



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

CALCULOS HIDROSANITARIOS

Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA DE LA ESE HOSPITAL
AGUSTÍN CODAZZI DEL MUNICIPIO DE AGUSTIN
CODAZZI CESAR

Obra: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

Calculó: Ing. ALEXANDER VILLERO ESCOBAR

Fecha: FEBRERO DE 2024

Contratante: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

Contratista: ALEXANDER VILLERO ESCOBAR

ALEXANDER VILLERO ESCOBAR
C.C. No. 80 055 396 de Bogotá D.C.
M.P. No. 25202106582 CND

MUNICIPIO DE VALLEDUPAR - DEPARTAMENTO DEL CESAR
FEBRERO DE 2024



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

ÍNDICE MEMORIAS DE CALCULO HIDROSANITARIO

- 1 PRESENTACIÓN
 - 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA
 - 3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA
 - 4 FÓRMULAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO HIDROSANITARIO.
 - 5 RUTA CRITICA PRESIÓN
 - 6 N.P.S.H. EQUIPO DE PRESIÓN
 - 7 CALCULO DEL EQUIPO DE PRESIÓN
 - 8 VOLUMEN TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE
 - 9 CALCULO AGUAS LLUVIAS
 - 10 CALCULO AGUAS RESIDUALES
 - 11 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y MANTENIMIENTOS
- BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER VILLERO ESCOBAR
C.C. No. 80 055 396 de Bogotá D.C.
M.P. No. 25202106582 CND



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

1 PRESENTACIÓN

El presente documento tiene por objeto determinar los parámetros constructivos a los que se debe sujetar el constructor, el interventor y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y en el control de las Instalaciones Hidrosanitarias, Instalaciones de Aguas Lluvias y Redes Contra Incendio del Proyecto de Inversión denominado: HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR, productos del calculo y diseño de las mismas acordes a los requerimientos del proyecto, de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

El presente estudio contiene todas las memorias de calculo y especificaciones técnicas de los diseños de Instalaciones Hidrosanitarias, Instalaciones de Aguas Lluvias y Redes Contra Incendio para la optimización de recursos en la ejecución de las obras de construcción del sistema hidrosanitario del proyecto HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Las instalaciones proyectadas son para una infraestructura clasificada en el Grupo de Ocupación I – Institucional_I-2: Salud o Incapacidad; sección del reglamento K.2.6-3, la cual esta comprendida por la INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

3.1 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

3.1.1 Objetivo

Diseñar el sistema hidráulico que permita solventar con la mayor capacidad, un funcionamiento adecuado de los aparatos sanitarios, y brindarle a la infraestructura el caudal necesario para abastecer a las personas que harán uso del INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

3.1.2. Generalidades

El suministro de agua potable para el funcionamiento de los aparatos sanitarios ubicados en el comedor escolar, aulas y adecuación general de la infraestructura física del INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR, se realizará directamente desde la Red Pública, el agua se distribuye a cada servicio, y se contará con tanque de almacenamiento para suplir en momentos de suspensión del servicio o mal funcionamiento de este, el sistema de aprovisionamiento será a presión.

3.1.3. Especificaciones

3.1.3.1. Acometida

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Presión para la red exterior al cuarto de bombas y tubería de Acero Inoxidable 304, CPVC de alto impacto o tubería CPVC tipo Industrial Schedule 80 dentro del cuarto de bombas. Se incluye desde la derivación a la red pública, hasta la llegada al flotador del tanque, incluyendo el paso directo, el diámetro está indicado en planos y memoria de cálculo.

Para el control del flotador se instalará una válvula de corte tipo cortina preferiblemente localizada dentro del cuarto de bombas. Para el paso directo se instalará un manómetro, cheque y válvula de retención, la conexión de éste será antes de la estación reguladora, si existiera.

El suministro interno para cada servicio se hizo en tubería PVC – Presión de diámetro desde 2" hasta 1/2" en los aparatos, de acuerdo a los resultados obtenidos y a la normatividad vigente (RAS_Resolución 0330 del 08 de junio de 2017 y NTC 1500 actualización 2018).

3.1.3.2. Red general de agua fría a presión.

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Presión para la red de distribución desde la salida del cuarto de bombas, pasando por los medidores de cada unidad y hasta la llegada a los registros de control de cada unidad sanitaria.

Dentro de las unidades sanitarias después del registro, se utilizará tubería de PVC Presión, con accesorios soldados.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

3.1.3.3. Red general de agua fría contra incendio.

Se utilizará tubería PVC C900 para conexión desde el cuarto de maquinas a los gabinetes calculados para el proyecto.

El proponente podrá ofrecer otra especificación de tubería, siempre y cuando este listada en la normas NFPA vigentes aplicables. Se deben anexar los catálogos de los fabricantes.

3.1.3.4. Puntos hidráulicos de agua fría.

El punto hidráulico comprende el tramo vertical desde el codo a nivel de los ramales (incluyéndolos), hasta las conexiones a las griferías de los aparatos sanitarios. Se utilizará tubería y accesorios de PVC Presión y accesorios soldados.

Para los puntos hidráulicos de duchas se debe incluir el montaje del mezclador y el montaje de la red de agua combinada desde el mezclador hasta la descarga de la ducha, en tubería CPVC RED 11 de alto impacto ASTM D 2846.

Para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior se instalarán cámaras de aire en los puntos hidráulicos, que lo requieran.

La cámara de aire debe tener una longitud mínima de 0.30 m y el material será el mismo de la distribución interior.

Para el montaje de lavamanos y sanitarios se debe incluir el acople flexo metálico para empate a la entrada del aparato.

3.1.3.5. Tubería y accesorios PVC PRESIÓN (PVC.P)

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

1. Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RED 21 para diámetros de $D = 1"$ y superiores, RED 11 para $D=3/4"$ y RED 9 para $D=1/2"$. Las uniones se harán mediante soldadura PVC. Se utilizarán accesorios SCHEDULE 80 para diámetros $D = 2"$ y superiores.
2. Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias.
3. La presión de prueba será de 150 PSI por un lapso no menor a cuatro horas, según NTC 1500. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.
4. Las tuberías deberán cumplir la norma ICONTEC NTC 382. Los accesorios la norma ICONTEC NTC 1339 y la soldadura con la norma ICONTEC NTC 576.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

5. La tubería subterránea por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo a una profundidad de 90 centímetros a la clave y en zonas peatonales a 30 cm.

El fondo de la zanja será una cama de arena de 5 cm de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería. El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.

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

3.1.3.6. Válvulas para la Red Hidráulica

En las cantidades de obra se incluyen todos los tipos de válvulas a utilizar en el proyecto y a continuación se indican las recomendaciones generales a considerar.

Las válvulas de bola se utilizarán para diámetro de 1", 1 ½", ½" y 2" cuando se marque en el plano.

3.2 MANEJO DE AGUAS SERVIDAS

3.2.1 Objetivo

Recibir y conducir todas las aguas residuales provenientes de las descargas de los aparatos sanitarios, para luego descargarlas al alcantarillado principal provenientes de INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

3.2.2. Generalidades

Se dispuso de una red de evacuación en tuberías de 2", 3" y 4" PVC Sanitaria que descargan a cajas de manholes que finalmente conducen las aguas residuales a un sistema septico integrado.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

3.2.3. Especificaciones

3.2.3.1. Salidas Sanitarias.

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria.

Este capítulo incluye desde la descarga de cada aparato, hasta el accesorio a nivel de piso, incluyendo el sosco provisional y las tapas de protección.

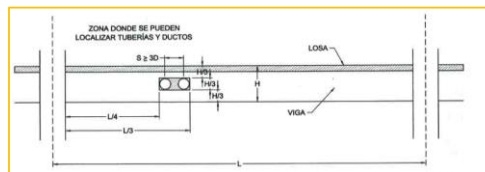
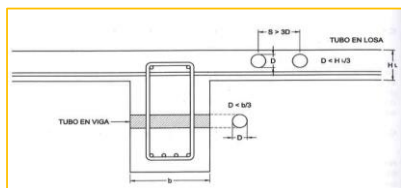
En el montaje de sanitarios se debe incluir la brida sanitaria, que permite anclar el aparato sanitario con el propósito de mantenerlo perfectamente soportado al piso. Esta brida debe incluir los cauchos, tornillos y ranuras necesarias para el anclaje.

3.2.3.2. Red general de aguas residuales y ventilaciones.

Para todo el trazado de la red de desagüe se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria de diámetros 2", 3" y 4" acorde como se presenta en el diseño.

En este capítulo se incluyen los tramos desde los accesorios a nivel de placa de las salidas sanitarias, hasta la llegada a las cajas de inspección.

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura o pantallas, se debe solicitar el concepto del Ingeniero calculista o se puede utilizar el detalle consignado en la NTC 1500 Tercera actualización.



Para ventilaciones se utilizará tubería de PVC Liviana, el eje de la red de ventilación se ubicará por encima del eje de la red de desagües, para evitar devolución de aguas, y el punto de conexión del ramal horizontal al vertical se unirá por encima del punto de conexión sanitaria más alto.

Los tramos de tuberías de PVC que sobresalgan de las cubiertas y que queden a la intemperie se deben proteger con la misma pintura empleada en las capas finales de la impermeabilización de las cubiertas.

3.2.3.3 Cajas de inspección

Las dimensiones y detalles aparecen en los planos adjuntos:

Su fondo será una capa de concreto de 0.10 m de espesor, preferiblemente en concreto reforzado.

Para las cajas de inspección en zona verde o circulación peatonal, las paredes serán en ladrillo recocado, pañetadas con mortero de arena lavada e impermeabilizada integralmente.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

El flujo se encauzará desde las bocas de entrada hasta la boca y salida mediante cañuelas de sección circular en el fondo de la caja, y una altura no menor de $\frac{2}{3}$ del diámetro del tubo de salida.

Las tapas serán en concreto reforzado, con marcos en platina de hierro que ira colocado como remate superior sobre el muro de la caja debidamente anclado con pernos, el ángulo será de $2'' \times 1/8''$.

En zonas donde exista un acabado especial este se pasará por encima de la tapa y se dejará centrada sobre ella una placa de identificación en bronce o aluminio de por lo menos 2.5 cm de diámetro con las iniciales.

En las zonas de calzadas, parqueaderos, aire libre, jardines, etc. Las tapas podrán dejarse a la vista.

3.2.3.4. Tubería con accesorios PVC sanitaria y liviana.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

1. Deberán cumplir las normas ICONTEC NTC 1087 para tuberías sanitarias, la NTC 1260 para tuberías de ventilación y la NTC 1341 para accesorios.
2. Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previa mente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC. En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura.
3. Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
4. Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.
5. Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 90 cm en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.

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



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

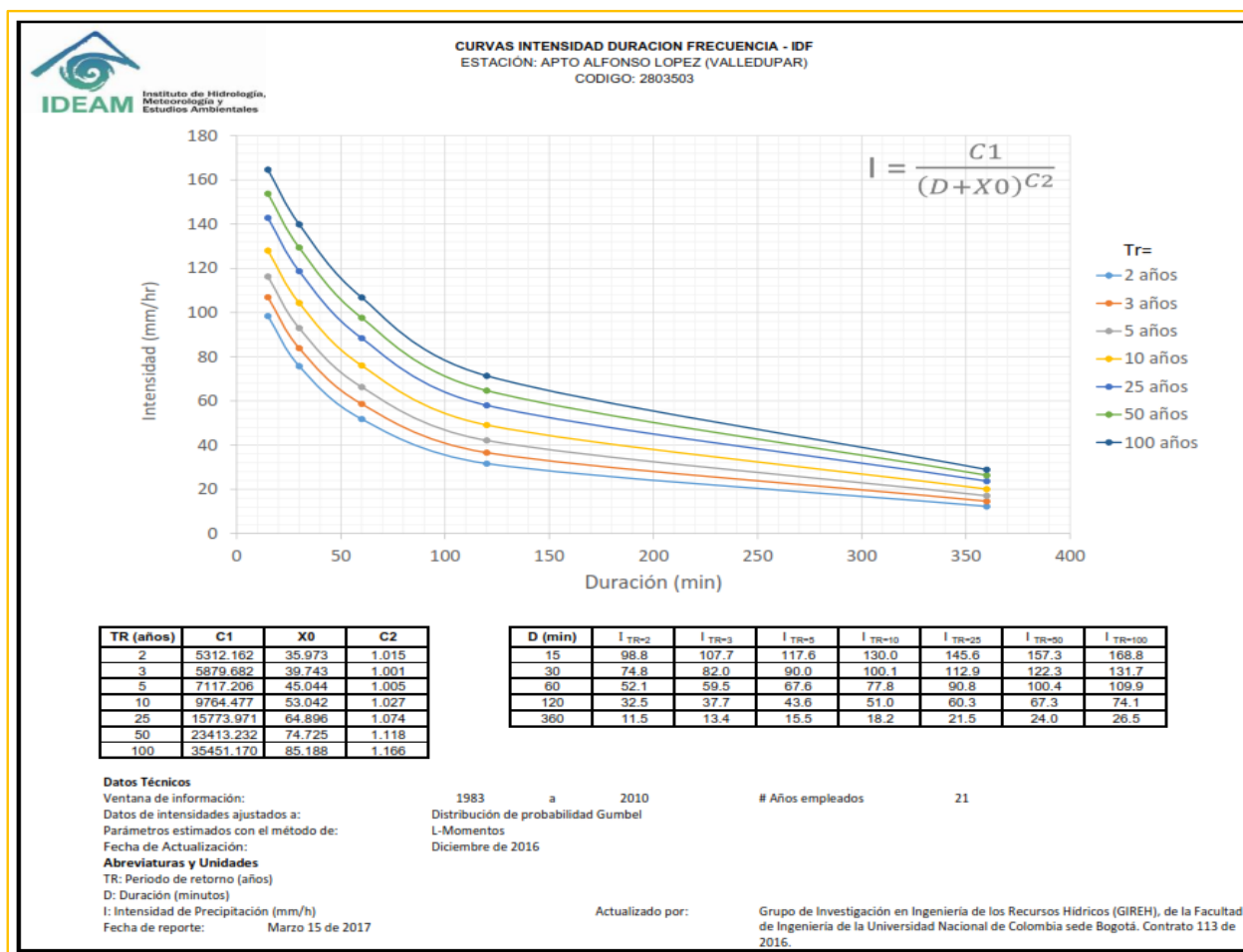
3.3 MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

3.3.1. Objetivo

Permitir la evacuación correcta y rápida de las aguas lluvias que caen sobre las cubiertas de INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

3.3.2. Generalidades

Se presentan los cálculos y diseño para el adecuado drenaje de aguas lluvias de las áreas cubiertas de de INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR, se toma la precipitación acorde a las curvas IDF de estación cercana a la zona.



Para un Periodo de Retorno de 25años y una duración de 60 minutos nos presenta una intensidad de (90.8 mm/hora), la cual para manejar un factor de seguridad la aproximamos a (100.0 mm/hora).



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

3.3.3. Especificaciones

3.3.3.1. Red general de aguas lluvias.

Se instalará tubería y accesorios de PVC Sanitaria.

Los tramos de tuberías de PVC que sobresalgan de las cubiertas y que queden a la intemperie se deben proteger con la misma pintura empleada en las capas finales de la impermeabilización de las cubiertas.

En el caso de pases provisionales para luego instalar las redes, estos se harán con el diámetro de la tubería y espacios libres de por lo menos 13 mm alrededor del tubo a instalar, estos pases se incluirán en las cantidades de obra y no hacen parte de las salidas sanitarias o redes de evacuación de aguas.

3.4. SISTEMA DE CONTRA INCENDIOS

3.4.1. Objetivo

Contar con el suministro de agua necesario para abastecer la atención a cualquier incendio ocasionado de manera oportuna de INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

3.4.2. Generalidades

Se presenta el diseño de la red contra incendio de INFRAESTRUCTURA HOSPITAL CODAZZI EN EL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR, para ofrecer las medidas de seguridad mínimas en la infraestructura.

3.4.3. Especificaciones

3.1.4.1. Red general de agua fría contra incendio.

Se utilizará tubería en acero galvanizado dentro del cuarto maquinas, PVC C-900 en tuberías enterradas para conexión desde el cuarto de maquinas hacia la distribución para el proyecto y, acero al carbón para tuberías colgantes, en casos de tubería enterrada en tramos cortos se recomienda utilizar tubería de acero al carbón aislado con un producto bituminoso que no permita la corrosión de estas.

El proponente podrá ofrecer otra especificación de tubería, siempre y cuando este listada en la normas NFPA aplicables.

3.1.4.2. Localización de conexiones de manguera

Las conexiones y estaciones de manguera deben tener libre acceso, sin obstrucciones y localizadas a una altura no menos de 3 pies (0,90 m) o a más de 5 pies (1,50m) sobre el acabado del piso. La conexión de manguera no debe quedar obstruida por la operación de la puerta abierta o cerrada o cualquier otro tipo de objeto localizado en su proximidad.

Clase de conexión:

Sistema Clase II: Se solicita tener estaciones de manguera con conexiones de 1- 1/2 pulgadas (40 mm) de diámetro, la distancia del recorrido en cada uno de los pisos de la edificación no debe ser mayor a 130 pies (39,7 m) desde la conexión de manguera. Cuando se utilice manguera de menos de 1-1/2 pulgadas (40 mm) dicha distancia no podrá ser mayor a 120 pies (36,5 m), las distancias se deben medir a los largo de la ruta de recorrido desde la conexión de manguera hacia el punto de descarga.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

3.1.4.3. Caudal mínimo de bombeo.

El sistema clase II, maneja un caudal mínimo para la conexión de manguera hidráulicamente más remota de 100 gpm, no se requiere un caudal adicional cuando este provista más de una conexión de manguera.

3.1.4.4. Tanque de almacenamiento

El tanque de almacenamiento subterráneo tiene capacidad para el sistema de abastecimiento de agua potable y para el sistema contra incendio. El tanque de almacenamiento proyectado para los sistemas será en concreto reforzado y deben tener un revestimiento interior en pañete impermeabilizado integralmente, según dimensionamiento indicado en los planos hidráulicos.

El acceso al tanque será mediante una tapa con medidas detalladas en los planos.

4 FÓRMULAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO HIDROSANITARIO.

4.1. Redes de suministro:

Para el cálculo de caudales hidráulicos se toman las unidades de Hunter.

Para el cálculo de las pérdidas por fricción en las tuberías de suministro, se utiliza la fórmula de "HAZEN WILLIAMS".

$$Hf = \frac{3 * 10^{-5} \times L(m) \times Q \left(\frac{l}{s}\right)^{1,85}}{D^{4,866} \times C^{1,85}}$$

Donde:

C = Coeficiente de rugosidad.

D = Diámetro interno de la tubería en m

Q = Caudal l/s

L = Longitud en m

4.2. Redes de desagües:

Para el cálculo de las tuberías de desagüe se utiliza la fórmula de "MANNING".

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

Donde:

V = Velocidad m/s

C = Coeficiente de MANNING

R = Radio hidráulico en m

S = Pendiente

Formula de Fuerza Tractiva.

Donde:

R = Radio hidráulico en m

S = Pendiente

γ = Peso específico del agua

$$\tau = s \times R \times \gamma$$

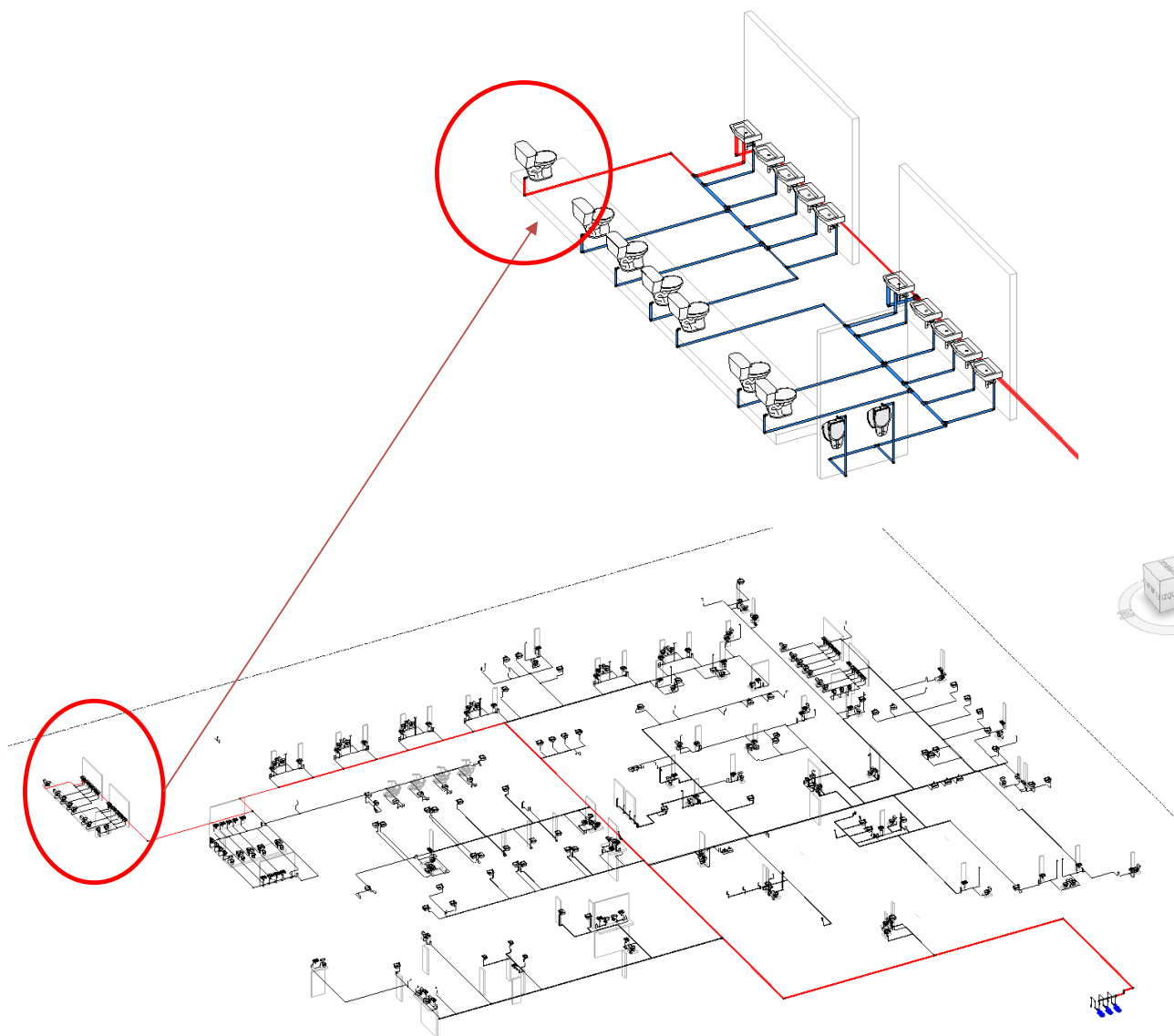


PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

5 RUTA CRÍTICA PRESIÓN

Se toma como punto mas critico el aparato sanitario que requiere mas presión en el trazado de la red con mayor distancia del tanque de suministro en este caso el sanitario fluxometro de la bateria sanitaria del auditorio, Ubicado en - Primer piso.



Trazado de Ruta Crítica - Calculo Hidraulico.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

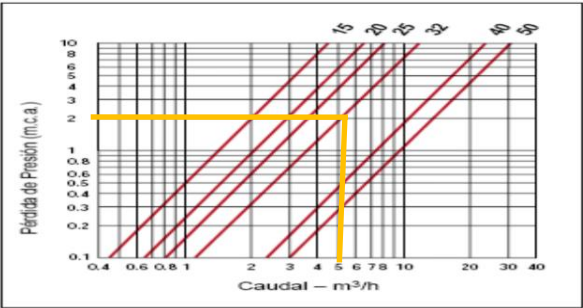
5.1 CALCULO INSTALACIÓN HIDRÁULICA											CALCULO:	Ing. ALEXANDER VILLERO ESCOBAR					
RED DE SUMINISTRO											FECHA	FEBRERO DE 2024					
PROYECTO			ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI								HOJA : 1 DE : 1						
TRAMO	UNIDAD ES	Q	DIÁMETRO		MATER TUB.	CH	V	L.TUB	LONG	L.TOT	PERDIDAS			P.RESID	P.RESID		
		(LPS)	(pulg.)	(m.)			(m/s)	(m)	EQUIV.	(m)	(%)	(m)	DZ(m)	(m)	(psi)		
SE INICIA EL CALCULO EN EL SANITARIO GERENCIA														24,64	35,00		
1	2	5	1,39	1 1/2"	0,038	PVC	150	1,22	3,91	11,19	15,1	4,179736217	0,63	0,7	25,97	36,89	
2	3	30	2,20	1 1/2"	0,038	PVC	150	1,93	7,76	22,67	30,43	9,773575076	2,97	0	28,95	41,12	
3	4	61	3,49	2"	0,055	PVC	150	1,49	19,14	4,32	23,46	3,991850811	0,94	0	29,88	42,45	
4	5	154,8	5,13	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,50	6,94	5,97	12,91	3,213132197	0,41	0	30,30	43,03	
5	6	163,8	5,24	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,53	3,81	0,68	4,49	3,341753022	0,15	0	30,45	43,25	
6	7	172,8	5,42	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,58	3,38	0,68	4,06	3,559659196	0,14	0	30,59	43,45	
7	8	181,8	5,49	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,60	3,64	0,68	4,32	3,642673999	0,16	0	30,75	43,68	
8	9	190,8	5,61	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,64	3,52	0,68	4,2	3,791340253	0,16	0	30,91	43,90	
9	10	199,8	5,74	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,67	3,85	0,68	4,53	3,952924093	0,18	0	31,09	44,16	
10	11	208,8	5,86	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,71	3,36	0,68	4,04	4,109812968	0,17	0	31,25	44,39	
11	12	217,8	5,98	2 1/2"	0,066	PVC	150	1,74	3,44	0,68	4,12	4,266862608	0,18	0	31,43	44,64	
12	13	318,2	7,15	3"	0,08	PVC	150	1,41	7,52	1,24	8,76	2,282007378	0,20	0	31,63	44,93	
13	14	325,8	7,22	3"	0,08	PVC	150	1,42	10,22	1,24	11,46	2,32351073	0,27	0	31,89	45,31	
14	15	376,6	7,69	3"	0,08	PVC	150	1,51	6,68	1,24	7,92	2,611046435	0,21	0	32,10	45,60	
15	16	378,6	7,70	3"	0,08	PVC	150	1,52	4,6	1,24	5,84	2,617331358	0,15	0	32,25	45,82	
16	17	403,8	7,96	3"	0,08	PVC	150	1,57	0,9	1,24	2,14	2,783171972	0,06	0	32,31	45,90	
17	18	746,2	11,10	4"	0,102	PVC	150	1,37	15,36	3,4	18,76	1,650650597	0,31	0	32,62	46,34	
18	19	813,4	11,69	4"	0,102	PVC	150	1,44	29,7	2,25	31,95	1,816621661	0,58	0	33,20	47,16	
19	B1	828,8	11,81	4"	0,102	PVC	150	1,46	31,04	7,25	38,29	1,851270809	0,71	0	33,91	48,17	
B1	B2	414,4	5,91	3"	0,076	H.G	130	1,29	1,00	14,48	15,48	2,713251058	0,42	0	34,33	48,77	
B2	B3	276,27	3,94	3"	0,076	H.G	130	0,86	1,63	14,48	16,11	1,281507499	0,21	1	35,54	50,48	
SUCCIÓN BOMBA																	
TK S			3,94	3"	0,102	H.G	130	0,49	1	28,64	29,64	0,316059799	0,09	0,3	0,39	0,56	

5.2 CHEQUEOS

Tabla B. 8.2 Velocidad máxima aceptable en la tubería de succión, según el diámetro

Diámetro de la tubería de succión	Velocidad máxima
50 mm	0,75 m/s
75 mm	1,00 m/s
100 mm	1,30 m/s
150 mm	1,45 m/s
200 mm	1,60 m/s
250 mm	1,60 m/s
300 mm	1,70 m/s
Mayor que 400 mm	1,80 m/s

Referencia: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS





PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

5.3

Chequeo velocidad

			Limite de velocidad (m/s)	Diseño	
Velocidad de succión			0.6 - 1.0	0,49	OK
Redes de distribución			2		
TRAMO	1	2	2	1,22	OK
	2	3	2	1,93	OK
	3	4	2	1,49	OK
	4	5	2	1,50	OK
	5	6	2	1,53	OK
	6	7	2	1,58	OK
	7	8	2	1,60	OK
	8	9	2	1,64	OK
	9	10	2	1,67	OK
	10	11	2	1,71	OK
	11	12	2	1,74	OK
	12	13	2	1,41	OK
	13	14	2	1,42	OK
	14	15	2	1,51	OK
	15	16	2	1,52	OK
	16	17	2	1,57	OK
	17	18	2	1,37	OK
	18	19	2	1,44	OK
	19	B1	2	1,46	OK
	B1	B2	2	1,29	OK



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

6 N.P.S.H. EQUIPO DE PRESIÓN

Calculo de la cabeza neta de succión disponible N.P.S.H (m.c.a)

Altitud:	180 m.s.n.
Presión atmosférica P_o :	10,3 m.c.a
H_f de succión:	0,39 m.c.a
Presión vapor:	
Temperatura:	20 °c
P_v :	0,24 m.c.a
Cabeza de velocidad succión	
$\frac{v^2}{2g}$	= 0,02 m
Diámetro de succión	
$\frac{D_s}{2}$	= 0,24 m

$$N.P.S.H = P_o - H_f - P_v + \frac{v^2}{2g} + \frac{D_s}{2} = 10,2 \text{ m}$$

7 CALCULO DEL EQUIPO DE PRESIÓN

Se realiza el calculo para el equipo de bombeo considerando que se utilizaran tres unidades, para el 100% del caudal a suministrar,

Q =	3,93666667 l/s
H =	35,54 m.c.a
Eficiencia =	50%

Calculo potencia:

$$P = \frac{Q \times \gamma \times H}{76 \times n}$$

Donde:

Q: Caudal l/s

H: Perdidas totales

n: eficiencia

$$P = 4 \text{ HP}$$

Se instalarán Tres (3) unidades para el 100% de funcionamiento del equipo con las características dadas y trabajarán alternadamente.

7.1 Características del equipo de presión

El Calculo arroja un equipo de 4Hp, pero como no es tan comercial se decide utilizar Tres (3) Bombas con motor trifásico de 5 HP, que nos brinda un caudal de 187GPM a una altura dinámica de 36m (ver anexo, especificaciones técnicas de la bomba)



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

7.2 CALCULO DE TANQUE HIDROACUMULADOR

Datos:	
Q =	3,936666667 l/s
Qon=	62,40 GPM
Qoff=	15,60 GPM
P1(off)	60,00 Psi
P2(on)	25,00 Psi
HP=	4 HP
T min=	1,8
# Ciclos/H=	33

Potencia en HP	T min	# ciclos por hora
1 - 3	1,2	50
3 - 5	1,8	33
5 - 7,5	2,0	30
7,5 - 15	3,0	20
15 - 30	4,0	15
Sobre 30	6,0	10

$$Q_{medio} = \frac{Q_{on} + Q_{off}}{2} = 39,00 \text{ GPM}$$

$$VR = \frac{Q_{med} \times T}{4} = 39,00 \text{ Gal} = 147,62 \text{ Lt}$$

VR= 147,62 Lt para 33 ciclos máximo

VOLUMEN HIDRONEUMÁTICO

$$V_{hc} = \frac{VR \times PA}{P_1 - P_2}$$

Donde PA= Presión absoluta = P1 + 1 en atmosferas

P1(off)= 4,08 atm
P2(on)= 1,70 atm
PA= 5,08 atm

Vhc= 316,00 Lt

Se selecciona 1 tanque de 400 Lt

DIMENSIONES GENERALES

REFERENCIA.	CAPACIDAD	H	A	E	D	
25054	25 lts	40 cms	35 cms	1" NPT	1" NPT	
25055	60 lts	89 cms	35 cms	1" NPT	1" NPT	
25056	100 lts	85 cms	50 cms	1" NPT	1" NPT	
25057	200 lts	135 cms	50 cms	1-1/2" NPT	1-1/2" NPT	
25063	300 lts	115 cms	60 cms	2" NPT	2" NPT	
25059	400 lts	140 cms	70 cms	2" NPT	2" NPT	
25060	500 lts	170 cms	70 cms	2" NPT	2" NPT	
25061	750 lts	203 cms	70 cms	2" NPT	2" NPT	
25067	1000 lts	230 cms	80 cms	2" NPT	2" NPT	



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

8 VOLUMEN TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

El aprovisionamiento del sistema para las instalaciones hidráulicas del presente proyecto está dado por tanque subterráneo, es decir que el sistema de la red de abastecimiento será a presión. Debido a que el volumen útil de almacenamiento de la infraestructura debe sumar el 100 % del consumo medio diario (Qmd) en 24 horas, con un volumen de reserva de Dos (2) días.

En vista de que el servicio y la continuidad del Suministro de Agua Potable del Sistema de Acueducto del Municipio es muy deficiente, se toma la decisión de Implementar la Instalación de una reserva de Contingencia mediante Tanques Elevados, con Capacidad de 10.000Lts C/IU. La configuración del volumen de almacenamiento será de la siguiente manera:

Capacidad Tanque subterráneo:	114000 L	-----	114 m3
Capacidad Tanques Elevados:	20000 L	-----	20 m3

8.1. Consumo medio diario

La infraestructura del proyecto será de uso Institucional Hospitalario, por tanto se considera la siguiente dotación:

Descripción	Dotación diaria	Uso	Día	Total
Camas de hospitalizacion	600 L/silla/dia	60 Cama	2,00 dia	72000 L/día
Reserva Contraincendios	42,00		1,00 dia	42000 L/día
				114000 L

Referencia: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

8.2. Diseño acometida

$$Caudal\ Q = \frac{V}{T}$$

$Q = 3,56\text{ m3/hr}$ $Q = 0,9896\text{ L/s}$

Donde:
V= Volumen de tanque
T= tiempo de llenado

$V = 114\text{ m3}$ $T = 32\text{ Horas}$

8.3. Perdidas en la acometida

TRAMO	Q	DIÁMETRO		K DEL MEDIDOR	PERDIDAS
	(LPS)	(pulga.)	(m.)		(m)
PERDIDAS EN EL MEDIDOR					
TK-RM	0,99 l/s	1 1/2"	0,0381	1	12,69

8.4. Medidor

Diámetro medidor	1"
Altura dinámica medidor Hm	15 m.c.a
Perdidas diseño Pd	12,691 m.c.a
Pd<Hm	OK



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

8.5. Chequeo de velocidad

Q =	0,9896 L/s
D =	0,0381 m
V =	0,867984 m/s OK

Se utilizara una acometida de 1 1/2" P.VC presión RDE 21

9 CALCULO AGUAS LLUVIAS
9.1 ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

CALCULO BAJANTES AGUAS LLUVIAS		CALCULO:		Ing. ALEXANDER VILLERO ESCOBAR	
PROYECTO		ESE HOSPITAL AGUSTIN CODAZZI			
Precipitación = 100mm/Hora		Coeficiente de permeabilidad = 1.00			
FECHA	FEBRERO DE 2024	HOJA 1 DE 1			
BAJANTE No.	ÁREA PROPIA	Q	DIÁMETRO REQUERIDO	DIAMETRO DISEÑO	MAT
	m ²	(LPS)		(PULG.)	
AREA 1					
1	305,23	11,9	6,00	6,00	P.V.C
2	305,23	11,9	6,00	6,00	P.V.C
3	305,23	11,9	6,00	6,00	P.V.C
4	305,23	11,9	6,00	6,00	P.V.C
AREA 2					
5	315,14	12,3	6,00	6,00	P.V.C
6	315,14	12,3	6,00	6,00	P.V.C
7	315,14	12,3	6,00	6,00	P.V.C
8	315,14	12,3	6,00	6,00	P.V.C
AREA 3					
9	344,18	13,4	6,00	6,00	P.V.C
10	344,18	13,4	6,00	6,00	P.V.C
11	344,18	13,4	6,00	6,00	P.V.C
12	344,18	13,4	6,00	6,00	P.V.C
AREA 4					
13	313,51	12,2	6,00	6,00	P.V.C
14	313,51	12,2	6,00	6,00	P.V.C
15	313,51	12,2	6,00	6,00	P.V.C
16	313,51	12,2	6,00	6,00	P.V.C





PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

Nota: Acorde al diseño arquitectónico y pendiente del terreno, las aguas lluvias de la cubierta se dirigen por medio de los tragantes de aguas lluvias y bajantes a los andenes para que sigan el curso por escorrentía.

9.2 Colectores Aguas Lluvias

TABLA 10. RED DE AGUAS LLUVIAS DE PISO				CÁLCULO:		Ing. ALEXANDER VILLERO ESCOBAR					
				PROYECTO:		ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI					
				FECHA:	FEBRERO DE 2024				HOJA 1 DE 1		
TRAMO		Q	Φ	MAT	n	S	A TUBO LLENO		CONDICIÓN REAL		NIVEL
INI	FIN	l/s	Pulg			(%)	Vo m/s	Qo l/s	V (m/s)	Y (mm)	
Col-1		11,90	6"	PVC	0,009	1%	1,25	22,9	1,34	90	NIVEL 1
Col-2		11,90	6"	PVC	0,009	1%	1,25	22,9	1,34	90	NIVEL 1
Col-3		11,90	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,34	90	NIVEL 1
Col-4		11,90	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,34	90	NIVEL 1
Col-5		12,29	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,31	85	NIVEL 1
Col-6		12,29	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,31	85	NIVEL 1
Col-7		12,29	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,31	85	NIVEL 1
Col-8		12,29	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,31	85	NIVEL 1
Col-9		13,42	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,32	86	NIVEL 1
Col-10		13,42	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,32	86	NIVEL 1
Col-11		13,42	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,32	86	NIVEL 1
Col-12		13,42	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,32	86	NIVEL 1
Col-13		12,23	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,28	79	NIVEL 1
Col-14		12,23	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,28	79	NIVEL 1
Col-15		12,23	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,28	79	NIVEL 1
Col-16		12,23	6"	P.V.C	0,009	1%	1,25	22,9	1,28	79	NIVEL 1

	Limite de velocidad (m/s)	OK
Velocidad redes de ALL	0,75 - 5	

Referencia: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

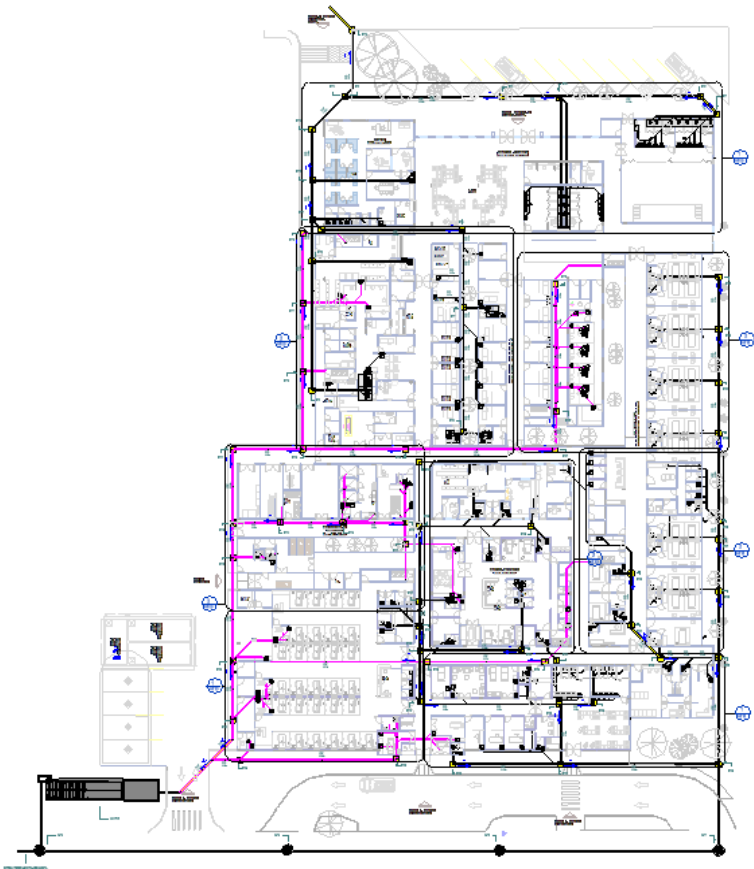
FECHA: FEBRERO DE 2024

10 CALCULO AGUAS RESIDUALES

10.1 Calculo colectores

CÁLCULO REDES AGUAS RESIDUALES								CALCULÓ:		Ing. ALEXANDER VILLERO ESCOBAR				
RED DE AGUAS RESIDUALES					PROYECTO:		ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI							
					FECHA:		FEBRERO DE 2024			HOJA : 1			DE : 1	
TRAMO (C.I. #)		UNIDADES	Q	D	MAT	n	S	V	y	LONG	COTA CLAVE		TUBO LLENO	
INI.	FIN.		(LPS)	(pulg)			(%)	(m/s)	(mm)	(m)	INICIAL(m)	FINAL(m)	Qo LPS	Vo M/S
CI - 33 A MH - 1		477	8,69	6"	PVC	0,009	1,0%	1,17	65	11,87	-1,52	-1,62	22,9	1,25
CI 15 - ENTREGA		281	6,76	6"	PVC	0,009	1,0%	1,09	56	4,56	-1,04	-1,08	22,9	1,25
CI - 51 - PTAR		199	5,73	6"	PVC	0,009	1,0%	1,04	52	6,47	-2,12	-2,17	22,9	1,25
MH 3 - ENTREGA		646	10,22	6"	PVC	0,009	1,0%	1,22	71	2	-2,61	-2,63	22,9	1,25

Limite de velocidad (m/s)		OK
Velocidad redes de desagüe	0.6 - 5	
Referencia: Norma Técnica Colombiana de Fontanería – NTC 1500		





PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

11 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y MANTENIMIENTOS

11.1 CONCLUSIONES

- La edificación se abastecerá bajo las condiciones de prestación de servicios de la empresa encargada.
- La conexión del sistema de desagüe de aguas servidas se hará en tubería de pared estructural Sanitaria de diámetros mínimo de 4", con una pendiente mínima de 1%.
- Se realizará la evacuación de las Aguas servidas por separado para Aguas Patógenas (Provenientes de áreas de Odontología, Laboratorios, Esterilización, Residuos Peligrosos, Ginecología, Morgue y Lavados de pacientes, entre otras) que llegarán a un Sistema de Tratamiento PTAR para luego encontrarse con las Aguas Servidas convencionales y entregar al Sistema de Alcantarillado Municipal al frente de la Edificación.
- Se contemplará la construcción de un Tanque para Almacenamiento de Agua Potable para el funcionamiento del Hospital con reserva de por lo menos 48 horas de servicio continuo, de acuerdo a Resolución 04445 del 02 de diciembre de 1996 del Ministerio de Salud.
- Se contemplará la construcción de un Tanque para Almacenamiento de Agua Potable para el funcionamiento del Hospital con reserva de por lo menos 48 horas de servicio continuo, de acuerdo a Resolución 04445 del 02 de diciembre de 1996 del Ministerio de Salud.

11.2 RECOMENDACIONES

- Colocar llaves de control en muros y/o piso en los sitios y diámetros mostrados en los planos, en cajas con tapa, de tal manera que se tenga el control mínimo de la red sin tener que suspender el suministro.
- Prueba a presión. La instalación de acueducto no se recibirá hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de presión, las que se harán una vez colocadas todas las tuberías y antes de hacer los pisos y de revocar los muros y techos. Se hace la prueba cuando todas las salidas de agua estén taponadas, introduciendo presión en la red. La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50% a 100% más alta que la presión máxima (150 psi) a que va a trabajar la red. La presión se obtiene aplicándola a la instalación con una bomba de mano. Una vez conseguida la presión requerida, se para la bomba y se observa la aguja del manómetro, que debe permanecer fija. Si baja, indica que hay alguna fuga y se procede a inspeccionar las tuberías para ver si gotean en algún punto.
- Se recomienda lavar los Aparatos Sanitarios antes de su instalación, ya que podría haber partículas contaminantes en su interior debido a la manipulación y/o transporte.
- No se deberán empotrar en las vigas los accesorios de una salida sanitaria.
- Sifones. Los artefactos sanitarios y sumideros deben estar provistos de un sifón de sello hidráulico. No se usarán sifones de diámetro inferior a 38 mm (1 ½ ").
- Al instalar el Sistema Sanitario se dejarán las bocas de los desagües de los inodoros y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.
- Verificar que los desagües no tengan obstrucción.



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

11.3 MANTENIMIENTO

- Las griferías de los sanitarios se deberá hacer mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante, pero no más de 6 meses. Consistentes en limpieza de los sellos, limpieza de tanque y ajuste de cerrado. Las griferías de lavamanos tienen un ciclo de 5000 usos, al cumplirse se debe cambiar sus sellos y empaquetaduras, teniendo cuidado de engrasar de nuevo la grifería con los productos recomendados por el fabricante
- No limpiar las griferías con ácidos ni hipoclorito, ya que deteriora los acabados de éstas.

BIBLIOGRAFIA

- REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS-RESOLUCIÓN 0330 DEL 08 DE JUNIO DE 2017.
- Código Colombiano de Fontanería 1500.
- Plan maestro de acueducto del Municipio de Gamarra.
- Normas del ICONTEC para diseño de redes externas.
- Catálogo de "Tuberías Sanitarias Pavco".
- MELGUIZO, Samuel. "Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de Abasto en las Edificaciones". Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Cuarta Edición. 2 Tomos.
- GRANADOS, Jorge A. "Hidráulica en Edificaciones" Bogotá D.C., Agosto de 1.988. Universidad Nacional de Colombia.
- PEDRO GOMEZ Y CIA. S.A. "Detalles Maestros – Manual de Dibujo, Procedimientos y Detalles."
- HECTOR ALFONSO RODRIGUEZ DIAZ " Diseños hidráulicos, sanitarios, y de gas en edificaciones".

ALEXANDER VILLERO ESCOBAR
C.C. No. 10 055 396 de Bogotá D.C.
M.P. No. 25202106582 CND



PROYECTO: ESE HOSPITAL AGUSTÍN CODAZZI

FECHA: FEBRERO DE 2024

ANEXOS