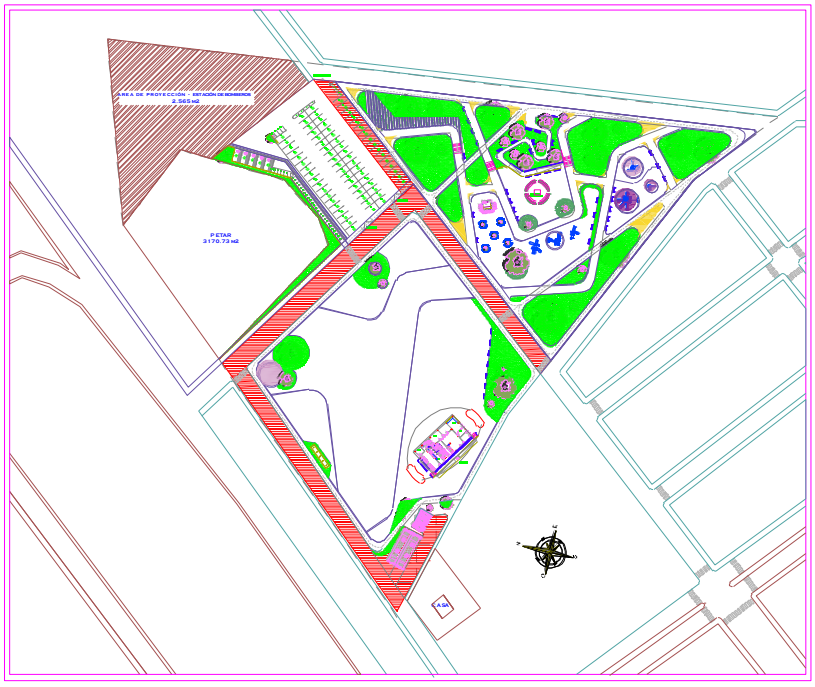
DISEÑO HIDROSANITARIO – PLAZA DE FERIAS – SAN MARTIN CESAR



Consultor:

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMÍREZ
Ingeniero Civil – MsC en Construcciones
Colaborador:

AGUSTIN MACGREGOR TORRADO
Ingeniero Civil – **MsC Recursos Hídricos**

MUNICIPIO DE SAN MARTIN – CESAR
JULIO 2025

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS 3
1. GENERALIDADES 4
1.1. Localización del área de estudio 4
1.2. Descripción general 6
1.3. Normas y manuales 6
2. OBJETO Y PRESENTACIÓN 9
3. SERVICIOS – SECTOR. 10
3.1. SERVICIO DE ACUEDUCTO 10
3.1.1. PARÁMETROS TÉCNICOS 10
3.1.1.1. Acometida 10
3.1.1.2. Tanque de almacenamiento 10
3.1.1.3. Cabezal hidráulico 10
3.1.1.4. Trazado 10
3.1.1.5. Montaje de aparatos 11
3.1.1.6. Desinfección del sistema de agua potable 11
3.1.1.7. Pruebas red de suministro 11
3.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO 12
3.2.1. PARÁMETROS TÉCNICOS. 12
3.2.1.1. Ventilación sanitaria 13
3.2.1.2. Prueba de desagües 14
3.2.1.3. Pruebas de flujo 14
4. METODOLOGÍA 15
4.1. ESTIMACIÓN DE CAUDALES. 15
4.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD 17
4.3. DISEÑO RED DE AGUA POTABLE. 17
4.3.1. Acometida 17
4.2.3. Ruta critica 19
4.4 Diseño red sanitaria 19
5. MEMORIA DE CALCULOS 20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la zona de estudio..... 6
Figura 2. Vista en Planta de la Proyección del piso 1 7
Figura 3 Corte Longitudinal y transversal del proyecto 7
Figura 4 Valores de carga asignada a los aparatos 16
Figura 5 Caudal máximo probable..... 17
Figura 6. Red de distribución de agua potable del primer piso..... 18
Figura 8. Red de distribución de red sanitaria primer nivel 19

1. GENERALIDADES

1.1. Localización del área de estudio

San Martín comprende 905.55 km^2 aproximadamente de las cuales la mayor parte del terreno es plano y el resto es zona montañosa correspondiente a la Serranía del Perijá.

Actualmente el Municipio de San Martín, Cesar; cuenta con 18.068 habitantes, de los cuales 6.395 (35.40%) se encuentran en la Cabecera Municipal y 11.673 (64.60%) en la zona rural, observándose una tasa de crecimiento del 1.2% anual, considerada como la tercera más baja del Departamento del Cesar. Según DANE CENSO 1993, proyección año 2000.

La mayor Población del Municipio está compuesta principalmente por personas que trabajan en las fincas, existen núcleos urbanos que han conformado corregimientos y caseríos; la principal actividad económica de los habitantes es la agricultura y en menor escala la ganadería casi la totalidad de los habitantes son de bajos recursos.

Límites Generales:

La región se encuentra ubicada al sur del departamento del Cesar, limitando:
Al sur con el Municipio de San Alberto
Al oriente con el Municipio de Ocaña en el departamento de Norte de Santander
Al norte con los Municipios de Aguachica y Río de Oro
Al occidente con Santander con límites en el río Lebrija.

Límite Oficial

Norte: Con El municipio de Río de Oro, partiendo del filo el Burro, en línea recta, dirección sur-oeste hasta encontrar el nacimiento de la quebrada tisquirama, por

estas aguas abajo, por el cauce contiguo hasta encontrar la línea férrea (Ferrocarril del Atlántico), en este punto, el límite con el municipio de Aguachica. Continua por la línea del ferrocarril hacia el sur hasta encontrar la quebrada Caimán, por estas aguas abajo hasta su desembocadura en el río Lebrija. Excluyendo el corregimiento de Campo Amalia, que continuará perteneciendo al municipio de Aguachica.

Occidente: Desde la desembocadura de la quebrada Caimán en el río Lebrija, estas aguas abajo hasta la desembocadura en el río Magdalena, siempre al occidente, por el río Magdalena aguas arriba hasta la desembocadura del Caño Chocó.

Sur: Desde la desembocadura del caño Chocó y por estas aguas arriba hasta su nacimiento en el río Lebrija. Río Lebrija aguas arriba hasta la Boca de las Montañitas; de este punto en línea recta hacia el oriente, hasta la cordillera de los andes, pasando por la cresta del diablo. De aquí hacia el nor-oriente hasta La Cintura de los Indios, en límites con el municipio de San Alberto y el municipio de Ábrego (N.S.).

Oriente: De la cintura de los indios con el Municipio de Ábrego (N.S.), siguiendo por la serranía de jurisdicciones hacia el norte hasta encontrar el alto de San Antonio en el filo de El Burro, primer punto de partida

La Zona De Estudio Se Localiza Sobre la vía nacional, la cual comunica al municipio de San Martin con el municipio de Aguachica Cesar

Figura 1 *Ubicación de la zona de estudio*



Fuente: Google_Earth_editado_2025

1.2. Descripción general

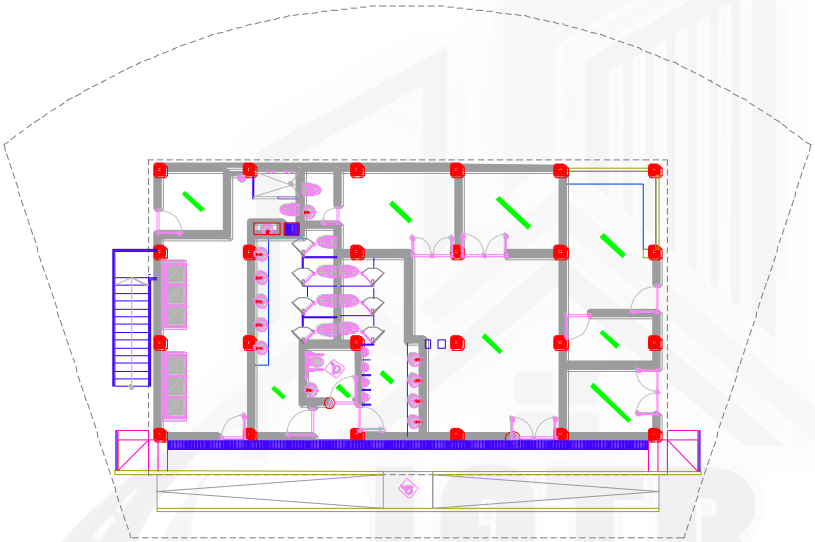
Se proyecta la construcción de la red hidrosanitaria del proyecto **"Plaza de Ferias – San Martin - Cesar",** La infraestructura del proyecto tiene un área base planta general aproximada de 240 metros cuadrados. El proyecto contempla la construcción de la plaza de ferias del municipio de San Martin Cesar, distribuidos de la siguiente manera, primer nivel (Batería Sanitaria), segundo nivel Tarima de la plaza (Cubierta Metálica). Ver figuras 2 y 3.

1.3. Normas y manuales.

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- Norma Técnica Colombiana 1500

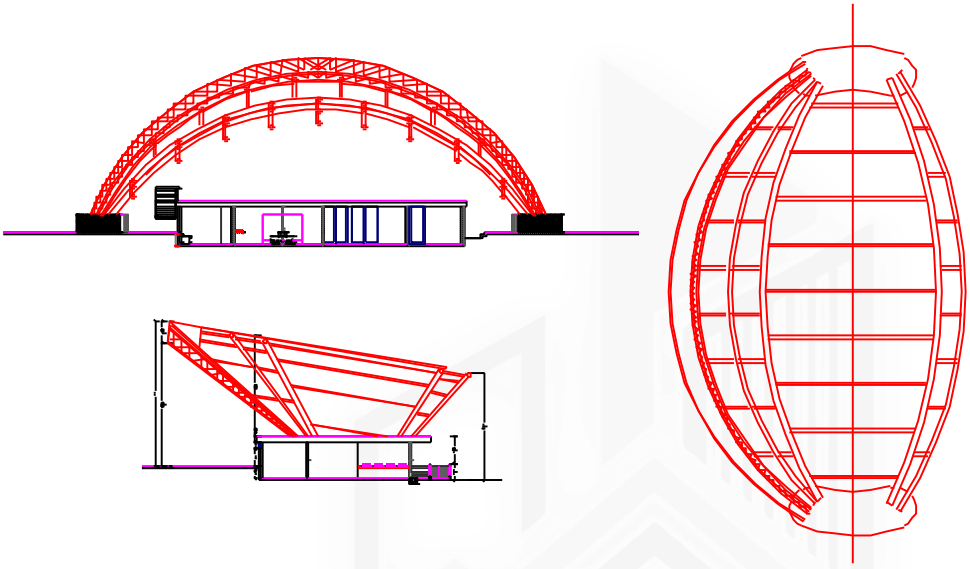
- Resolución 0330 de 2017.

Figura 2. Vista en Planta de la Proyección del piso 1



Fuente: Arquitecto Consultor

Figura 3 Corte Longitudinal y transversal del proyecto



Fuente: Arquitecto Consultor

2. OBJETO Y PRESENTACIÓN

Se plasma en la memoria, las normas y los criterios establecidos para las redes internas de acueducto y red sanitaria para la construcción del proyecto "**Plaza de Ferias – San Martin – Cesar.**"

Para el abastecimiento de agua se contará con una conexión existente para la red de suministro de la planta. El proyecto contempla el abastecimiento de la red directa de la red que suministra la empresa Administradora Publica Cooperativa de Empresa Solidaria de San Martin Cesar "APCES", la distribución arquitectónica contempla la construcción de un tanque horizontal de almacenamiento subterráneo de 10000 litros, conectado a un sistema hidroneumático con el cual se espera alimentar la estructura de los diferentes módulos del proyecto. El caudal de entrada se supone en 0.347 l/s para flujo de ingreso para abastecimiento del tanque subterráneo, con un tiempo de llenado de 8 horas.

Para la red de recolección de aguas negras se plantea la conexión al sistema de alcantarillado existente el cual se conecta directamente con una PTAR de propiedad del municipio de San Martin Cesar.

3. SERVICIOS – SECTOR.

3.1. SERVICIO DE ACUEDUCTO

Para el Municipio la principal fuente de suministro de agua es la Quebrada Torcoroma a través de la bocatoma con capacidad para captar 50 litros por segundo construida en concreto reforzado de 3.000 psi, la línea de conducción está construida entre el desarenador y la planta, en tubería de 10" y 12" de diámetro, para un total de 5 Km. 100 metros, donde se hace la distribución a las viviendas por gravedad las 24 horas continuas con una cobertura del 85% a una población aproximada de 7000 habitantes, sin recibir ningún tipo de tratamiento, de lo cual se espera que afecte la salud de los habitantes del Municipio.

3.1.1. PARÁMETROS TÉCNICOS

3.1.1.1. **Acometida**

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Presión para la red de distribución interna. Se incluye desde la derivación a la red pública, hasta la llegada al accesorio tomado como referencia con una mayor perdida, incluyendo el paso directo, el diámetro está indicado en planos y memoria de cálculo.

3.1.1.2. **Tanque de almacenamiento.**

El diseño arquitectónico contemplo la ubicación de un tanque horizontal de almacenamiento subterráneo con una capacidad de 10000 litros.

3.1.1.3. **Cabezal hidráulico**

Teniendo en cuenta que no se conoce información de empresa la "APCES" se adopta 10 m.c.a. para el cálculo de la acometida principal.

3.1.1.4. **Trazado**

- El trazado de la red de agua potable debe proyectarse por zonas comunes, cerca de los muros. Adicionalmente se recomienda el uso de registro de corte por zonas para mantenimiento y realizar cambios de dirección preferiblemente a 90°

- Los diámetros mínimos para alimentación de los diferentes aparatos sanitarios serán:
    - ✓ Sanitario
    - ✓ Lavamanos (LVM) 1/2”
    - ✓ Lavaplatos (LVP) 1/2”
    - ✓ Orinal

3.1.1.5. **Montaje de aparatos**

En general para el montaje de aparatos se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes manteniéndose las dimensiones y cotas estipuladas en los planos arquitectónicos.

3.1.1.6. **Desinfección del sistema de agua potable**

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable, se recomienda desinfectarlo de una de las siguientes maneras:

- Se llenan las tuberías de una solución que contenga 50 partes por millón de cloro disponible y se mantendrán llenas durante 6 horas después de las cuales se vaciarán y se permitirá circular agua potable a través de ellas hasta evacuar y lavar completamente la solución.
- Siguiendo el procedimiento anterior, utilizar una solución 100 p.p.m. de cloro disponible durante dos horas.
- Para todo tipo de tanque de agua potable se lavará la totalidad de su interior con una solución de 200 p.p.m. de cloro disponible permitiendo

3.1.1.7. **Pruebas red de suministro**

Las redes se probarán antes de cubrirse con pañetes o cerrarse los ductos. Se probará a una presión de 150 psi con una duración no menor de 4 horas y no debe haber una caída de presión mayor al 2%, de acuerdo con la norma NTC 1500.

Todas las redes se mantendrían en estado de prueba permanente hasta el montaje de aparatos

3.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La cabecera municipal cuenta con redes de servicio de alcantarillado sanitario los cuales fueron construidos hace 30 años, sin criterio técnico, ni un proyecto que determinara las áreas potenciales de desarrollo urbanístico, debido a esto se encuentra obsoleto o insuficiente para el crecimiento poblacional que ha tenido este Municipio. Este es administrado desde el año 2005 por la a empresa APCES E.S.P, cuyo nombre obedece a Administradora Publica Cooperativa Empresa Solidaria De San Martin- Cesar, entidad tipo cooperativa de carácter privado que administra los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo; pertenece al régimen común y funciona en el Municipio de San Martin, Cesar, en la zona urbana. Este tipo de entidades son autorizadas de manera específica por la ley 142 de 1994 y sus decretos reglamentarios para prestar únicamente servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.

3.2.1. PARÁMETROS TÉCNICOS.

Toda instalación sanitaria debe seguir las siguientes normas de diseño:

- Evacuar rápidamente y por el camino más corto, las aguas residuales de los distintos aparatos sanitarios, con el fin de evitar que la materia orgánica transportada, se descompongan y produzcan bacterias peligrosas para la salud.
- Se debe impedir el paso del aire, olores, y microbios de las tuberías al interior de la infraestructura, lo que se lograra con un buen cierre hidráulico.
- La localización construcción de la instilación deberá ser accesible para la Limpieza y mantenimiento, lo que se logra con ayuda de tapones y cajas de inspección.

- Se evitará los problemas de sofocamiento, que se solucionará con una buena red de ventilación.
- Las velocidades mínimas de 0.45 m/s todos los aparatos sanitarios conectados a la red y todo punto abierto deberán poseer un sifón.
- La ubicación de las tuberías y accesorios no debe interferir el diseño arquitectónico, estructural y eléctrico.
- Se diseñará en forma correcta las instalaciones, calculando los diámetros, las velocidades, y pendientes, adecuadas para el buen funcionamiento de las tuberías y aparatos sanitarios.
- La pendiente mínima será de 1% para diámetros ≥ 4” y pendientes mínimas del 2% para diámetros ≤ 3”
- Los diámetros de salida mínimos para los diferentes aparatos sanitarios serán:
    - ✓ Sanitario (WC) 4”
    - ✓ Lavamanos (LVM) 2”
    - ✓ Lavaplatos (LVP) 2”
    - ✓ Orinal (ORL) 2”
    - ✓ Sifón (SF) 2”
    - ✓ Ducha (Du) 2”
    - ✓ Poceta de servicio 2”

3.2.1.1. **Ventilación sanitaria**

Para garantizar que no se pierda los sellos hidráulicos de las rejillas de piso y lavamanos se plantea una red de ventilación sanitaria en tubería de 2” para garantizar la presión atmosférica en la red de aguas servidas. La red de ventilación sanitaria consiste en prolongar la tubería de algunos aparatos como se muestra en los planos. El análisis se lo realizó en función de las unidades de descarga que circulan por la tubería y el caudal de aire disponible.

3.2.1.2. **Prueba de desagües**

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 m. En caso de presentarse fuga en la tubería, accesorio o unión tubo accesorio, éste deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Las bajantes y colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y no se desocuparán hasta tanto no se haya terminado la mampostería y pañetes

3.2.1.3. **Pruebas de flujo**

Antes de montar aparatos se deberá efectuar pruebas de flujo de agua, esta debe realizarse vertiendo un volumen de agua en cada una de las bocas de desagües y verificando la continuidad del desagüe en la caja de inspección empleando algún tipo de trazador. Tal como lo indica el numeral 8.12.2 de la norma ICONTEC NTC 1500.

La prueba de estanqueidad de los sistemas de desagüe y ventilación se realizará a una presión mínima de 3 metros de columna de agua por no menos de 15 minutos siguiendo los procedimientos dados por el numeral 8.12.1 de la norma ICONTEC NTC 1500.

En las redes de suministro de agua fría se debe verificar que los residuos provenientes de los fundentes y materiales de los cortes de las tuberías sean drenados completamente

4. METODOLOGÍA

Se implementa una metodología basada en la norma ICONTEC 1500 Código Colombiano de Fontanería y se combina el método de coeficiente de simultaneidad con el Hunter Modificado.

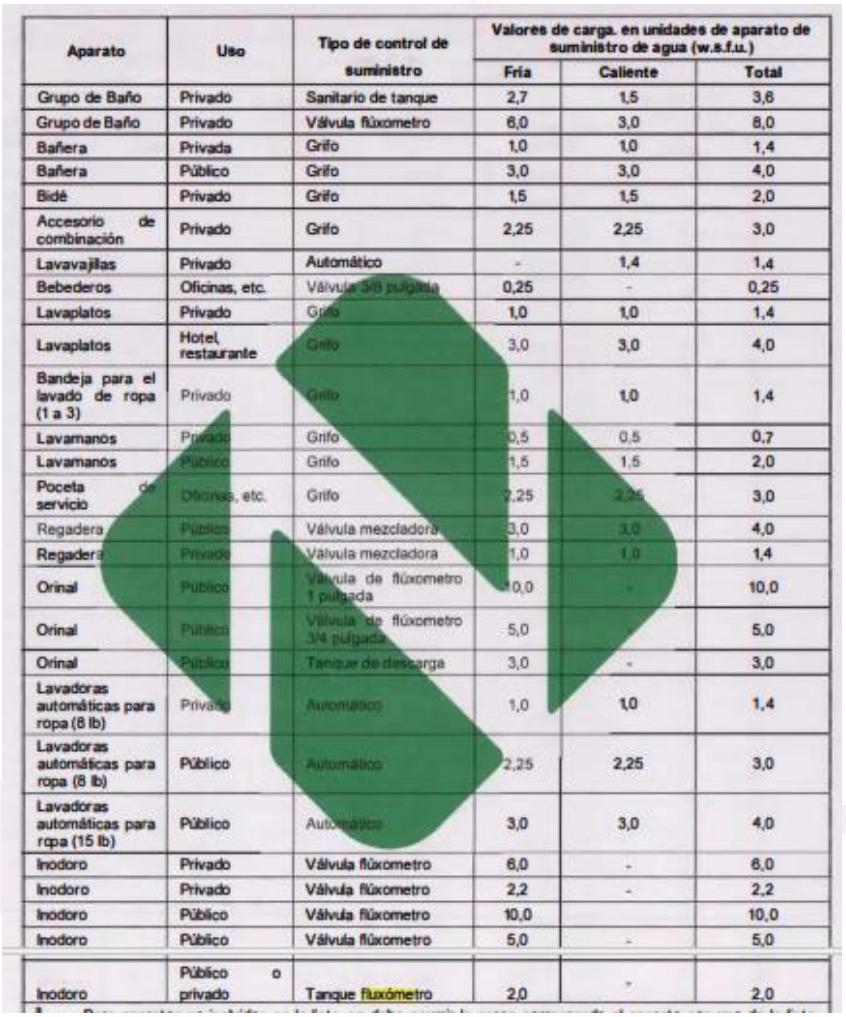
Este método se basa en las aplicaciones de un factor que evalúa la simultaneidad de funcionamiento de los aparatos sanitarios. Para aplicar el método se deben conocer los valores de caudal de cada aparato según los valores dados en las tablas que se muestran a continuación. El método del factor de simultaneidad se determina un caudal máximo probable que será el caudal del tramo suponiendo que no presenta un funcionamiento de todos los aparatos al mismo tiempo. El factor de simultaneidad de uso se expresa de la siguiente manera: Para calcular el caudal máximo probable, se debe multiplicar el caudal máximo posible por el factor de simultaneidad F.S. Este factor depende fundamentalmente del número de aparatos y si el uso es común o privado.

4.1. ESTIMACIÓN DE CAUDALES.

Se usa el Método de ROY B. HUNTER modificado que asigna un determinado valor a cada artefacto o aparato según características de consumo de agua y su utilización, expresando que el gasto en unidades. Este método consiste en asegurar a cada aparato sanitario un número de unidades de gasto determinadas experimentalmente

La Norma ICONTEC 1500 opera con gastos normales o promedios según las unidades equivalentes de cada aparato considerando en su mayoría con fluxómetro de servicio público, a continuación, se presentar los gastos o unidades de consumo (UC)asociados a los diferentes aparatos utilizados en el proyecto

Figura 4 Valores de carga asignada a los aparatos

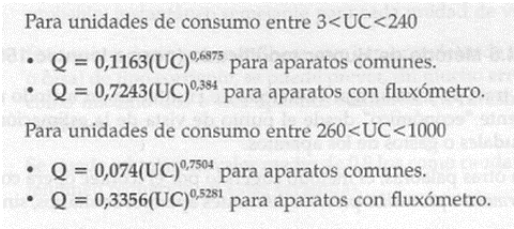


Aparato	Uso	Tipo de control de suministro	Valores de carga, en unidades de aparato de suministro de agua (w.s.f.u.)		
			Fría	Caliente	Total
Grupo de Baño	Privado	Sanitario de tanque	2,7	1,5	3,6
Grupo de Baño	Privado	Válvula fluxometro	6,0	3,0	8,0
Bañera	Privada	Grifo	1,0	1,0	1,4
Bañera	Público	Grifo	3,0	3,0	4,0
Bidé	Privado	Grifo	1,5	1,5	2,0
Accesorio de combinación	Privado	Grifo	2,25	2,25	3,0
Lavavajillas	Privado	Automático	-	1,4	1,4
Bebederos	Oficinas, etc.	Válvula 3/8 pulgada	0,25	-	0,25
Lavaplatos	Privado	Grifo	1,0	1,0	1,4
Lavaplatos	Hotel, restaurante	Grifo	3,0	3,0	4,0
Bandeja para el lavado de ropa (1 a 3)	Privado	Grifo	1,0	1,0	1,4
Lavamanos	Privado	Grifo	0,5	0,5	0,7
Lavamanos	Público	Grifo	1,5	1,5	2,0
Poceta de servicio	Oficinas, etc.	Grifo	2,25	2,25	3,0
Regadera	Público	Válvula mezcladora	3,0	3,0	4,0
Regadera	Privado	Válvula mezcladora	1,0	1,0	1,4
Orinal	Público	Válvula de fluxometro 1 pulgada	10,0	-	10,0
Orinal	Público	Válvula de fluxometro 3/4 pulgada	5,0		5,0
Orinal	Público	Tanque de descarga	3,0	-	3,0
Lavadoras automáticas para ropa (8 lb)	Privado	Automático	1,0	1,0	1,4
Lavadoras automáticas para ropa (8 lb)	Público	Automático	2,25	2,25	3,0
Lavadoras automáticas para ropa (15 lb)	Público	Automático	3,0	3,0	4,0
Inodoro	Privado	Válvula fluxometro	6,0	-	6,0
Inodoro	Privado	Válvula fluxometro	2,2	-	2,2
Inodoro	Público	Válvula fluxometro	10,0		10,0
Inodoro	Público	Válvula fluxometro	5,0	-	5,0
Inodoro	Público o privado	Tanque fluxómetro	2,0	-	2,0

Fuente: NTC 1500 (Tercera actualización)

Una unidad de consumo es el gasto normal o promedio demandado por un lavamos en condiciones de funcionamiento normal. Con el fin de facilitar el cálculo del caudal máximo en probable de las unidades de consumo, se plantean las siguientes ecuaciones según Rodríguez Díaz

Figura 5 Caudal máximo probable


Para unidades de consumo entre 3<UC<240

- $Q = 0{,}1163(UC)^{0{,}6875}$ para aparatos comunes.
- $Q = 0{,}7243(UC)^{0{,}384}$ para aparatos con fluxómetro.

Para unidades de consumo entre 260<UC<1000

- $Q = 0{,}074(UC)^{0{,}7504}$ para aparatos comunes.
- $Q = 0{,}3356(UC)^{0{,}5281}$ para aparatos con fluxómetro.

Fuente: Rodríguez Díaz.

4.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

Este método se basa en la aplicación de un factor que evalúa la simultaneidad de funcionamiento de los aparatos sanitarios. Para un tramo de red que alimenta un cierto número de aparatos sanitarios el caudal máximo posible será la suma de los caudales demandados por los aparatos al suponer que estos funcionan simultáneamente. El método del factor de simultaneidad determina un caudal máximo probable que será el caudal del tramo suponiendo que no se presente un funcionamiento de todos los aparatos al mismo tiempo. El factor de simultaneidad al ser probabilístico depende fundamentalmente del número de aparatos que debe alimentar el tramo. Es importante contemplar que existen clases de certeza total de que cierto número de aparatos estarán funcionado al mismo tiempo, como ejemplo un tamal donde se conectan cierta cantidad de duchas tendrá un k de 1 pues la posibilidad de que todas se usen a la vez es del 100%

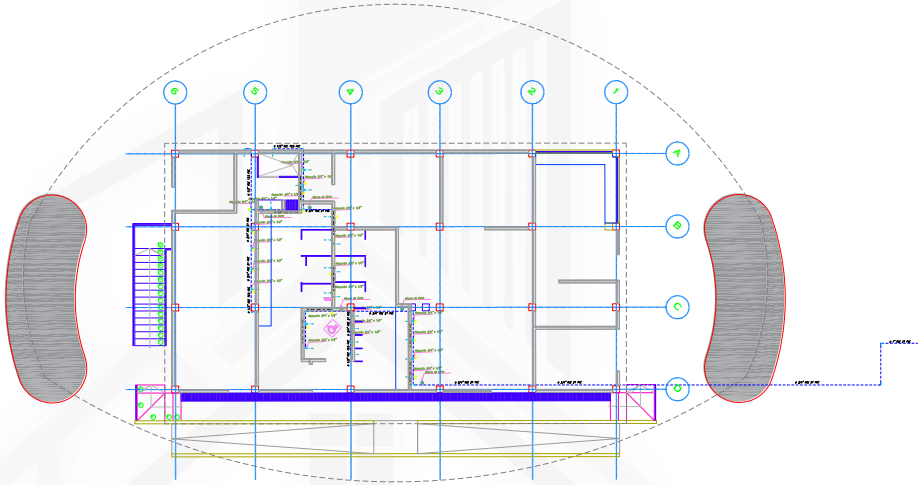
4.3. DISEÑO RED DE AGUA POTABLE.

4.3.1. Acometida

Inicialmente se plantea una conexión con un caudal mínimo de 0.347 l/s. La conexión con una tubería de diámetro de 3/4" llevará el suministro a un tanque horizontal subterráneo de 10000 litros, posteriormente mediante un sistema

hidroneumático se realizará la distribución a las instalaciones de la plaza de ferias, se propone la distribución que a continuación se relaciona

Figura 6. Red de distribución de agua potable del primer piso



Fuente: Consultor

4.2.3. Ruta critica

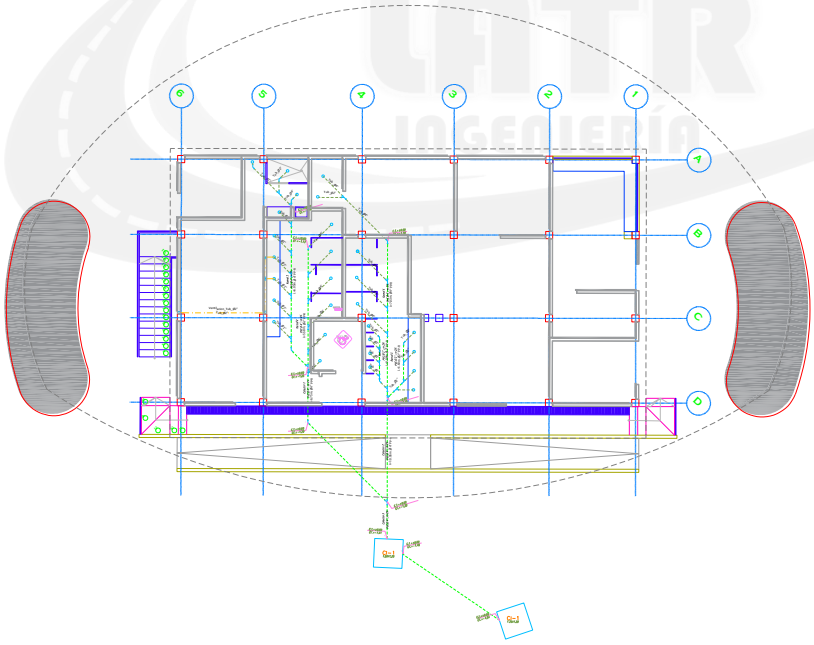
La demanda crítica se determina por el aparato más desfavorable del sistema. Según el diseño arquitectónico para la red se considera una ducha (Nodo 11) de la zona de baños. Con la presión que suministra el sistema hidroneumático a la red no presenta ningún inconveniente técnico para el abastecimiento de agua.

4.4 Diseño red sanitaria

Para la red sanitaria contempla un grupo de ramales 6 ramales y 2 colectores con diferentes diámetros y pendientes como se muestra en los planos y memorias de cálculo del proyecto, dicha red se conectará a la red de alcantarillado del municipio a través de una nueva caja de inspección que conectará con la red municipal.

A continuación, se relacionan los componentes de los ramales planteados

Figura 7. Red de distribución de red sanitaria primer nivel



Fuente: Consultor

5. MEMORIA DE CALCULOS

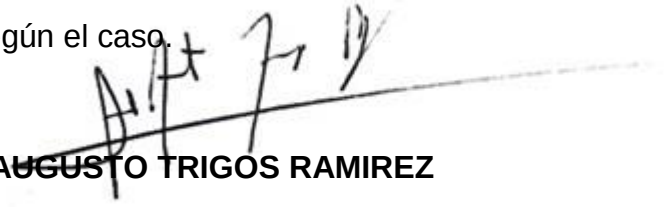
Se anexa memoria de cálculos para red de agua potable y red sanitaria. (Ver Anexo 1)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados de los cálculos hidráulicos y sanitarios se ven reflejados en los planos entregados del proyecto.
- De acuerdo con las características del proyecto y las necesidades de suministro de este, el caudal suministrado por el sistema cumple con suficiencia para el abastecimiento de la Red.
- El Nivel de servicio sanitario propuesto cumple con las necesidades requeridas para la demanda solicitada por el proyecto, teniendo en cuenta el nivel de ocupación de esta y coeficiente de simultaneidad del sistema.
- Se deben seguir todas las indicaciones sobre las pruebas a realizar en las redes antes de poner en servicio las mismas.
- Los materiales por utilizar para la construcción de la red de agua potable y sanitaria deben cumplir con los requerimientos consignados en el presente informe.

LIMITACIONES

Las recomendaciones del presente estudio están basadas en la arquitectura del proyecto e información suministrada sobre la red de acueducto y alcantarillado del municipio de San Martin Cesar. Cualquier cambio con relación a lo aquí consignado, o circunstancia no prevista que se encuentre durante la etapa de diseño del proyecto e implementación de este, deberá ser informado oportunamente para introducir las modificaciones, o dar las recomendaciones adicionales que se ameriten según el caso.



LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ

Ingeniero civil
MsC en Construcciones
T.P. 54202-2141500 NTS

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 1

CONSUMO EDIFICACION

CONSUMOS PLAZA DE FERIAS SAN MARTIN CESAR							
ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	DOTACION		CONSUMO	
				(Und/día)	Cant.	Cant.	Und.
1	Plaza de Ferias	Habitantes	100	Lts/hab*dia	50	5000	Lts/día
	Sub total diario			días	1	5000	Lts
	Almacenamiento total consumo			días	2,00	10000	Lts
	DEFINITIVO RECOMENDADO - MINIMO EXIGIDO			días	2,00	10000	Lts
2	**CAUDALES TUBERIA DE ALIMENTACION**						
	Volumen					10,00	m3
	Tiempo de Llenado					8,00	Horas
	Q para volumen 2 días					**0,347**	Lts/seg

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 2

DISEÑO DE LA ACOMETIDA

DISEÑO DE ACOMETIDA

Caudal (Lts/seg)	0,3472	Temperatura (°C)	15	Viscosidad Cinemática (m^2/seg)	1,14E-06	Presión Red (m.c.a.)	10

TRAMO		Q	ϕ	ϕ	RDE	V	Re	f	LONGITUD TUBERIA				ACCESORIOS		Hf	Cota Piezométrica		Cota	Presión
DE	A	(Lts/seg)	(Pulg)	(m)	(m)	(m/seg)	(-)	(-)	Hor.	Ver.	Lt	Hf	Km	Hf	TOTAL	Inicial	Final	Aparato	Final
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RED	MED	0,3472	1/2	0,0127	13,5	2,74	30507,07	0,0243	1,50	0,00	1,50	1,0975	1,61	0,6164	3,4224	10	6,58		
MED	TE	0,3472	3/4	0,0191	21,0	1,22	20338,05	0,0264	10,00	1,00	11,00	1,1543	8,57	0,6482	1,8024	6,58	4,78	1,5	3,28

TRAMO		ACCESORIOS 1				ACCESORIOS 2				ACCESORIOS 3				ACCESORIOS 4			
		Descripción	Cant.	Km	Km	Descripción	Cant.	Km	Km	Descripción	Cant.	Km	Km	Descripción	Cant.	Km	Km
DE	A		(Und.)	(-)	Parcial		(Und.)	(-)	Parcial		(Und.)	(-)	Parcial		(Und.)	(-)	Parcial
1	2																
RED	MED	Tee PL Ø6"	1	0,90	0,90	REDUCCION Ø6" x 1/2"	1	0,46	0,46	VALV. COMP AB Ø 1/2"	1,00	0,25	0,25				0
MED	Punto Critico	VAL. CHEQUE LEVE Ø3/4"	1	2,50	2,50	VALV. COMP AB Ø 1/2"	1	0,25	0,25	AMPLIACION Ø 1/2" x Ø 3/4"	1,00	0,57	0,57	CODO 90° RC Ø 3/4"	5	0,90	4,50

ACCESORIOS 5				ACCESORIOS 6				Km	PERDIDAS EN MEDIDOR		
Descripción	Cant.	Km	Km	Descripción	Cant.	Km	Km	TOTAL	Ø MED	Q. N.	J
	(Und.)	(-)	Parcial		(Und.)	(-)	Parcial	(-)	(Pulg)	(Lts/seg)	(m)
			0				0	1,61	0,5	0,84	1,7084
TEE PD Ø 3/4"	5	0,15	0,75				0	8,57			

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 3

RED INTERNA

DISEÑO DE LA RED INTERNA DE AGUA POTABLE

85

Temperatura (°C)	15	Viscosidad Cinemática (m^2/seg)	1,14E-06	Presión Red (m.c.a.)	15

TRAMO		Unid. HM	No. Salidas	K	Q	Ø	Ø	Ø	RDE	V	Re	f	LONGITUD TUBERIA				ACCESORIOS		HF	Cota Piezométrica		Cota	Presión
													Hor.	Ver.	Lt	Hf	Km	Hf	TOTAL	Inicial	Final	Aparato	Final
DE	A			-	(Lts/seg)	(Pulg)	(Pulg)	(m)	(m)	(m/seg)	(-)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m.c.a.)	(-)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m)	(m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Me	1	**67**	**28**	0,19	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,41	23628,41	0,02561	21,91	0,00	21,91	3,0016	2,36	0,24	3,24	15	11,76	0	11,76
1	LAVM	**2**	**1**	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	0,00	0,00	0,29	11,76	11,47	0,6	10,87
1	2	**65**	**27**	0,20	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,41	23582,03	0,02562	0,64	0,00	0,64	0,0874	0,00	0,00	0,09	11,76	11,67	0	11,67
2	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	11,67	11,15	0,6	10,55
2	3	63	26	0,20	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,41	23537,84	0,02563	0,70	0,00	0,70	0,0952	0,15	0,02	0,11	11,67	11,56	0,00	11,56
3	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	11,56	11,04	0,6	10,44
3	4	61	25	0,20	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,41	23496,25	0,02564	0,65	0,00	0,65	0,0882	0,15	0,02	0,10	11,56	11,46	0,00	11,46
4	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	0,00	0,00	0,29	11,46	11,17	0,60	10,57
4	5	59	24	0,21	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,40	23457,78	0,02565	2,97	0,00	2,97	0,4016	1,31	0,13	0,53	11,46	10,92	0	10,92
5	6	8	4	0,58	0,28	0,53	3/4	0,0191		0,98	16443,86	0,02764	0,20	0,00	0,20	0,0143	0,15	0,01	0,02	10,92	10,90	0,00	10,90
6	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	10,90	10,38	0,6	9,78
6	7	6	3	0,71	0,28	0,53	3/4	0,0191		0,99	16525,48	0,02761	0,40	0,00	0,40	0,0289	0,15	0,01	0,04	10,90	10,87	0,00	10,87
7	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	10,87	10,35	0,60	9,75
7	8	4	2	1,00	0,30	0,55	3/4	0,0191		1,06	17685,05	0,02722	0,50	0,00	0,50	0,0408	0,15	0,01	0,05	10,87	10,82	0,00	10,82
8	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	10,82	10,30	0,60	9,70
8	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	1,05	0,60	1,65	0,4000	2,96	0,33	0,73	10,82	10,09	0,60	9,49
5	9	51	20	0,23	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,40	23348,97	0,02567	0,70	0,00	0,70	0,0939	0,41	0,04	0,13	10,92	10,79	0,00	10,79
9	10	6	2	1,00	0,40	0,63	3/4	0,0191		1,40	23370,55	0,02567	1,50	0,00	1,50	0,2015	1,05	0,10	0,31	10,79	10,48	0,00	10,48
10	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,48	9,72	0,30	9,42
10	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	1,45	0,30	1,75	0,6986	2,96	0,58	1,27	10,48	9,21	0,30	8,91
9	11	45	18	0,24	0,39	0,62	3/4	0,0191		1,36	22649,01	0,02584	0,56	0,00	0,56	0,0711	0,15	0,01	0,09	10,79	10,70	0,00	10,70
11	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,70	9,94	0,30	9,64
11	12	42	17	0,25	0,38	0,62	3/4	0,0191		1,33	22264,55	0,02593	0,20	0,00	0,20	0,0246	0,15	0,01	0,04	10,70	10,67	0,00	10,67
12	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,67	9,91	0,30	9,61
12	13	39	16	0,26	0,37	0,61	3/4	0,0191		1,31	21852,51	0,02603	0,94	0,00	0,94	0,1120	0,15	0,01	0,13	10,67	10,54	0,00	10,54
13	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,54	9,78	0,30	9,48
13	14	36	15	0,27	0,37	0,60	3/4	0,0191		1,28	21408,39	0,02615	0,20	0,00	0,20	0,0230	0,15	0,01	0,04	10,54	10,51	0,00	10,51
14	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,51	9,74	0,30	9,44
14	15	33	14	0,28	0,36	0,60	3/4	0,0191		1,25	20926,50	0,02627	0,90	0,00	0,90	0,0992	0,15	0,01	0,11	10,51	10,39	0,00	10,39
15	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,39	9,63	0,30	9,33
15	16	30	13	0,29	0,35	0,59	3/4	0,0191		1,22	20399,53	0,02641	0,20	0,00	0,20	0,0211	0,15	0,01	0,03	10,39	10,36	0,00	10,36
16	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,36	9,60	0,30	9,30
16	17	27	12	0,30	0,34	0,58	3/4	0,0191		1,19	19817,84	0,02658	0,90	0,00	0,90	0,0900	0,15	0,01	0,10	10,36	10,26	0,00	10,26
17	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	10,26	9,50	0,30	9,20
17	18	24	11	0,32	0,33	0,57	3/4	0,0191		1,15	19168,37	0,02676	1,25	0,00	1,25	0,1178	1,31	0,09	0,21	10,26	10,06	0,00	10,06
18	19	10	4	0,58	0,33	0,57	3/4	0,0191		1,15	19170,32	0,02676	0,78	0,00	0,78	0,0735	0,15	0,01	0,08	10,06	9,97	0,00	9,97
19	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,97	9,45	0,60	8,85
19	20	8	3	0,71	0,34	0,59	3/4	0,0191		1,21	20139,53	0,02649	0,20	0,00	0,20	0,0206	0,15	0,01	0,03	9,97	9,94	0,00	9,94
20	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	9,94	9,18	0,30	8,88
20	21	5	2	1,00	0,35	0,59	3/4	0,0191		1,23	20617,30	0,02636	0,52	0,00	0,52	0,0558	0,15	0,01	0,07	9,94	9,87	0,00	9,87
21	SAN	3	1	1,00	0,25	0,50	1/2	0,0127		1,95	21767,18	0,02606	0,60	0,30	0,90	0,3593	2,06	0,40	0,76	9,87	9,11	0,30	8,81
21	DUC	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	1,75	2,00	3,75	0,9091	2,96	0,33	1,24	9,87	8,63	2,00	6,63
18	22	14	7	0,41	0,29	0,54	3/4	0,0191		1,02	17083,52	0,02742	1,27	0,00	1,27	0,0974	0,15	0,01	0,11	9,97	9,87	0,00	9,87
22	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,87	9,35	0,60	8,75
22	23	12	6	0,45	0,29	0,54	3/4	0,0191		1,01	16832,25	0,02750	0,71	0,00	0,71	0,0530	0,15	0,01	0,06	9,87	9,81	0,00	9,81
23	ORIN	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	2,96	0,30	3,26	0,7903	2,06	0,23	1,02	9,81	8,79	0,30	8,49
23	24	10	5	0,50	0,28	0,53	3/4	0,0191		0,99	16601,98	0,02758	0,77	0,00	0,77	0,0561	0,15	0,01	0,06	9,81	9,74	0,00	9,74
24	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,74	9,22	0,60	8,62
24	25	8	4	0,58	0,28	0,53	3/4	0,0191		0,98	16443,86	0,02764	0,64	0,00	0,64	0,0458	0,15	0,01	0,05	9,74	9,69	0,00	9,69
25	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,69	9,17	0,60	8,57
25	26	6	3	0,71	0,28	0,53	3/4	0,0191		0,99	16525,48	0,02761	0,76	0,00	0,76	0,0549	0,15	0,01	0,06	9,69	9,63	0,00	9,63
26	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,63	9,11	0,60	8,51
26	27	4	2	1,00	0,30	0,55	3/4	0,0191		1,06	17685,05	0,02722	0,73	0,00	0,73	0,0595	0,15	0,01	0,07	9,63	9,56	0,00	9,56
27	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	0,60	0,60	1,20	0,2909	2,06	0,23	0,52	9,56	9,04	0,60	8,44
27	LAVM	2	1	1,00	0,19	0,43	1/2	0,0127		1,48	16471,74	0,02763	1,42	0,60	2,02	0,4897	2,96	0,33	0,82	9,56	8,74	0,60	8,14

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 4

TANQUE SUBTERRANEO Y BOMBEO

CONSUMOS PLAZA DE FERIAS SAN MARTIN CESAR							
ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	DOTACION		CONSUMO	
				(Und/día)	Cant.	Cant.	Und.
1	Plaza de Ferias	Habitantes	100	Lts/hab*dia	50	5000	Lts/día
	Sub total diario			días	1	5000	Lts
	Almacenamiento total consumo			días	2,00	10000	Lts
	DEFINITIVO RECOMENDADO - MINIMO EXIGIDO			días	2,00	10000	Lts
2	**CAUDALES TUBERIA DE ALIMENTACION**						
	Volumen					10,00	m3
	Tiempo de Llenado					8,00	Horas
	Q para volumen 2 días					**0,347**	Lts/seg

DESCRIPCION	VALOR	UND.
Valor del consumo por día	5000	Lts/día
Volumen recomendado a almacenar	10000	Lts
Capacidad del Tanque Bajo (60%)	10000,00	Lts
	10,00	m3
Capacidad del Tanque Elevado (40%)	0,00	Lts
	0,00	m3

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 5

SISTEMA HIDRONEUMATICO

DISEÑO DE UN SISTEMA HIDRONEUMATICO PLAZA DE FERIAS		
DATOS DE ENTRADA		
Número de Usuarios (N)	100	hab
Dotación por habitante (q)	50	Lts/hab-día
Diferencia de Niveles (ΔH)	2,0	m
	6,6	pie
Presión mínima en la red ($P_{mín}$)	20,0	m.c.a.
	28,4	psi
	65,6	pie
Presión máxima en la red ($P_{máx}$)	15,0	m.c.a.
	21,3	psi
	49,2	pie
Presión Atmosférica Normal del Aire	14,7	psi
CALCULOS		
Consumo promedio Diario (Q_m)	208,3	Lts/h
	55,7	gal/h
	0,9	gpm
Caudal de Bombeo (Q_b)	2,8	gpm
Pérdidas de Presión en el Sistema		
Pérdidas por Longitud ($Hf_{longitud}$)	107,74887	pie
Pérdidas por Accesorios ($Hf_{accesorios}$)	91,93	pie
Pérdidas Totales del Sistema	**199,68**	**pie**
Carga Dinámica Total		
Cálculo de $H_{d(máx)}$	271,9	pie
	117,9	psi
Cálculo de $H_{d(mín)}$	255,45	pie
	110,8	psi

Presiones en el recipiente		
Presión máxima ($P_{máx}$)	132,6	psia
Presión mínima ($P_{mín}$)	125,5	psia
Volumen de agua descargado, por ciclo		
Constante multiplicador considerado	80,0	
Volumen Total (V_{total})	222,8	galones
Para $P_{mín}$		
Cálculo de V_L	200,53	galones
	26,81	pie^3
Para $P_{máx}$		
Cálculo de V_H	25,37	pie^3
Volumen de agua descargado, por ciclo (V_W)	**11,0**	**galones**
Tiempo de Operación de la Bomba		
Cálculo de t_b	3,95	minutos
Número de arranques por hora		
Cálculo de N_a	5,0	hora
Potencia de la Bomba		
Eficiencia de la bomba (E_b)	60	%
Cálculo de B_{hp}	0,32	HP
Bomba Seleccionada con motor monofásico de...	1,0	HP

CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS SELECCIONADOS
1. Recipiente vertical, de tamaño comercial, 225 galones; presión de diseño = 100 psi, con válvula de seguridad.
2. Bomba centrífuga horizontal de 3 gpm vs 118 psi de carga dinámica, con motor monofásico de 1 HP, 3500 rpm.
3. Tuberías, accesorios y válvulas para conexiones mecánicas.
4. Tablero de Control Eléctrico.
5. Dispositivo para recarga de aire.
6. Instrumentos de medición y control (presostato, interruptores de nivel, manómetros).

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

Anexo 6

DISEÑO SANITARIO RAMALES

DISEÑO DE RAMALES DE AGUAS NEGRAS

Material	PVC	n Manning	0,01	Y del Agua (Kg/m3)	1000	Gravedad (m/s^2)	9,8

Ramal	Descarga Bajante	Unid. HM	No. Salidas	K	Q	Ø	Ø	Sw	Vo	Ao	Qo	Q/Qo	Y/Ø	V/Vo	Dh/Ø	Yn	V	Dh	Θ	R	τ	FROUDE	VERIFICACION
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(Lts/seg)	(Pulg)	(m)	(%)	(m/seg)	(m^2)	(Lts/seg)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m/seg)	(m)	(Rad)	(m)	(Kg/m^2)	(-)	(-)
PISO 1																							
R1	COL1	19	9	0,35	0,31	4	0,1016	2,0%	1,22	0,008	9,91	0,031	0,126	0,366	0,086	0,013	0,45	0,0087	1,4515	0,008	0,16	1,53	CUMPLE
R2	COL1	17	6	0,45	0,36	4	0,1016	2,0%	1,22	0,008	9,91	0,037	0,126	0,366	0,086	0,013	0,45	0,0087	1,4515	0,008	0,16	1,53	CUMPLE
R3	COL2	8	4	0,58	0,28	2	0,0508	2,0%	0,77	0,002	1,56	0,180	0,316	0,616	0,229	0,016	0,47	0,0116	2,3879	0,009	0,18	1,40	CUMPLE
R4	COL2	14	5	0,50	0,36	4	0,1016	2,0%	1,22	0,008	9,91	0,036	0,126	0,366	0,086	0,013	0,45	0,0087	1,4515	0,008	0,16	1,53	CUMPLE
R5	COL2	8	4	0,58	0,28	2	0,0508	2,0%	0,77	0,002	1,56	0,180	0,316	0,616	0,229	0,016	0,47	0,0116	2,3879	0,009	0,18	1,40	CUMPLE

Anexo 7

DISEÑO SANITARIO COLECTORES

DISEÑO DE COLECTORES DE AGUAS NEGRAS

Material	PVC	n Manning	0,01	Y del Agua (Kg/m3)	1000

Colector			Unid.	No.	K	Q	Ø	Ø	Sw	Vo	Ao	Qo	Q/Qo	Y/Ø	V/Vo	Dh/Ø	Yn	V	Dh	Θ
ID	De	A	HM	Salidas																
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(Lts/seg)	(Pulg)	(m)	(%)	(m/seg)	(m^2)	(Lts/seg)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m/seg)	(m)	(Rad)
PISO 1																				
1	COL1	COL3	36	15	0,2672612	0,37	4	0,1016	2,0%	1,2	0,008	9,91	0,039	0,126	0,366	0,086	0,013	0,45	0,0087	1,4515
2	COL2	COL3	30	13	0,2886751	0,35	4	0,1016	2,0%	1,2	0,008	9,91	0,037	0,126	0,366	0,086	0,013	0,45	0,0087	1,4515
3	COL3	CL1	66	28	0,1924501	0,40	4	0,1016	2,0%	1,2	0,008	9,91	0,042	0,148	0,398	0,102	0,015	0,49	0,0104	1,5796
4	CL1	CL2	66	28	0,1924501	0,40	4	0,1016	2,0%	1,2	0,008	9,91	0,042	0,148	0,398	0,102	0,015	0,49	0,0104	1,5796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

COTAS Y PROFUNDIDADES DE COLECTORES

Gravedad (m/s^2)	9,8

R	τ	FROUDE	VERIFICACION	Colector			Longitud	COTAS DE FONDO		Caida	COTA PISO TERMINADA		PROF. A FONDO	
				ID	De	A		Inicial	Final		Inicial	Final	Inicial	Final
(m)	(Kg/m^2)	(-)				(-)								
0,008	0,16	1,53	CUMPLE	1	COL1	COL3	6,41	-1,25	-1,38	0,128	0,2	0,2	1,45	1,5782
0,008	0,16	1,53	CUMPLE	2	COL2	COL3	4,17	-1,25	-1,33	0,083	0,2	0,2	1,45	1,5334
0,009	0,19	1,53	CUMPLE	3	COL3	CL1	1,43	-1,38	-1,41	0,029	0,2	0,2	1,58	1,6086
0,009	0,19	1,53	CUMPLE	4	CL1	CL2	4,21	-1,46	-1,54	0,084	0,2	0,2	1,66	1,7442

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796

LIBARDO AUGUSTO TRIGOS RAMIREZ
ING CIVIL MsC EN CONSTRUCCION

Anexo 7

DISEÑO CANAL AGUA LLUVIA – PLAZA DE FERIAS

ECUACION DE MANING
$Q = (1/N)*A* RH^{2/3} * S^{1/2}$

Area seccion (m^2)	0,5
Perimetro de la seccion (m)	2,50
Radio Hidraulico = A/P (m)	0,200
Pendiente (%)	0,5
n Maning Concreto	0,015
CAUDAL DE DISEÑO (m^3/s)	0,806

Dimensiones	Base = 0,5 m
	Altura = 1,0 m - Promedio
	Pendiente= 1,5%
	Concreto

METODO RACIONAL

Area Drenaje de la Plaza (ha)	0,25
Intensidad T: 25 años (mm/h)	140,00
Coeficiente de escorrentia Plaza	0,900
ESCORRENTIA (m^3/s)	0,088

Dirección: Calle 13 # 16a-64 La Popa Ocaña N de S
Celular 316748796