GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO
DEL CANTÓN GUARANDA

PROYECTO:

"ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES, PARROQUIA SAN LUIS DE PAMBIL, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR"

SECTOR ECONOMICO SOCIAL:
Total: **7.981** HABITANTES

INSTITUCION U ORGANIZACIÓN QUE REPRESENTA EL PROYECTO:
GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN GUARANDA

MONTO DEL PROYECTO:
ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES: El monto de inversión para la implementación del sistema de agua potable es de $ 2,388,953.18, son DOS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO 48/100 SIN INCLUIR EL I.V.A.

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL:
Sr. Luis Medardo Chimbolema
Alcalde GAD Municipal del cantón Guaranda

CONSULTOR:
Ing. Miguel Ángel Angos Taco

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO
1. ANTECEDENTES: 4
2. OBJETIVO GENERAL 4
3. OBJETIVOS ESPECIFICOS: 4
4. ALCANCE DE LA CONSULTORIA 5
ESTUDIOS PRELIMINARES 5
ANTEPROYECTO DEFINITIVO 5
5. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 5
5.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA 5
5.2. LIMITES: 6
5.3. SUPERFICIE: 6
5.4. ALTITUD: 6
5.5. COORDENADAS: 6
6. PROPUESTA DEFINITIVA 8
6.1. ESTUDIO 8
6.2. ESTUDIO DE SUELOS 8
6.3. TRABAJOS DE CAMPO: 8
6.4. ESTUDIOS AMBIENTALES 8
TOPOGRÁFICOS 9
7. SISTEMA PROYECTADO 9
7.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO 9
7.2. TIPO DE TUBERÍA A UTILIZARSE 9
7.3. PÉRDIDAS DE CARGA 9
PÉRDIDAS POR FRICCIÓN 9
PÉRDIDAS MENORES O SECUNDARIAS 10
7.4. DISEÑO DE CAPTACIÓN 11
7.5. DISEÑO DE CONDUCCIÓN 11
CRITERIOS DE DISEÑO 11
CAUDAL DE CONDUCCIÓN VERTIENTES 12
7.6. DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN 12
REDES ABIERTAS 13
REDES CERRADAS 13
SECTORIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 13
7.7. DISEÑO DE VOLUMEN DE RESERVA 14
VOLUMEN DE REGULACIÓN 14
VOLUMEN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 14
VOLUMEN DE EMERGENCIA 14
VOLUMEN TOTAL 14
7.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS 15
7.9. TRATAMIENTO DEL AGUA 15
DESINFECCIÓN 15

RESUMEN EJECUTIVO

ENTIDAD CONTRATANTE:	Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda
CONSULTOR:	Ing. Miguel Ángel Angos Taco
CONSULTORÍA:	"ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES, PARROQUIA SAN LUIS DE PAMBIL, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR"
COMUNIDAD:	cabecera parroquial de San Luis de Pambil
NIVEL DE INTERVENCIÓN:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
MONTO DEL PROYECTO:	$ 2,388,953.18
PLAZO:	6 MESES

1. ANTECEDENTES:

Es innegable la gran importancia que reviste para una población, el contar con un eficiente y adecuado servicio de agua potable, que contribuyan a su bienestar y desarrollo integral.

Por cual el GAD municipal del cantón Guaranda, consciente de su responsabilidad para con la población, y consciente con el crecimiento del área urbana y rural de las comunidades de la parroquia San Luis de Pambil, ha percibido la necesidad de proveer del servicio de agua potable en cantidad y calidad, teniendo la obligación de contar con los elementos técnicos y de valoración económica, para que se logre visualizar a través de un estudio definitivo las soluciones a los diferentes requerimientos de demanda del servicio.

No se puede dejar de lado el problema de contaminación que existe en estas comunidades causado por el mal manejo del saneamiento, asuntos prioritarios para el GAD Guaranda.

Por las razones expuestas el presente requerimiento está encaminado al estudio de la rehabilitación, ampliación del sistema, implementación de mejoras en la captación, cambios de tuberías y readecuación de tanques de almacenamiento, con el fin de satisfacer las necesidades en la actualidad.

2. OBJETIVO GENERAL

El objeto de la consultoría es realizar la Evaluación, Diagnóstico y los Estudios de Pre-factibilidad, Factibilidad y Diseños Definitivos para la implementación del sistema de agua potable regional Las Mercedes, parroquia San Luis de Pambil, cantón Guaranda, de la provincia Bolívar.

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar la información obtenida, plantear alternativas y generar el diseño definitivo mediante el análisis y evaluación técnica, económica, financiera, ambiental y social de las alternativas planteadas, las que deberán ser socializadas y aprobadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Guaranda.

- Proponer un Modelo de Gestión, para que el proyecto sea sostenible, sustentable, acorde con la realidad del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Guaranda y el marco de las políticas de la Secretaría del Agua.

- Elaborar los Documentos Precontractuales, conforme lo establece la Normativa Ecuatoriana vigente, los mismos que permitan iniciar los procesos de contratación para la construcción. Y para la posterior operación y mantenimiento del sistema, de acuerdo con la planificación establecida por las Instituciones, la naturaleza y objeto de las obras y el presupuesto referencial en base al diseño definitivo de la alternativa seleccionada.

4. ALCANCE DE LA CONSULTORIA

De conformidad con los Términos de Referencia, el estudio a efectuarse se ha divido en dos fases:

- Fase I: Estudios Preliminares.
- Fase II: Diseños Definitivos del Proyecto.

Cada una de las etapas indicadas involucra la ejecución de una serie de actividades de trabajo para alcanzar los objetivos del estudio, las mismas que, se dispusieron en el orden adecuado al cumplimiento de las fases. Una síntesis, de las actividades realizadas son las siguientes:

ESTUDIOS PRELIMINARES

- Información básica sobre el área del estudio, involucra datos generales, salud pública,
- Aspectos socioeconómicos y servicios públicos.
- Estudio de la cantidad y de la calidad del agua.
- Evaluación de los diversos componentes de los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado, con la premisa de aprovechar al máximo la capacidad instalada.
- Definición de parámetros y bases de diseño para estimar la demanda actual y futura de los servicios.
- Determinación del déficit existente en el sistema, mediante la comparación entre la oferta y la demanda.
- Dimensionamiento del proyecto para cada etapa y componente.

ANTEPROYECTO DEFINITIVO

En esta fase de los estudios se plantean las mejoras, se realiza el respectivo análisis y se selecciona la alternativa óptima, para cada uno de los elementos del proyecto. El Proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos, recoge las aspiraciones de la comunidad y la priorización de necesidades de los habitantes de la cabecera parroquial de San Luis de Pambil.

5. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

5.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

El territorio donde se asientan la comunidad objeto de estudio, del cantón Guaranda se localiza en el centro del Altiplano Andino del Ecuador, al norte de la provincia de Bolívar, posee un clima templado con características de valle interandino, sus coordenadas UTM, WGS 84 Zona 17 S.

Tabla Localización

COMUNIDAD	ESTE	NORTE
SAN LUIS DE PAMBIL	702.113	9’859.848

5.2. LIMITES:

- Al NORTE, provincias de Cotopaxi y Los Ríos
- Al ESTE, parroquias Facundo Vela y Salinas
- Al SUR, cantones Las Naves, Echeandía y Salinas
- Al OESTE, cantón las Naves

5.3. SUPERFICIE:

El cantón Guaranda, tiene una extensión 302Km^2 Cuadrados, corresponde al 7% de territorio provincial.
Provincia, con una densidad de población de 183.641

5.4. ALTITUD:

El Cantón Guaranda tiene una superficie de 1.898Km^2 y su rango de altitud va desde los 300 hasta los 6.310 msnm, en el nevado Chimborazo.

5.5. COORDENADAS:

UTM, WGS 84 Zona 17 S 9’859.848 N, 702.113E, 410Z.

Figura N° 1.- Ubicación Geográfica

Son consideradas 112Ha. Determinadas en este regional en las comunidades San Luis de Pambil, Suquibí Viejo, Suquibí Nuevo, La Variante, San Luis de Las Mercedes, Los Negritos y La Libertad pertenecientes a la parroquia de San Luis de Pambil.

Estos datos se derivan de las encuestas realizadas en cada comunidad.

La densidad poblacional, ha sido calculada en base al área involucrada en el nuevo planeamiento urbanístico del sitio y a la población futura.

Tabla Calculo densidad poblacional

CALCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL SANTA MARIANITA	
AREA DE INTERVENCION:	112 Ha
POBLACION ACTUAL:	5.251 habitante
POBLACION FUTURA:	7.981 habitantes (proyectado a 25 años)
DENSIDAD POBLACIONAL:	72.26 hab/ha
DENSIDAD POBLACIONAL ADOPTADA:	72.26 hab/ha

Fuente: Consultor

6. PROPUESTA DEFINITIVA

6.1. ESTUDIO

En la Fase I, se detalló todo este estudio enfocado para mejorar todos los ámbitos que contempla el manejo del sistema de agua potable, creando un modelo de gestión óptimo para la administración del servicio.

La Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado se enmarca dentro de la ley del COOTAD, y en base a la realidad que vive estas comunidades se desarrolló la estrategia a seguir para mejorar la gestión técnica.

Adicionalmente en la evaluación económica financiera se realiza un detalle matemático para la auto sostenibilidad de este sistema; en el mismo se hace un exhaustivo análisis mediante la implementación de un plan de acción para el mejoramiento en la prestación de servicios, en el que se detalla mediante cuadros explicativos cada uno de los valores que se recaudarían y se generarían gastos para de esta manera el sistema se convierta en un proyecto sustentable económicamente hablando. Para de esta manera dejar plasmado un funcionamiento adecuado en todo el ámbito organizacional dentro de esta Junta.

6.2. ESTUDIO DE SUELOS

Con la finalidad de obtener los datos requeridos para el diseño de las obras a implementarse en el proyecto, se procedió a la obtención de muestras del tipo de suelo in situ.

Para establecer las características de los tipos de suelo en los diferentes componentes del sistema, se ha realizado los siguientes trabajos:

6.3. TRABAJOS DE CAMPO:

- Ensayo de penetración estándar (SPT), se realizó en el sitio donde se construirá la planta de tratamiento para Campo Bello. El informe se encuentra adjuntado en el Anexo “Estudios de Suelos”.

- Ensayo de penetración estándar (SPT), se realizó en el sitio por el cual pasa la línea de conducción a la altura del kilómetro 10+500. El informe se encuentra adjuntado en el Anexo “Estudios de Suelos”.

6.4. ESTUDIOS AMBIENTALES

En lo referente a los estudios ambientales para este Regional se ha realizado la categorización del mismo; mediante lo cual se obtuvo en el sistema SUIA que se debe obtener un REGISTRO AMBIENTAL.

TOPOGRÁFICOS

De acuerdo a lo previsto en los Términos de Referencia se amplía el área de servicio como se detalló anteriormente es decir se cubre un área aproximada de 27.33 ha.

Se elaboran los planos en planimetría a escala 1:2000 y en altimetría a escalas en horizontal 1: 200 y en vertical 1:20, para de esta manera poder visualizar y entender los datos topográficos recolectados para el procesamiento de los mismos para utilizarlos en el adecuado diseño posterior de este sistema de agua potable.

Las coordenadas se las obtiene del GPS ESTACIONARIO TRIMBBLE R8, que es el equipo con el que se realizó el levantamiento topográfico de todo este sistema.

7. SISTEMA PROYECTADO

7.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO

En base al levantamiento topográfico y nivelación de los ejes de la conducción de la comunidad de San Luis de Pambil y una vez definida las bases de diseño, se ha procedido a diseñar la red de distribución que se generarán para este proyecto.

7.2. TIPO DE TUBERÍA A UTILIZARSE

La elección de materiales de tubería para cualquier aplicación, debe estar basada en las recomendaciones de códigos aplicables, estándares dimensionales y especificaciones de materiales establecido.

Para el presente proyecto, en el sistema de conducción se utilizará tubería de Policloruro de Vinilo “PVC” de unión elastomérica, y en lo posible de fabricación orientada; y, tubería de Acero Inoxidable sin costura Cédula 40 y Cédula 80. La tubería de Acero se utilizará en aquellos tramos donde la presión dinámica de la tubería sobrepase los 160 metros de columna de agua. En el sistema de Distribución únicamente se utilizará tubería tipo PVC, por su bajo costo y facilidad de instalación.

7.3. PÉRDIDAS DE CARGA

Para el diseño de la red de conducción se considera dos tipos de pérdidas de cargas, las mismas que son:

PÉRDIDAS POR FRICCIÓN

Estas pérdidas de carga son producidas por la fricción de flujo con las paredes internas de la tubería y están en función de la longitud de la red. Para el cálculo de dichas pérdidas se aplica la ecuación de Darcy-Weisbach.

$$H_f = f \times \frac{8 \times L \times Q^2}{g \times \pi * D^5}$$

Donde:
Hf: Pérdida de carga o de energía, en metros.
Q: Caudal, en m^3/s
f: Factor de fricción de Darcy, adimensional
D: Diámetro interno de la tubería, en m.
L: Longitud de la tubería, en m.

El factor de fricción de Darcy para régimen en transición o turbulento se calcula generalmente con la ecuación iterativa de Colebrook-Withe:

$$\frac{1}{\lambda} = 2\log_{10}\left(\frac{k/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}}\right) - 0.8$$

Donde:
λ: Factor de fricción de Darcy-Weisbach
Re: Número de Reynolds
k: Rugosidad Absoluta del material, PVC: 0.02mm, Acero: 0.2mm

PÉRDIDAS MENORES O SECUNDARIAS

Las pérdidas menores son producidas, por entrada, salida, cambio de diámetro, cambio de dirección, accesorios, etc. El valor de la pérdida se determina se acuerdo a la siguiente ecuación:

$$h_m = k(\frac{v^2}{2g})$$

Donde:
hm: Pérdida de carga o de energía, m.
k: Coeficiente de pérdidas menores.
V: Velocidad, en m^2/s.
g: Aceleración de la gravedad, igual a 9.81 m/s^2.

Accesorio	K
Válvula de globo, completamente abierta	10.00
Válvula de ángulo, completamente abierta	5.00
Válvula de cheque, completamente abierta	2.50
Válvula de compuerta, completamente abierta	0.20
Válvula de compuerta, con ¾ de apertura	1.00 a 1.15
Válvula de compuerta, con ½ de apertura	5.60
Válvula de compuerta, con ¼ de apertura	24.00
Codo de radio corto	0.90
Codo de radio mediano	0.75 a 0.80
Codo de gran radio	0.60
Codo de 45°	0.40 a 0.42
Retorno (curva en U)	2.20
Tee en sentido recto	0.30
Tee a través de la salida lateral	1.80
Unión	0.30
Ye de 45°, en sentido recto	0.30
Ye de 45°, salida lateral	0.80
Entrada recta a tope	0.50
Entrada con boca acampanada	0.01
Entrada con tubo reentrante	0.90
Salida	1.00

Fuente: (Saldarriaga, 2007)

IMAGEN 1: Coeficiente de pérdidas menores

7.4. DISEÑO DE CAPTACIÓN

Para las vertientes concesionadas en la zona de "Campo Bello", las estructuras existentes se realizará tareas de mantenimiento y reposición de rejillas, con la finalidad de mantener las estructuras en funcionamiento, actualmente está adjudicado en la captación de invierno 11.72 l/s y para la captación de verano 10 l/s.
Las vertientes concesionadas en la zona "Piedra Blanca", las estructuras existentes se realizará tareas de mantenimiento y reposición de rejillas, con la finalidad de mantener las estructuras en funcionamiento, actualmente está adjudicado en la captación de invierno y verano 8 l/s por cada una.

7.5. DISEÑO DE CONDUCCIÓN

CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de la línea de conducción por gravedad se tiene en consideración los siguientes criterios:

- Carga disponible o diferencia de elevación mínima entre la presión dinámica y la línea de conducción será de 5 m.c.a.
- De acuerdo a las condiciones más críticas, ningún punto la tubería debe funcionar con una presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.

- De conformidad a la norma de SENAGUA para poblaciones mayores a 1000 habitantes, el diámetro mínimo en tuberías de conducción será de 75 mm.
- La línea de conducción se complementa con estructuras complementarias tales como, tanques rompe presión, válvulas de purga, válvula de aire, con el fin de asegurar su buen funcionamiento.
- Para evitar el desgaste de las paredes del conducto, la velocidad máxima será de 2.5m/s.

CAUDAL DE CONDUCCIÓN VERTIENTES

De acuerdo a la proyección de la población para el fin del periodo de diseño (año 2043), el caudal máximo diario requerido es de 22.71 l/s. Según la norma de SENAGUA, el caudal de captación será:

Q captación = 1.05 x QMD = 1.05 x 22.71 l/s = 23.85 l/s

Con una longitud de 5.59 Km contados a partir de su captación de montaña, y una longitud de 0.99 km en su ramal de línea de conducción desde la captación de rio, dichas líneas se empatan en la abscisa 1+300 desde su captación de montaña, la línea atraviesa por terrenos particulares, pasos sobre ríos y vías de acceso a comunidades.

Dicha línea de conducción llega en su totalidad a la planta de tratamiento en donde es tratada para posteriormente proporcionar el servicio a los usuarios de la regional de Las Mercedes.

La línea de conducción inicia en la captación de montaña con cota 574 m.s.n.m. y una longitud de 190 metros; y la captación de rio con cota 527 m.s.n.m. y una longitud de 90 metros, las mismas que empatan en la abscisa 0+190 respecto a la captación de montaña.

Atraviesan por terrenos, vías de comunicación y puentes sobre ríos en la abscisa 5+948 existe una bifurcación la misma que es utilizada para dotar de servicio de agua cruda al sector de la variante, y en su otro ramal ingresa a la planta de tratamiento y así incrementar el caudal de la misma. Teniendo un recorrido total de 6.74 kilómetros desde el punto de empate de las captaciones hasta la planta de tratamiento.

7.6. DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

Para el diseño de la red de distribución se tiene en consideración los siguientes criterios:

- La red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario + incendio.
- Por ser una población menor a 10 mil habitantes, se utilizarán bocas de fuego con un caudal de salida de 5 l/s
- La red puede estar conformada por ramales abiertos, mallas o combinación de los dos sistemas.

- La norma de SENAGUA, recomienda que la presión estática máxima sea de 70 m.c.a, la presión dinámica máxima de 50 m.c.a y la mínima será de 10 m.c.a. Para ello se dividirá la red en varios sectores.
- La red dispondrá de válvulas que permitan independizar sectores para su operación o mantenimiento, sin necesidad de suspender el servicio en toda la localidad.
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red de distribución será de 90mm en redes cerradas y 63mm en redes abiertas.

REDES ABIERTAS

El dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se admitirá que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.
- La pérdida de carga en el ramal será determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste deberá ser considerado como un nudo más.

REDES CERRADAS

El flujo de agua a través de ellas estará controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino, es siempre la misma. Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga, nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

SECTORIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La sectorización de la red de distribución se lo realizó tomando en cuenta dos observaciones: vencer la presión generada debido a la diferencia de nivel entre la planta de tratamiento y el centro poblado; y, la división de la red para que cada tanque de reserva existente alimente un solo sector de la población, esto con el objetivo de realizar un control de agua no contabilizada en el futuro

La red de distribución que se diseña está formada por diferentes ramales abiertos y cerrados ya que la población está concentrada en el centro poblado y se vuelve dispersa hacia las afueras de este. El caudal de diseño para la red de distribución es:

$$Q_{diseño} = QMH + incendio = 63.50\ l/s + 5.00\ l/s = 68.50\ l/s$$

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN - DISTRIBUCIÓN

Las líneas de transmisión son aquellas tuberías que llevan agua desde la planta de tratamiento hasta los tanques de reserva. En este proyecto, las líneas de transmisión también sirven como líneas de distribución; es decir, a lo largo de las líneas existen conexiones domiciliarias.

7.7. DISEÑO DE VOLUMEN DE RESERVA

VOLUMEN DE REGULACIÓN

Según la norma de SENAGUA, para poblaciones menores a 5 000 habitantes, el volumen de regulación que se requiere para suplir la variación de la demanda diaria será del 30% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del periodo de diseño:

$$Vreg = qmd \times 86.4 \times 0.30 = 22.71\, {}^{l}/_{s} \times 86.4 \times 0.30 = 590\, m3$$

VOLUMEN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De conformidad al numeral 4.1.7.2 de la Parte Quinta de las Normas de SENAGUA, para poblaciones entre 3.000 y 20.000 habitantes futuros se aplica la siguiente fórmula:

$$Vi = 50\sqrt{p} = 50\sqrt{4.68} = 108\, m3$$

VOLUMEN DE EMERGENCIA

De conformidad al numeral 4.1.7.3, de la Parte Quinta de las Normas de SENAGUA, para poblaciones menores a 5.000 habitantes futuros, no se requiere volumen para cubrir situaciones de emergencia.

VOLUMEN TOTAL

Tomando en cuenta el volumen de regulación, más el volumen de protección contra incendios, más el volumen de emergencia, el volumen de almacenamiento total requerido en la actualidad es:

$$Vtotal = 590 + 108 + 0 = 698\, m3$$

En la actualidad se dispone de 200 m3 de reserva directos para cubrir la población de San Luis de Pambil, divididos en los tanques de 100m^3 ubicado en la actual planta de tratamiento.

7.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se ha previsto dotar de 80 medidores, el tipo de conexión domiciliaria es el estándar que incluye un armazón de tubería HG, de ½", ¾" y 1"; medidor chorro múltiple, accesorios de control etc. la acometida domiciliaria se acopla a la tubería de la calle correspondiente mediante un collarín de derivación de PVC.

7.9. TRATAMIENTO DEL AGUA

De acuerdo a los análisis físico-químicos y bacteriológicos efectuados en la fuente, se obtiene que la vertiente considerada, sea apta para el consumo humano, puesto que se encuentran dentro de los parámetros de potabilidad establecidos, Sin embargo, se requiere, dar un tratamiento de desinfección para garantizar la calidad del agua a ser servida a la población.

DESINFECCIÓN

La desinfección es un proceso sanitario importante que permite obtener agua apta para el consumo humano. Dentro de los varios procesos que pueden aplicarse para desinfección, él más utilizado es el de cloración, ya que su utilización es más fácil y económico que cualquier otro método alternativo, podemos citar las ventajas que presenta el empleo de cloro en la desinfección del agua entre los cuales están:

- No presenta índices de toxicidad perjudiciales al ser humano y los materiales
- Destruye los microorganismos de tipo patógenos coliformes presentes en el agua
- Las concentraciones residuales poseen capacidad de acción duradera que actúa para evitar la re contaminación
- Menor costo comparado con otras alternativas de desinfección.

Dada los resultados que se obtienen en la aplicación de hipoclorito de calcio para la desinfección, en este proyecto se recomienda el siguiente sistema de cloración:

El sistema que contribuye a la cloración del agua, combinando el uso de equipos cloradores, con tabletas de hipoclorito de calcio de formulación especial, las cuales permiten una lenta liberación de cloro disponible, brindando así, un sistema eficaz para la obtención de agua potable.

El sistema de cloración está diseñado para trabajar recibiendo una parte del agua a tratar a través de una derivación o un by pass de la línea de caudal principal a clorar. El agua que recibe el clorador solo entra en contacto con las tabletas que se encuentran en la parte inferior del equipo clorador, erosionándose y liberando el cloro en forma proporcional al flujo controlado de agua que reciba el equipo. El agua que sale del clorador se reintegra al caudal o se capta en un tanque brindando el nivel de cloro residual deseado para satisfacer los requerimientos de operación y saneamiento.