

DISEÑO DE RED DE HIDRAULICA

**PROYECTO: OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA IPRS (4
RACEWAY) PARA LA UNIDAD PRODUCTIVA EN FUENTE DE ORO – META.**

SEPTIEMBRE DE 2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. OBJETIVO GENERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. NORMATIVIDAD	5
4. ALCANCE DEL PROYECTO	6
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
6. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
6.1. LOCALIZACIÓN.....	7
6.2. TERRITORIO.....	8
6.3. CLIMA.....	8
6.4. BRILLO SOLAR	8
6.5. HUMEDAD RELATIVA.....	8
6.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	9
6.7. GEOLOGÍA.....	9
6.8. HIDROGRAFÍA	10
7. CONDICIÓN ACTUAL	10
8. PARÁMETROS DE DISEÑO	11
8.1. DISEÑO HIDRÁULICO.	11
8.2. PERÍODO DE DISEÑO.....	11
8.3. DOTACIÓN NETA MÁXIMA.....	11
8.4. CAUDALES DE DISEÑO.	12
8.4.1. Caudal máximo diario (QMD):	12
8.4.2. Caudal máximo horario (QMH):	12
8.5. DOTACIÓN BRUTA.	13
8.6. MATERIALES.	13
8.7. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.	14
8.8. PRESIÓN MÍNIMA DE SERVICIO.	14
8.9. PRESIÓN DE AGUA PARA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	14

8.10.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.	14
8.11.	VELOCIDAD MÁXIMA DE DISEÑO.....	15
8.12.	DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.	15
9.	DISEÑO DE RED HIDRÁULICA	16
9.1.	CALCULO DE BOMBAS.....	17
9.2.	BOMBA DE CANAL DE DISTRIBUCION	17
10.	CONCLUSIONES.....	21
11.	REFERENCIAS.....	22

TABLAS

Tabla 1:	Dotación neta máxima.....	11
Tabla 2:	Caudales de diseño.....	12

FIGURAS

Figura 1.	Ubicación de la zona de estudio.....	7
Figura 2.	Localización del proyecto.	7
Figura 3.	Estado actual.	10

1. INTRODUCCIÓN

Economías Sociales del Común – ECOMUN es una organización especial de economía solidaria que trabaja en la construcción de una paz estable y duradera basada en la democracia y la justicia, a través de la promoción de prácticas económicas social, económica y medioambientalmente sostenibles que propician condiciones de vida digna para la comunidad, contribuyendo a desarrollo territorial y a la reducción de la brecha urbana-rural.

En concordancia, se procede a la formulación del proyecto “SISTEMA IPRS EN EL MUNICIPIO FUENTE DE ORO - META”.

Los criterios básicos y requisitos mínimos que deben cumplir las redes de acueducto en los diferentes procesos involucrados en su desarrollo, tales como la conceptualización, el diseño, la construcción y la puesta en marcha siguen las normas establecidas por el reglamento de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 y de la empresa prestadora del servicio.

De acuerdo con lo anterior, se presenta el resultado del diseño de red hidráulica, la información adoptada contiene las memorias de cálculo, especificaciones técnicas y planos del sistema iprs ubicada en el municipio de fuente de oro departamento de Meta.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar los diseños hidráulicos del sistema iprs ubicada en el municipio de fuente de oro departamento de meta.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar las redes de agua potable para necesidades del sistema iprs ubicada en el municipio de fuente de oro departamento de Meta.

3. NORMATIVIDAD

REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, RAS 2000:

Sección II - Título D: Sistema de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.

CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA: Norma Técnica Colombiana NTC 1500. Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones.

Norma Técnica Colombiana NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 capítulo J y K.

NORMAS AMBIENTALES	
NORMA	ASUNTO
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente
Ley 154 de 1976	Sobre conservación del paisaje
Decreto 1715 de 1978	Reglamenta parcialmente el Decreto 2811 de 1974 y la ley 154 de 1976 en materia de protección al paisaje.
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan normas sanitarias (Código Sanitario Nacional)
Decreto 1594 de 1984	Reglamento sobre uso del agua y control de vertimiento
Constitución Política de 1991	Fija normas generales sobre derechos y obligaciones ambientales.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público y encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1096 de 2000	De la CRA, por el cual se adopta el reglamento para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 901 de 1997	Por medio del cual se reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

A continuación, se presenta las memorias de cálculos de las instalaciones de la red hidráulica del sistema iprs ubicada en el municipio de fuente de oro departamento de Meta.

Las instalaciones hidráulicas del proyecto corresponden a una red de suministro para el reservorio.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto “Sistema IPRS ubicada en el municipio fuente de oro departamento de Meta”, está conformado por 4 canales o Raceway, sistema de extracción de heces, sistema de pesca y sistema de suministro de agua y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

6. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

6.1. LOCALIZACIÓN

Es un municipio que cuenta con aproximadamente 14.000 habitantes tanto en el área urbana como rural. Es bañado por numerosas fuentes de agua como lo son: el Río Ariari, Caño Iraca, Caño Guadualito, Caño Cural, y muchos otros más.

El municipio de fuente de oro limita al norte con granada y san martín, al oeste con granada y san juan de arama, al este con san martín y puerto lleras y al sur con san juan de arama y puerto lleras



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.



Figura 2. Localización del proyecto.

6.2. TERRITORIO

El área urbana del municipio ocupa un total de 576 km² entre lo urbano y rural.

6.3. CLIMA

El departamento del Meta está en la Zona de Confluencia Intertropical o ZCIT. Por tanto, las precipitaciones varían desde 2000 mm, en las partes altas de la cordillera, hasta los 6000 mm o más por año, en cercanías de los municipios de El Castillo y Lejanías. Entre diciembre y marzo se presenta el período más seco, debido a que los vientos alisios del noreste son los dominantes en esta época del año y desplazan hacia el sur la ZCIT.

El período de lluvias se extiende de marzo a noviembre, debido a que en esta época los vientos alisios del sureste empiezan a ser los dominantes, desplazando la ZCIT hacia el norte. El prolongado período de lluvias se debe al doble paso de la ZCIT por la alternancia de los vientos alisios dominantes. La temperatura del departamento varía desde un promedio de 6 °C, en el páramo, hasta temperaturas promedio de más de 24 °C en la llanura; en el piedemonte la temperatura oscila entre 18 y 24 °C.

6.4. BRILLO SOLAR

El brillo solar es de 5.5 horas/día, presentado a escala temporal de: los meses de enero - diciembre se presenta el mayor número de horas al sol-día entre 6.4 -6.1 hora de sol, que corresponde a la época seca.

En cambio, los más bajos índices de brillo solar se presenta durante los meses de abril – junio de 3.6 horas sol-día.

6.5. HUMEDAD RELATIVA

En el departamento del Meta, se presenta una humedad relativa del 86.5%, el cual es un factor importante para las actividades agrícolas y pecuarias, así mismo los periodos donde se presenta los valores máximos de este son los meses de junio y julio.

6.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

En el departamento los valores más bajos se presentan en los meses de diciembre, enero y febrero. Durante el año se presenta una evapotranspiración estimada de 1.489 mm, cabe destacar que este valor no supera el promedio anual de precipitación que es de 1.585.8 mm.

6.7. GEOLOGÍA

La geología actual del Departamento del Meta muestra la influencia de dos grandes estructuras: al oriente la Cordillera Oriental junto con la Sierra de La Macarena y al occidente el Macizo de la Guayana, también denominado Basamento Guayanés, el cual se infiere en profundidad pues no aflora en el área del departamento.

La cordillera oriental una vez erigida como orógeno emergido, comienza a ser modelada por los agentes climatológicos. Los últimos levantamientos del Neógeno y del Pleistoceno, apoyados por la sucesión de las diferentes épocas glaciares del Cuaternario o Reciente, produjeron grandes cauces por los que se transportaron enormes cantidades de sedimentos que se acumularon en la parte baja y plana de los Llanos orientales dando origen a la topografía actual del departamento.

El Escudo Guayanés -de edad Precámbrica-, a más de que colaboró en la formación de la estructura andina, sirvió de base para soportar la acumulación de esta gran cantidad de sedimentos, los cuales rellenaron sus principales depresiones dando origen al paisaje llano actual.

En las estribaciones de la cordillera y de la serranía de La Macarena, los materiales se depositaron de tal manera que semejan grandes y extendidos abanicos recostados en la cordillera, terminados a trechos largos en una serie de colinas de no más de 50 metros de altura que es a lo que hoy se denomina como piedemonte y altillanura respectivamente.

6.8. HIDROGRAFÍA

La red hídrica del Meta es muy compleja, ya que factores como la presencia de la cordillera y la serranía de la Macarena, así como la cantidad y comportamiento estacional de las precipitaciones, influyen en el caudal de los ríos presentes en su territorio. Los principales ríos son los siguientes: Upía, Guacavía, Caney, Guatiquía, Melúa, Ocoa, Manacacías, Guayuriba, Ariari, Guayabero, Cabra, Cafre, Uva, Mapiripan, Guéjar, Duda, Guaduas, Losada, Central, Ovejas, Guape, Guapacha, Negro, Yucao, Iteviare, Planas, Guarrojo, Tillavá, Tillavo, Muco, Tomo, Metica, Meta, Guamal, Humadea, Acacías, Orotoy, Upin, Tigre, Macaya, Platanillo, Leiva, Cabuyaro, Melvita, Pajure y Guaviare; la cuenca del río Meta es de 93.800 km² y su longitud es de mil km, siendo navegable desde Puerto López. Todos estos cuerpos de agua drenan hacia el río Orinoco, a excepción del río Macaya, que hace parte de la cuenca del río Amazonas.

7. CONDICIÓN ACTUAL

Actualmente se evidencia que no existe un sistema iprs en el municipio fuente de oro, departamento de meta, es por eso que surge la necesidad de este proyecto, para generar mayor beneficio a la comunidad.

En las siguientes fotos se evidencia el estado actual.



Figura 3. Estado actual.

8. PARÁMETROS DE DISEÑO

8.1. DISEÑO HIDRÁULICO.

El diseño hidráulico deberá incluir todos los esquemas, cálculos y modelaciones necesarias para la definición de las obras, precisando parámetros tales como diámetros, caudales, velocidades, especificaciones de materiales y demás aspectos técnicos que permitan asegurar el desempeño adecuado de los sistemas. Los esquemas y cálculos constituirán la memoria de cálculo que soportan las determinaciones de los elementos diseñados.

8.2. PERÍODO DE DISEÑO.

Para todos los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, se adopta como período de diseño 25 años.

8.3. DOTACIÓN NETA MÁXIMA.

La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en su defecto, recopilada en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), siempre y cuando los datos sean consistentes. En todos los casos, se deberá utilizar un valor de dotación que no supere los máximos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
> 2000 m.s.n.m	120
1000 – 2000 m.s.n.m	130
< 1000 m.s.n.m	140

Tabla 1: Dotación neta máxima.
Fuente: Resolución 0330-2017.

Para el municipio de fuente de oro se toma una dotación neta máxima de 140 L/HAB*DIA, ya que se encuentra a 359 m.s.n.m < 1000 m.s.n.m.

8.4. CAUDALES DE DISEÑO.

Los caudales de diseño de cada uno de los componentes del sistema de acueducto, según las variaciones diarias y horarias que pueden presentar, se establecen en la Tabla 2.

COMPONENTE	CAUDAL DE DISEÑO
Captación fuente superficial	Hasta 2 veces QMD
Captación fuente subterránea	QMD
Desarenador	QMD
Aducción	QMD
Conducción	QMD
Tanque	QMD
Red de Distribución	QMH

Tabla 2: Caudales de diseño.
Fuente: Resolución 0330-2017

8.4.1. Caudal máximo diario (QMD): Consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

$$QMD = K1 \times Qp$$

Ecuación 1: Caudal máximo diario

$$QMD = 1.2 \times 12,69 = 15,23 \text{ L/seg}$$

8.4.2. Caudal máximo horario (QMH): Consumo máximo durante una hora, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

$$QMH = K2 \times Qp$$

Ecuación 2: caudal máximo horario

$$QMH = 1.5 \times 12,69 = 19,03 \text{ L/seg}$$

Para poblaciones menores o iguales de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.3 ni el factor K2 superior a 1.6. Para poblaciones mayores de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.2 ni el factor K2 superior a 1.5.

Entonces, caudal promedio Q_p se calcularía de la siguiente manera:

$$Q_p(L/seg) = \frac{poblacion \times dotacion}{86.400}$$

Ecuación 3: Caudal promedio

$$Q_p(L/seg) = \frac{7.830,99 \times 140}{86.400} = 12,69 L/seg$$

8.5. DOTACIÓN BRUTA.

La dotación bruta para el diseño de cada uno de los componentes que conforman un sistema de acueducto se debe calcular conforme a la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p}$$

Ecuación 4: Dotación bruta.

$$D_{bruta} = \frac{140}{1 - 25\%} = 187$$

Donde:

d_{bruta} = Dotacion bruta

d_{neta} = Dotacion neta

$\%p$ = porcentaje de perdidas tecnicas maximas para diseño

El porcentaje de pérdidas técnicas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%.

8.6. MATERIALES.

La tubería de suministro de agua potable, los accesorios y los sellantes deben ser de materiales fabricados para tal fin y que cumplan con las especificaciones establecidas en las normas técnicas para cada material.

En sistemas de distribución de agua potable no se pueden instalar tuberías que hayan sido utilizadas previamente en otro sistema diferente al de agua potable.

En sistemas de distribución de agua potable no deben ser utilizados las tuberías y los accesorios con un contenido de plomo mayor al 8%.

8.7. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.

Se debe soportar la selección del material utilizado en el proyecto de acueducto y alcantarillado mediante una comparación multicriterio entre diversos materiales de las tuberías. Deben tenerse en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos: capacidad estructural, durabilidad, capacidad hidráulica, hermeticidad, compatibilidad con las características del agua que se va a transportar, características del suelo, costos y condiciones del mercado de la zona, facilidad de manejo, colocación e instalación y facilidad de mantenimiento, reparación y/o rehabilitación.

8.8. PRESIÓN MÍNIMA DE SERVICIO.

Cuando la fuente de abastecimiento de una edificación no sea capaz de satisfacer los requerimientos mínimos de los accesorios descritos, se deben diseñar, instalar y construir los equipos y obras necesarios para subsanar tal deficiencia.

8.9. PRESIÓN DE AGUA PARA RED DE DISTRIBUCIÓN

La presión de agua en la red de distribución no debe exceder los 550 KPa. Donde se superen estos valores se deben instalar dispositivos reductores de presión. Donde sea necesaria una mayor presión de servicio se debe disponer de dispositivos reforzadores de presión para ese caso específico.

8.10. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Toda tubería para agua debe estar debidamente soportada. Los extremos deben ser escariados de toda aspereza por todo el perímetro del tubo. Los cambios de dirección se deben efectuar con los accesorios fabricados para tal efecto. La instalación de la tubería debe prever los medios o elementos para permitir dentro de los límites admisibles la dilatación y contracción que pueda tener la tubería.

8.11. VELOCIDAD MÁXIMA DE DISEÑO

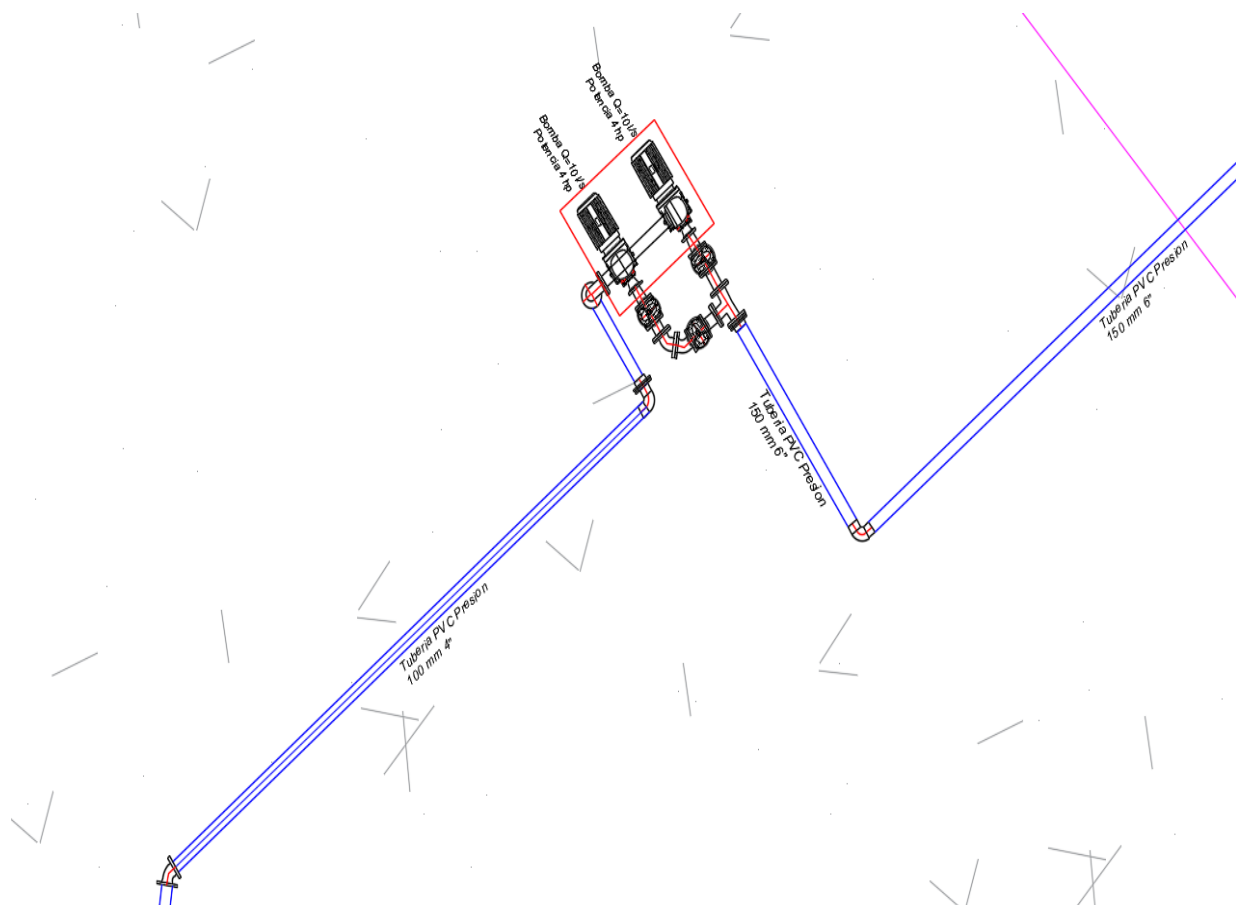
La velocidad máxima de diseño debe ser de 2 m/s para tubería de diámetro inferior a 76,2 mm; para diámetros de 76,2 mm o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2,50 m/s. NTC 1500.

8.12. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Los sistemas de agua potable nuevos o reparados deben ser desinfectados antes de ser usados. Se seguirá el método indicado por la entidad competente o alguno de métodos descritos a continuación:

- El sistema de tuberías debe limpiarse con un chorro de agua potable hasta que salga sólo agua potable en los puntos de salida.
- El sistema o sus partes deben llenarse con una solución de agua clorada que contenga al menos cincuenta (50) partes por millón de cloro, y el sistema o sus partes deben estar cerrados para reposo al menos durante 24 h; o el sistema o sus partes deben llenarse con una solución de agua clorada que contenga al menos doscientas (200) partes por millón de cloro y se les deja reposar por 3 h.
- Terminado el periodo de reposo, el sistema debe ser limpiado con una tromba de agua potable limpia hasta que el cloro residual del agua que sale del sistema no exceda el cloro residual en el agua de limpieza.
- Debe repetirse el proceso si las pruebas bacteriológicas realizadas por un organismo aprobado revelan que persiste la contaminación en el sistema.

9. DISEÑO DE RED HIDRÁULICA



9.1. CALCULO DE BOMBAS

9.2. BOMBA DE CANAL DE DISTRIBUCION

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> DISEÑO HIDRAULICO ESTANQUES IPRS FUENTE DE ORO </div>	
CONTIENE: FORMULAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">HIDROSANITARIO</div>	HOJA 1 DE 4

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE 4 CANALES IPRS, EN EL MUNICIPIO DE FUENTE DE ORO DEPARTAMENTO DE META EN EL PROYECTO DENOMINADO "PISCICULTURA DEL COMÚN"

2. REDES DE SUMINISTRO

Para el calculo 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".

$$J = 1000 \times \left[\frac{Q}{280 \times C \times \phi^{2.63}} \right]^{1.85}$$

DONDE :

J : Pérdidas por fricción : m/Km.

Q : Caudal transportado : Lts/seg.

ϕ : Diámetro Nominal : mts

C : Coeficiente de rugosidad.

Acero Galvanizado = 120

Cobre = 140

PVC = 150

Para el cálculo de presión en los extremos se utiliza la ecuación de "BERNOULLI".

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \times g} = Z + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \times g} + hf_{1-2}$$

Donde:

$hf_{1-2} = J \times L_{1-2}$

L_{1-2} = Long. Tubería + Long. equivalente por accesorios.
 γ = Peso específico del agua.

3. REDES DE DESAGUES

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

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

Donde:

V : velocidad en m/s

n : coeficiente de manning

R : Radio hidraulico en m.

S : Pendiente en tanto por uno

Con:

n = 0,013 : Tubería de gres.

n = 0,009 : Tubería PVCS ó NOVAFORT/ RIBLOCK

DISEÑO HIDRAULICO ESTANQUES IPRS FUENTE DE
ORO MEMORIAS DE CALCULO

CONTIENE: **CALCULO DE ACOMETIDA Y VOLUMEN TANQUE DE
ALMACENAMIENTO**

HOJA 2 DE 4

1. CALCULO VOLUMEN ALMACENAMIENTO

UNIDADES HABITACIONALES = 2

NUMERO DE PERSONAS POR UNIDAD = 330

TOTAL PERSONAS EN UNIDADES HABITACIONALES = 660

CONSUMO PROMEDIO DIARIO = 50 LTS/PERSONA/DIA

CONSUMO TOTAL DIARIO = 33 m3

RESERVA PARA 1 DIAS = 33 m3

VOLUMEN TOTAL DEL TANQUE = 15 m3

VOLUMEN DE DISEÑO = 15 m3

2. CALCULO ACOMETIDA

TIEMPO DE LLENADO (T)= 10 HORAS = 36.000 SEG

CAUDAL (Q) = VOLUMEN TANQUE / TIEMPO DE LLENADO = 0.92 Lt/s

LONGITUD ACOMETIDA = 10 MT

PRESION EN LA RED = 15 MCA

PERDIDA UNITARIA (J) = 1.00 M / M

C = 150 PVCP

UTILIZANDO LA FORMULA DE HAZEN WILLIAMS:

$$\phi = \left(\frac{Q}{280 \times C \times J^{0.54}} \right)^{0.38} = 0.01694 \text{ metros}$$

Aproximadamente = 4 PULG. DIAMETRO INTERNO 4,072 pulg.

VELOCIDAD (V) = 0.11 m/s **Ok**

SE SOLICITA ACOMETIDA EN Ø 4 PULG.

**DISEÑO HIDRAULICO ESTANQUES IPRS FUENTE DE
ORO MEMORIAS DE CALCULO**

CONTIENE: **CALCULO CABEZA DINAMICA TOTAL EQUIPO DE
PRESION**

HOJA 4 DE 4

NUMERO TOTAL UNIDADES HUNTER **185**

CAUDAL (Q) : **4,11** LT/S
65 gpm

1 PRESION EN PUNTO CRITICO	7,00	m.c.a
2 PERDIDAS A LA SALIDA DEL MEDIDOR	14,32	m.c.a
3 PERDIDAS EN MEDIDOR CRITICO	1,71	m.c.a
4 PERDIDAS EN LA DESCARGA	0,00	m.c.a
5 ALTURA ESTATICA EN LA DESCARGA	4,00	m.c.a
PRESION NECESARIA EN LA DESCARGA	25,32	m.c.a
6 ALTURA ESTATICA EN LA SUCCION (He)	1,00	m.c.a

7 LONGITUDES

LONGITUD TUBERIA	L =	1,50	m.c.a
LONGITUD EQUIVALENTE	LE =	1,50	m.c.a
LONGITUD TOTAL	LT =	1,50	m.c.a

PARA D= **4** PULG.

Q = **4,11** LTS/SEG

C : **100** H.G.

V = **0,51** m / s

Js = **0,005** m / m

8 PERDIDAS EN LA SUCCION (Hf)

LT x J = **0,01** m

CABEZA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)

26,33 m.c.a

C.D.T DISEÑO =

27,0 m.c.a

$$\text{POTENCIA} = \frac{Q \times Y \times H_t}{76 \times n}$$

CON EFICIENCIA (n) = **85** %

$$\text{POTENCIA} = \frac{4,11}{76} \times 1,0 \times \frac{0,75}{85} = 1,72$$

POTENCIA DE DISEÑO= **4,0** H.P.

SE INSTALARA(N)	1	BOMBA(S) PARA EL	100	% DEL CAUDAL TOTAL C/U	(LIDER)
SE INSTALARA(N)	1	BOMBA(S) PARA EL	100	% DEL CAUDAL TOTAL C/U	(SUPLENCIA)

DISEÑO HIDRAULICO ESTANQUES IPRS FUENTE DE
ORO MEMORIAS DE CALCULO

CONTIENE: CALCULO DEL N.P.S.H. DISPONIBLE
EQUIPO DE PRESION

HOJA 4 DE 4

CALCULO DE LA CABEZA NETA DE SUCCION
DISPONIBLE N.P.S.H.

(CALCULO EN METROS DE COLUMNA DE AGUA)

ALTITUD = 359 Metros sobre el nivel del mar

PRESION ATMOSFERICA

Po = 9,9

Hsl = He + Hf DE SUCCION = 1,01 m

PRESION DE VAPOR

Temperatura del Agua a 24 °C
Pv = 0,30 m

CABEZA DE VELOCIDAD (SUCCION)

$\frac{V^2}{(2g)}$ = 0,01 m

DIAMETRO DE SUCCION

$\frac{Ds}{2}$ = 0,05 m

N.P.S.H. = Po - Hsl - Pv + v² / 2g + Ds / 2

N.P.S.H. = 8,65 m

10. CONCLUSIONES

El fin del presente diseño Hidráulico, es entregar las memorias que se aplican en los planos constructivos anexos, con el fin de dar cumplimiento a las normas establecidas para este tipo de diseños, cumpliendo con los parámetros mínimos requeridos para que dé como resultado una construcción óptima y satisfactoria para los usuarios, con la construcción del sistema IPRS ubicado en el municipio de fuente de oro, lo cual brinda prosperidad y un mejor futuro para los usuarios favorecidos con este tipo de proyectos.



JOSE LUIS POLO CUITIVA
INGENIERO CIVIL
M.P. 22202-394650COR
C.C. No.1.067.932.209

11. REFERENCIAS

US ARMY CORPS OF ENGINEERS. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual, version 3.0, Army Corps of Engineers, 2005.

MONSALVE, G. hidrología en la Ingeniería. Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería. Santafé de Bogotá. 1995.

IDEAM. 2017. Grupo de investigación de Ingeniería de los recursos Hídricos, de la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

NAUDASCHER. E. Hidráulica de canales. Diseño de estructuras. Ed. Limusa Noriega Editores. México.2001.

NTC- 1500. Comité de Instalaciones Hidráulicas. NTC-1500 CODIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES. Tercera Actualización 2017-08-23.

VEN TE CHOW. Hidráulica de Canales Abiertos. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá. 1994.

VEN TE CHOW; MAIDMENT, D Y WAYS, L. hidrología Aplicada. Ed. Mc Graw- Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá. 1994.

NANIA, L. Métodos de transformación lluvia – escorrentía y propagación de caudales.

RAS. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS. BOGOTÁ D.C., 2015.