. FILOSOFIAS

FILOSOFÍA DE CONFIABILIDAD

A continuación se presenta el resultado de los principios generales de diseño que deben ser considerados para lograr un óptimo funcionamiento de los sistemas de redes Hidrosanitarios.

Sistema de Suministro de Agua Potable

Se considera necesario que cada unidad de servicio (baño, cocina) cuente con un registro de independización.

La conexión a cada aparato convencional será en Ø1/2" o en el diámetro que se especifique en la ficha técnica de los aparatos a instalar.

Todos los cambios de dirección se deben realizar con accesorios. No se permite el calentamiento de tubería.

El sistema debe abastecerse por la red general de suministro propia de la edificación la cual debe garantizar la presión requerida para el correcto funcionamiento de los aparatos a instalar.

Sistema Desagües Aguas Negras

Teniendo en cuenta que se trata de construcciones en primer piso, se debe plantear el sistema de la siguiente manera:

- Las redes a diseñar serán en diámetros de Ø2", y Ø4". Con cambios de dirección de 45° y una pendiente mínima de 1%, donde se recogerán sanitarios, lavamanos, duchas y sifones de piso, hasta entregarlos a las redes exteriores.
- Para evitar la pérdida de los sellos hidráulicos ocasionada por los aparatos de descarga se manejó el criterio de independizar los colectores horizontales, llegando estos directamente a cajas de inspección las cuales actúan como cámaras de aire.
- En los casos de requerirse ventilaciones y re ventilaciones de los tramos proyectados se utilizarán tuberías de re ventilación correspondiente para proveer la suficiente aireación a los ramales horizontales al momento de generarse la descarga evitando así la pérdida de los sellos hidráulicos en los sifones y garantizando el correcto

	 <p>INGEHIDRAR INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</p>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 9 de 18

funcionamiento de los aparatos.

- Las redes irán enterradas a la profundidad mínima requerida garantizando su durabilidad y deterioro.

Sistema Desagües Aguas Lluvias

- Se optara por el uso de bajantes y canales, si se consideran cubiertas en teja.
- Se optara de tragantes, gárgolas de emergencia y bajantes si se contemplan placas planas de cubierta.
- Las bajantes se entregaran directamente a tanques de almacenamiento plasticos
- El diámetro de las bajantes de agua lluvias es de Ø4", el sosco y/o tragante será de Ø3"
- Toda la tubería para desagüe de aguas lluvias debe ser en tubería PVC sanitaria.

FILOSOFÍA DE MANTENIMIENTO

A continuación se presentan los principios generales de diseño que deben ser considerados para cumplir con los requisitos de mantenimiento.

Sistema de Suministro de Agua Potable

En la instalación de los registro de corte o sectorización se debe contemplar la instalación de una unión universal que garantice una fácil intervención de las labores de mantenimiento al momento de realizar cambios de registro por deterioro a la mala manipulación o desperfecto. Todos los materiales a utilizar deben contar con las certificaciones ISO

El material de la tubería de agua fría a utilizar será PVC-P (Presión) de:

- Ø1/2" RDE 9
- Ø3/4" RDE11
- Ø1" RDE13.5
- >Ø1" RDE 21

Sistema Desagües Aguas Negras

- Las cajas de inspección planteadas deben quedar a la vista e inspeccionables o en su defecto correctamente demarcadas para facilitar su limpieza y/o sondeo al momento

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 10 de 18

de requerirse.

- Toda la tubería para desagüe de los aparatos debe ser en tubería PVC-S (sanitaria)

Sistema Desagües Aguas Lluvias

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema planteado se debe contemplar la limpieza de las canales y/o placas planas diseñadas con el fin de impedir el taponamiento de los soscros y tragantes contemplados.

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN

Dada las características de los diseños a realizar encontramos que dentro del sistema de suministro de agua potable solo se manipularán los registros de sectorización para realizar cortes del suministro al momento de presentarse daños o cambios en los aparatos a instalar.

FILOSOFÍA DE DISEÑO

Basados en la norma NTC 1500 se respetarán y aplicarán los requisitos mínimos para las conexiones de fontanería mencionados anteriormente, con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento de cada aparato requerido e instalado.

7. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESIÓN (PVC-P).

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además delo especificado en esta norma, con todo lo indicado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua potable y Saneamiento Básico. RAS 2000.
- Las tuberías y accesorios se rotularán cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. Si en algún caso la norma no lo establece, deben venir rotulados como mínimo con marca, diámetro y presión de trabajo.
- La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material.
- Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas ICONTEC, para su construcción

	 INGEHIDRAR LTDA INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 11 de 18

e instalación.

- Las uniones se harán utilizando adaptadores de rosca o de brida.
- La tubería subterránea por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo una profundidad de 1.00 metro a la clave y en zonas peatonales a 0.70 metros. El fondo de la zanja será una cama de arena de $\text{ØEXT}/2 + 0.10$ metros de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería, evitándose rellenar con materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.
- En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.
- Las Tuberías seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro -espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente.
- Se utilizará tubería y accesorios PVC Presión RDE 21 para diámetros de 1" y superiores; RDE 11 para diámetros $\frac{3}{4}$ " y RDE 9 para diámetros de $\frac{1}{2}$ " para presiones de trabajo no menores a 200 PSI a 22° C. Las uniones se harán mediante soldadura PVC.
- Los accesorios como codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.
- En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante. Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares. Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 12 de 18

TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SANITARIA:

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Deberán cumplir las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC.
- Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiaran previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar. En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura.
- Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
- Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con malla y pañete de espesor mínimo de 2 centímetros.
- Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe durar más de un minuto.
- Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 1.00 metros en una cama de arena de 0.15 metros o recebo libre de piedras y/o elementos agudos.
- En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación, vigas estructurales o muros de contención deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aisle de los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases debe hacerse en coordinación con el ingeniero de estructuras.
- Todas las líneas para desagües por gravedad incrustada o embebida en la estructura y en terreno natural serán en PVC sanitaria para todos los tramos con diámetros menores a 6”.
- Para las redes sanitarias interiores hasta la primera caja de inspección, se usará tubería de PVC Sanitaria.
- Las líneas que van enterradas se colocarán con recebo libre de piedras, con la compactación recomendada por el fabricante de la tubería.
- Las líneas enterradas se colocaran sobre una capa de material que garantice el pendentado del terreno y que éste se encuentre libre de materiales que puedan dañar la tubería.

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 13 de 18

- Para las tuberías enterradas se colocarán capas de recebo de 20 cm y se irán compactando con un equipo de compactación (rana o canguro).
- Para la unión de las tuberías PVC Sanitaria con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes.
- Toda la red se probará dejándola llena de agua con algún colorante para detectar fugas. Para la instalación de tuberías no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores
- El ancho de las zanjas va de acuerdo al diámetro de la tubería, para nuestro caso será: Para diámetros de 2", y 4" mínimo 45cms.
- Las transiciones a otro material se harán con el adaptador respectivo.
- En general se debe cumplir con lo estipulado en el CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO-RESISTENTES.
- En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes

ESPECIFICACIONES DE OBRA A LAS EDIFICACIONES

- **INSTALACIÓN SANITARIA:**

Las tuberías de aguas negras y las tuberías de desagües de primer piso serán en tubería P.V.C.S que cumplan las normas ICONTEC aprobadas.

El desagüe de aguas negras se hará por gravedad y su recolección será a cajas de inspección a nivel de piso firme.

SALIDA SANITARIA

Se toma en este capítulo la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc.,

	 INGEHIDRAR <small>LTDA</small> <small>INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</small>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 14 de 18

necesarios para la instalación de desagües, desde la descarga de cada aparato hasta el empate con la bajante o ramal horizontal (primer piso) más cercano en distancias no mayores a 2m.

Se utilizará el término de salida sanitaria conceptualmente para identificar los puntos donde se conectarán los aparatos a instalar y como unidad de medida y pago.

SIFONES DE PISO 2"

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos de instalación necesarios para el drenaje sifonado del agua residual del piso, serán en PVC sanitaria, según especificaciones anotados en los planos. Incluye los accesorios, uniones, elementos de fijación necesarios según el sitio y rejilla.

Las rejillas se instalarán considerando el acabado del piso, se emboquillarán los bordes de la salida, simultáneamente con el material de acabado y cemento blanco, se asegurará el marco convenientemente para que no se mueva ni se suelte mediante tornillo de bronce y pasador metálico.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA:

La tubería de suministro de agua fría será de POLIPROPILENO para diámetros de 1/2" a 1".

Las uniones serán de roscar o soldar.

Las redes de tubería se instalarán tal como se indica en los planos, perfectamente alineados formando ángulos rectos o líneas paralelas con las paredes y con otras tuberías. Las tuberías verticales quedarán perfectamente plomadas y paralelas a las paredes.

Las bocas de conexión de los aparatos se taponarán provisionalmente.

La localización en los muros, de las acometidas a los aparatos se hará teniendo en cuenta los acotamientos en los detalles arquitectónicos (de baños, muebles y mesones) y las

		
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 15 de 18

características propias del aparato, tomadas del catálogo del fabricante.

PUNTO HIDRÁULICO AGUA FRIA

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde la salida de cada aparato hasta 1.5m.

Las bocas de conexión incluirán un niple de PVC. a donde posteriormente se acoplará el aparato y los tapones para protección y pruebas.

Para el presente proyecto el punto hidráulico será utilizado para efectos de definición técnica y como unidad de medida y pago

MONTAJE DE APARATOS

El Contratista suministrará y colocará los aparatos sanitarios tales como inodoros, lavamanos, orinales e incrustaciones que aparecen en los planos o en el formulario de propuesta y ejecutará las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable y a las sanitarias según las instrucciones de los fabricantes y las instrucciones generales que se indican más adelante:

- Para inodoros, lavamanos, toalleros, jaboneras, papeleras, o similares se aceptan aquellos aparatos previamente aprobados. Todos los implementos deben ser de un mismo fabricante, es decir, no se acepta inodoro de un fabricante y lavamanos de otro, lo mismo puede decirse para cualquier otra clase de aparatos.
- Los inodoros, lavamanos y similares serán de primera calidad y deben cumplir la norma NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente. Por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como "segunda" o "saldos".
- La grifería para cada aparato será la correspondiente de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se escogerá la grifería de mejor calidad.

	 INGEHIDRAR ^{LTDA} INGENIERIA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 16 de 18

- Los sanitarios tipo tanque, lavamanos y lavaplatos serán conectados por medio de acoples plásticos de diámetro de ½". Se conectara el desagüe tanto de la poceta y fregadero del lavadero a la salida del desagüe prevista en el muro.
- El instalador deberá verificar las referencias de los aparatos y griferías con el fin de dejar las instalaciones a las alturas y distancias correctas.
- Al llegar a la obra los muebles Hidrosanitarios deberán almacenarse hasta su instalación de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la aprobación de la Interventoría, para que al momento de su instalación se encuentren en perfecto estado.
- La localización en los muros, de las acometidas a los aparatos se hará teniendo en cuenta los acotamientos en los detalles arquitectónicos (de cocinas, muebles y mesones) y las características propias del aparato, tomadas del catálogo del fabricante.

Lavamanos

El agua para el lavamanos debe llegar a llaves de material impermeable e inoxidable, colocadas en el borde posterior del recipiente y a una altura tal que no sean tocadas por el agua cuando se encuentre lleno; en caso de atascamiento, deben quedar 3 cm por lo menos sobre el nivel máximo.

Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las

Bajantes de los lavamanos serán de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.

PRUEBAS

PRUEBA DE DESAGÜES

Antes de cubrir todas las tuberías, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2.00 metros durante dos (2) horas, tiempo en el cual se revisa que no haya escapes.

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

		
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 17 de 18

PRUEBA DE SUMINISTRO

Terminadas las redes, alineadas y aseguradas en el sitio de trabajo, por una boca se conectará la fuente de suministro de agua con el cual se inyectará agua hasta subir a una presión mínimo de 150 psi., durante un tiempo mínimo de prueba de dos (2) horas.

En caso de que el manómetro indique una pérdida mayor de cinco (5) libras en éste tiempo, se deberá localizar la fuga para corregirla, después de lo cual se efectuará nuevamente la prueba.

Se efectuarán pruebas hidráulicas en los siguientes momentos de construcción del proyecto.

- Fundida de placas.
- Antes de enchapes.
- Antes de montar los aparatos se deberá probar el suministro de agua de cada uno de ellos, purgando las tuberías y verificando la salida con buena presión por cada boca de suministro. Así mismo se debe revisar los desagües descargando agua en repetidas veces observando una salida de desagües.

Se recomienda que una vez probadas las tuberías estas queden conectadas a la red provisional o definitiva del proyecto, con el fin de detectar cualquier daño que se pueda presentar en el desarrollo de las actividades posteriores a la prueba realizada.

PRUEBA DE FLUJO

Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable, de aguas lluvias y la red de desagües

Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías, de tal manera que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías. Las válvulas ubicadas tanto en los extremos de la instalación, como aquellas localizadas en tramos intermedios, deberán estar abiertas. Durante el ensayo se irán maniobrando las válvulas para comprobar su hermeticidad.

	 <p>INGEHIDRAR LTDA INGENIERÍA HIDRAULICA Y ARQUITECTURA</p>	
	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO	
REVISIÓN: B	DOCUMENTO No: 01	Página 18 de 18

8. ANEXOS DE LA MEMORIA DE CÁLCULO

- Anexo 0: Cantidades
- Anexo 5: Cálculo de Desagües.
- Anexo 7: Cálculo de Pozo Séptico.