



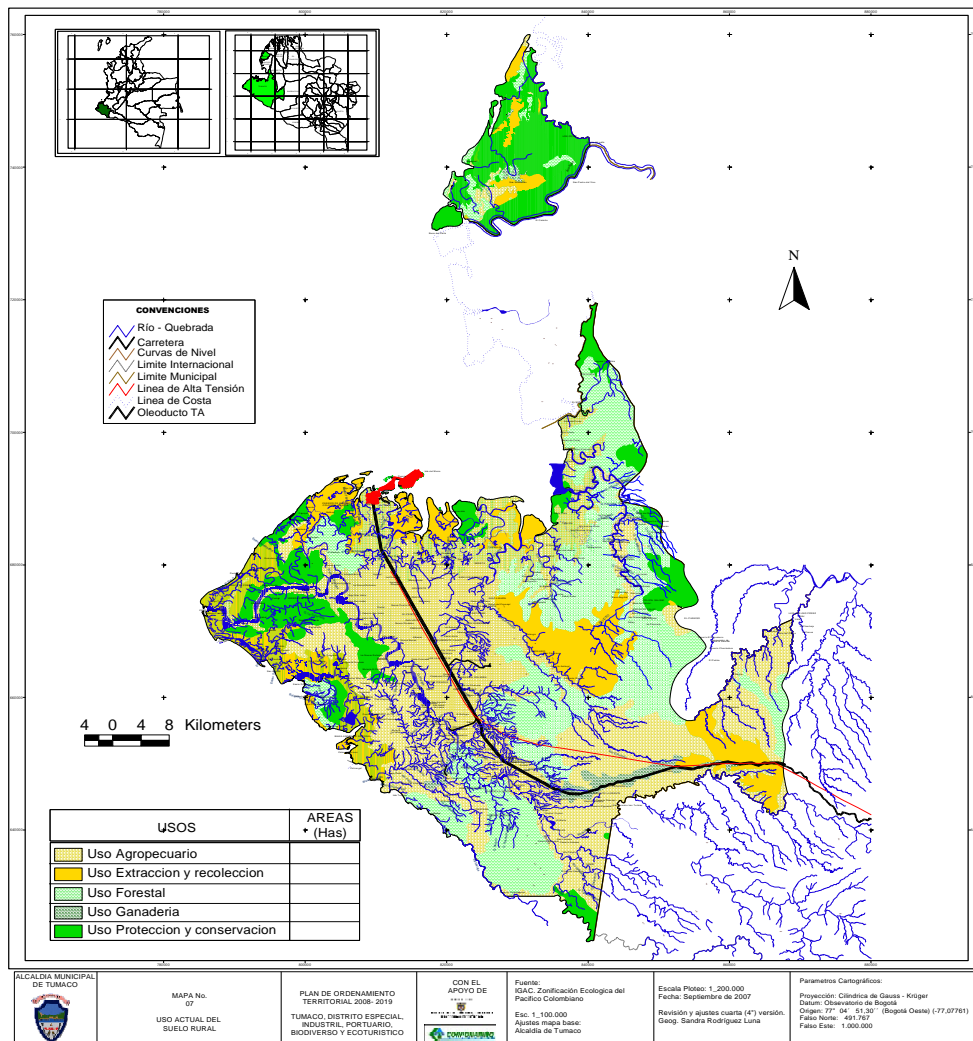
#### RESUMEN:

Se requiere intervenir en el sistema de tratamiento y su puesta en marcha del sistema para el tratamiento de agua subterránea, el sistema está constituida por un nuevo pozo de aproximado 46 metros, cuenta con un tanque de distribución elevado, con un volumen aproximado de 18.000 litros que abastece a 200 personas de agua no tratada

El caudal de capacidad de tratamiento de la planta tiene una tasa máxima de 0.7 L/S. Dada la problemática que en Colombia más del 85% de los municipios de Colombia no tienen disponibilidad adecuada de agua potable. El proyecto beneficia a todas aquellas poblaciones marginales en áreas rurales conformadas hasta por 400 habitantes. distribuidas en 80 viviendas, de acuerdo al censo realizado para este estudio realizado con los líderes, las familias de la localidad cuentan con un promedio de 5,0 personas por vivienda, y en algunas habita más de una familia.

### 1. IDENTIFICACION DEL USO Y CLASIFICACION DEL SUELO RURAL.

La vereda Inguapi la Ceiba Corresponden a las zonas rurales cuyos poblados no pertenecen a territorios colectivos; (Corporación Red de Consejos Comunitarios del Pacifico Sur – RECOMPAS)





**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 3**

La comunidad Inguapi la ceiba : se identifica por realizar un uso del suelo agropecuario sostenible según el POT (Plan de ordenamiento territorial 2008-2019), Tumaco, Territorio empresarial, portuario, Biodiverso y ecoturístico de Colombia.

Se cita el siguiente los siguientes artículos:

**ARTICULO VEINTE. REGLAMENTACION DE LOS USOS DEL SUELO RURAL:** Para el suelo rural de Tumaco se reglamentan los usos de Protección, Agropecuario Sostenible, Forestal y Protector-Productor (Mapa No. 23) y se reglamentan estipulaciones especiales para las zonas de carretera.

**ARTICULO VEINTIDOS. SUELOS DE USO AGROPECUARIO SOSTENIBLE:** Son suelos en los cuales, por su capacidad agrícola, se permite el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Corresponden a la zona apta para los cultivos tradicionales de plátano, banano, cacao, coco, frutales, asociados con especies maderables valiosas de rápido crecimiento como el Cedro, Laurel y Tangare. Incluye, además, áreas aptas para el cultivo agroindustrial de palma africana. En esta zona se permiten las actividades agrícolas, piscícolas y también plantaciones forestales y agroforestales.

**ARTICULO VEINTITRES. SUELOS DE USO FORESTAL:** Son los suelos en los cuales se permite el aprovechamiento forestal, previa preparación del Plan de Manejo Forestal ó plan de manejo ambiental, el cual debe ser aprobado por CORPONARIÑO. Corresponde a la zona de aptitud forestal para promover el aprovechamiento sostenible de bosques y la extracción comercial de algunas especies maderables basados en planes de manejo y aprovechamiento forestal, aprobados por la Corporación Autónoma Regional Corponariño. Cuando existan potreros y cultivos, se debe restaurar las rondas de ríos y hacer un control permanente a la calidad del suelo. Esta zona se ubica en las áreas de bosques naturales de los Consejos Comunitarios Bajo Mira y Frontera, Unión del Río Chagüi, Río Mejicano y Unión Río Rosario, que actualmente adelantan proyectos de manejo forestal sostenible con apoyo de la cooperación internacional. También incluye áreas correspondientes a Resguardos Indígenas en los sectores del Alto Mira, Lorente y La Guayacana.

**ARTICULO VEINTICUATRO. SUELOS DE USO PROTECTOR – PRODUCTOR:** Suelos que, de acuerdo con su vocación y ubicación, se permite el aprovechamiento forestal de determinadas especies nativas, previa aprobación del PMF ó Plan de Manejo Ambiental aprobado por CORPONARIÑO.



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 4**

## **2. JUSTIFICACION.**

El agua es un recurso imprescindible para la vida de todos los seres en el planeta. Su uso no se limita al consumo humano y por el contrario se utiliza en el desarrollo de gran diversidad de actividades productivas como la agricultura, la ganadería, el turismo, la salud, la economía etc.

Si bien la mayor parte de la superficie del planeta se encuentra cubierta de agua, el agua dulce solo representa el 3%. No todos los países disponen de la misma cantidad de agua. Colombia es uno de los países latinoamericanos con mayores recursos hídricos. La demanda de agua a nivel mundial va en aumento. Se estima que desde 1900 a la fecha la demanda de agua se ha multiplicado por seis. Otro aspecto a tener en cuenta es el aumento de la población, ya que, a mediados del próximo siglo, la población mundial alcanzará los 12.000 millones de habitantes.<sup>1</sup> El agua que utilizamos para nuestras actividades ya sea en nuestra vivienda, en la escuela o en el entorno proviene de: aguas lluvias, aguas superficiales y subterráneas. Las aguas en estado natural siempre representan riesgos para la salud por lo tanto necesitan de algún tratamiento para que puedan ser consumidas por los seres humanos. Cuando el agua es apta para nuestro consumo la llamamos potable. Dicha calidad se refiere a: que sea limpia, incolora, sin olores, sin sabores, y libre de contaminación y parásitos.

En sectores donde las comunidades se ven expuestas a condiciones ambientales adversas por falta de requerimientos adecuados en abastecimiento y calidad de agua, disposición de excretas y aguas residuales y disposición sanitaria de los residuos sólidos, entre otros factores; lo que las convierte en comunidades vulnerables, reduciendo sus condiciones de salud.

La falta de agua potable en la que se encuentra la vereda, hace necesaria la intervención inmediata, de tal manera que se garantice mejores condiciones para el desarrollo de la comunidad. Es un derecho fundamental que las personas tengan acceso a agua potable y saneamiento básico.

Se hace necesario que se apropien los recursos correspondientes para agua y que se pueda garantizar la adecuada prestación de los servicios en condiciones óptimas y de calidad. Se requiere satisfacer la demanda 100% a toda la vereda.

Esta intervención técnica debe contribuir a generar procesos sostenibles con impactos considerables y positivos en términos de calidad de vida de las poblaciones afectadas.

## **3. NUMERO DE VIVIENDAS Y ENTORNOS, Y DESCRIPCION DEL AREA QUE HABITA LA COMUNIDAD.**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA VEREDA:**

Inguapi la Ceiba es una vereda, localizada cerca a la vía principal que conduce de Tumaco a Pasto, sus coordenadas geográficas son:



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 5**

Al N: 01°37',41"- E: 78°43',45"

La vereda el Inguapi kilómetro 24 posee un área de influencia de vivienda construida de 4,57 Hectáreas.

Mientras que en muchos lugares el agua limpia y fresca se da por hecho, en otros es un recurso escaso debido a la falta de agua, de recursos o a la contaminación de sus fuentes.

En la actualidad la vereda Inguapi la ceiba no posee un método de abastecimiento de agua eficiente para las 80 viviendas existentes.

Esta se encuentra a 1.2 horas de la cabecera municipal de Tumaco por vía Terrestre.

Esta población ha carecido del suministro de agua potable, ya que, a pesar de tener un sistema de abastecimiento no cuentan con sistema de tratamiento de agua.

La fuente de abastecimiento utilizada por los habitantes de la localidad es un pozo optimizado de 46 metros, localizado entre 10 y 20 metros del tanque de distribución. No hay presencia de cultivos ilícitos alrededor de la de ella. Para el consumo utilizan agua de lluvia o van en busca de agua que oferta el sistema de la comunidad del río cruda, representando un costo muy importante en la canasta familiar de estas familias.

Las casas son construidas en madera, ladrillo y concreto tanto piso como paredes, utilizan como material de cubierta la lámina de zinc, la mayor cantidad de viviendas disponen de baterías sanitarias, ayudando a mejorar la condición de saneamiento básico de la zona. Para un total de 90 viviendas aproximadamente.

La fuente de agua de consumo, proviene del pozo comunitario ubicado al frente de la escuela

### **3.1.1 Generalidades de la Vereda Inguapi la Ceiba:**

- En la comunidad funciona una escuela con grados de 1 a 5 de Primaria.
- Su actividad económica principal se basa en actividades como la agricultura, la ganadería, la madera. En el sector agrícola presentan productos como palma africana, cacao, plátano, coco.
- El centro de salud más cercano está en la vereda Chilvi y el hospital de 2 nivel en Inguapi del Carmen.
- Los líderes que acompañaron y participaron en la visita de pre diagnóstico priorizaron como la necesidad más sentida en la localidad es tener agua tratada "potable."

## **4.2 PERÍODO DE DISEÑO.**



El período de diseño debe fijar tanto las condiciones básicas del proyecto y la capacidad de la obra para atender la demanda futura. Los proyectos de acueducto deben ser analizados y evaluados teniendo en cuenta el período de diseño. Para la planta Inguapi la ceiba el período de diseño del sistema de abastecimiento es de **20 años**; tiempo superior a lo sugerido por el RAS 330-2017 – Decreto 844 (RAS RURAL), dadas las condiciones socioeconómicas en la localidad y la disponibilidad de recursos de inversión inicial.

#### 4.2.1 Proyección de la Población:

Para calcular el caudal de diseño de las estructuras que componen el sistema de tratamiento determinar la población futura en las localidades. Se estima una tasa de crecimiento del 1.1% para la localidad de Inguapi la ceiba dado el bajo nivel de crecimiento y a la migración de los habitantes hacia el casco urbano del municipio de Tumaco.

Para esta población se tiene que:

- Número de habitantes por vivienda = 5
- Población en las localidades = 400 habitantes
- Número de Viviendas = 80

El número total de habitantes a futuro será:

$$\text{Población Futura} = P_o (1+i)^{Tr}$$

Donde:

$P_o$  = Población Actual = 510 habitantes

$i$  = Tasa de Crecimiento = 1.1%

$Tr$  = Periodo de diseño = 20 años

$$P_{futura} = 400 * (1 + 1.1\%)^{20}$$

$$P_{futura} = 498hab.$$



#### 4.2.2 CAUDALES DE DISEÑO

A continuación, se calculan los diferentes caudales de diseño para las estructuras que componen el sistema de abastecimiento de agua: Caudal medio diario (Qmd), a partir del cual se calculan el caudal máximo diario (QMD) y el caudal máximo horario (QMH).

##### 4.2.1 Caudal medio diario (Qmd)

El caudal medio diario es calculado para la población proyectada, teniendo en cuenta la dotación bruta asignada y correspondiente al promedio de los consumos diarios en un periodo de un año y puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$Qmd = \frac{\text{Poblacion Futura} \times \text{Dotación bruta}}{86400}$$

La dotación bruta considera pérdidas técnicas de agua en el sistema que corresponden a agua no contabilizada y se pueden presentar por el estado de la tubería, la extensión de la tubería, por el tipo de suelo, por la instalación de la tubería, por la presión y por la antigüedad de esta, entre otros. Para el caso de Inguapi la Ceiba, donde se cuenta con tubería en buen estado y presiones bajas en la red (presiones máximas entre 12 y 25 m.c.a). Por lo anterior y con base en las recomendaciones del RAS, el porcentaje de pérdidas técnicas admisible depende del nivel de complejidad del sistema, para el nivel bajo de complejidad, la asignación de pérdidas técnicas es del 20%, así el RAS recomienda hasta el 40% de pérdidas para el nivel bajo de complejidad, teniendo en cuenta que será una red nueva y el sistema podrá operar con periodos de tiempo de abastecimientos bajos. Este valor se aplicará para el cálculo de la dotación bruta, a partir de la siguiente ecuación:

$$Db = Dn / (1 - \% p)$$

$$D_{bruta} = 100 \text{ l/hab./día} / (1 - 20\%) = 125 \text{ l/hab./día}$$

De esta forma el caudal medio diario equivale a

$$Qmd = \frac{498 \text{ hab} \times 125 \text{ l/hab/día}}{86400} = 0.72 \text{ l/s}$$



#### 4.2.2 Caudal máximo diario.

El caudal máximo diario corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas en un periodo de un año. Se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k1. El caudal máximo diario se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$QMD = Qmd \times K1$$

En casos de sistemas nuevos, se obtiene el coeficiente de consumo máximo diario, k1, a partir del nivel de complejidad del sistema, en el caso de guayabal y caimito se asigna un valor a K1 de 1.30 (RAS-330-2017).

El caudal máximo diario para la población actual es:

$$QMDa = \frac{498hab * 125l / hab - día}{86400} \times 1.30 = 0.58 \text{ l/s suponiendo un suministro continuo de 24 horas diarias.}$$

El caudal máximo diario para la población futura es:

$$QMD = \frac{498hab * 125l / hab - día}{86400} \times 1.30 = 0,94 \text{ l/s para un suministro continuo diario de 24 horas}$$

#### 4.2.3 Caudal máximo horario.

El caudal máximo horario corresponde a la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo. Se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k1 y k2-. En casos de sistemas nuevos, se obtiene el coeficiente de consumo máximo horario, k2, a partir del nivel de complejidad del sistema, en el caso de Inguapi a ceiba se asigna un valor a K2 de 1.60 (RAS-2000).

$$QMH = Qmd \times K1 \times K2$$

El caudal máximo Horario para la población actual es:





$QMHa = \frac{400hab * 125l / hab - día}{86400} \times 1.30 \times 1.60 = 0.93 \text{ l/s}$  para un suministro continuo diario de 24 horas

El caudal máximo Horario para la población futura es:

$QMH = \frac{498hab * 125l / hab - día}{86400} \times 1.30 \times 1.60 = 1.50 \text{ l/s}$  para un suministro continuo diario de 24 horas

#### 4.2.4 Caudal de operación del sistema

Para la definición del caudal de operación del sistema, dado que ingresará por el flujo descendente que decante por bombeo desde las bandejas aireadoras hasta entrada será del filtro rápido de flujo descendente hasta el tanque bajo o cisterna, se han definido según los cálculos estos caudales de diseños:

**TABLA 1. Caudales de Diseño**

Caudales de diseños	Tiempo de 20 años (l/s)
Qmd	0.72
QMD	0.94
QMH	1.50

### 3.0 DISEÑO DE TUBERIA DE IMPULSION VEREDA INGUAPI LA CEIBA.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS AGUAS DE TUMACO S.A. ESP NIT 900.210.825-5</b>	
<b>VERSION 1 FECHA: ABRIL/2019</b>	<b>CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO</b>	<b>Hoja No. 10</b>

### 4.3 Diámetro de Referencia Tubería De Impulsión.

Para el análisis de esta tubería se tuvo en cuenta el diámetro de referencia, el cual se analizó conjuntamente contra los diámetros comerciales inmediatamente superiores e inferiores al mismo, determinándose las condiciones hidráulicas necesarias para calcular los costos de la energía consumida, la potencia de los equipos y la construcción de la conducción, escogiéndose como diámetro económico el que resultara con menor costo asociado.

#### Parámetros de Diseño

Los parámetros de diseño para la línea de Impulsión fueron:

$$Q = 1.50 \text{ lps} = 0.00150 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Longitud topográfica} = 9 \text{ m.}$$

$$\text{Longitud de diseño (longitud topográfica + perd accesorios)} = 25.8 \text{ m.}$$

$$\text{Coeficiente de rugosidad} = (C) \text{ (PVC)} = 140$$

$$\text{Succión de la bomba} = 18.00 \text{ m.}$$

$$\text{Altura tanque elevado} = 9 \text{ m.}$$

$$\text{Altura estática} = 15.75 \text{ m.}$$

$$\text{Cabeza de descarga} = 33.67 \text{ m.}$$

Para el cálculo del diámetro de referencia se utilizó la siguiente fórmula de Bress:

$$Dr = 1.3 * (T / 24)^{1/4} \sqrt{Q}$$



Donde:

Dr = Diámetro de referencia en metros.

Q = Caudal a bombear en m<sup>3</sup>/s

T = Horas de Bombeo al día.

#### 4.3.1 Condiciones Hidráulicas.

Las condiciones de velocidad (v) en m/s, la pérdida de carga unitaria (J) en m/m, La pérdida total por fricción (Hf) y la altura dinámica total (Hdt) en metros para las diferentes horas de bombeo, aparecen consignados en la tabla de cálculos, Para efectos del cálculo de las condiciones hidráulicas se utilizó la Ecuación de Hazen – Williams.

$$Q = 0.2785 C D^{2.63} J^{0.54}$$

Donde:

Q = caudal en m<sup>3</sup>/s

C = Coeficiente de flujo para PVC = 140

D = Diámetro del tubo en m

J = Pérdida de carga en metros por metro de conducción.

Despejando J se obtiene:

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

#### Evaluación Del Golpe De Ariete

A continuación, se evalúa las sobrepresiones causadas por el golpe de ariete que se produce al apagar la bomba.



Golpe de ariete para tubería PVC

$$P = \frac{a \times V}{g}$$

P = sobrepresión máxima en m.c.a.

a = Velocidad de la onda (m/s)

V = Cambio de velocidad del agua (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

RDE = Relación diámetro espesor de la tubería PVC.

**TABLA 2. Valores de “a ” en tuberías PVC en función de RDE.**

RDE	PRESION DE TRABAJO		a (m/s)
	(kg/cm <sup>2</sup> )	m.c.a	
21	14.06	140.6	368
26	11.25	112.5	330
32.5	8.79	87.9	294
41	7.03	70.3	261

#### 4.3.2 Evaluación Del Sistema De Bombeo.

Para obtener la potencia del motor de la bomba utilizamos la siguiente ecuación:

$$P = \frac{Q(lps) \times H(m)}{76 \times Ef} =$$

Dónde:

P: es la potencia del motor del equipo de bombeo en H.P.

Q: es caudal de bombeo en lps.

	<p style="text-align: center;"><b>EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS AGUAS DE TUMACO S.A. ESP NIT 900.210.825-5</b></p>	
<p style="text-align: center;">VERSION 1 FECHA: ABRIL/2019</p>	<p style="text-align: center;"><b>CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Hoja No. 13</b></p>

H: es la Altura dinámica total en Metros

Ef: es la eficiencia del equipo de bombeo (0.6 para bombas sumergibles)

En la tabla 3 se presenta los cálculos de la tubería de impulsión y equipo de bombeo y los resultados obtenidos.

**TABLA 3. Calculo de tubería de impulsión y equipo de bombeo.**



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 14**

PARAMETROS GENERALES				
Viscosidad			0,00961	gr/cm <sup>3</sup> xseg
Peso específico			978,8	gr/cm <sup>3</sup> xseg <sup>2</sup>
Viscosidad cinemática			0,00963	cm <sup>2</sup> /seg
Densidad			0,9978	gr/cm <sup>3</sup>
Caudal de operación actual			0,00111	m <sup>3</sup> /seg
Caudal de arranque			0,00251	m <sup>3</sup> /seg
Caudal de diseño			0,0015	m <sup>3</sup> /seg
Periodo de operación			3	hr
Caudal de entrada al pozo			5	LPS
Tiempo de ocurrencia del caudal máximo			1	horas
Duración del ciclo			60	min
Volumen de bombeo			18,2	m <sup>3</sup>
Tiempo de bombeo			180,0	min
Caudal de bombeo			1,5	l/seg
Caudal mínimo			1,0	l/seg
DISEÑO DEL SISTEMA DE BOMBEO				
Profundidad			18,00	m
Ancho			0,2	m
Largo			18,0	m
			0,5	hr
Tiempo de evacuación			30	minutos
			1800	segundos
Caudal de bombeo			5,4	m <sup>3</sup> /hr
			1,5	L/seg
			23,8	Gal/min
ELEVACION DINAMICA DE SUCCION (EDS)				
Cota del eje de la bomba			16,8	m
Cota de nivel mínimo de agua			1,0	m
<b>Elevación estática de succión (EES) = ha</b>			<b>15,75</b>	<b>m</b>
Diametro mínimo según Bresser			0,05	m
Diametro asumido para la succión			1 1/2	pulgadas
Velocidad de succión			1,31568	m/seg
Pérdidas unitarias en la succión			0,1007015	m
Pérdidas por fricción en la Succión				
		Cantidad	Longitud	
Longitud de tubo		18	18,0	m
Valvula de pie con coladera		1	11,6	m
Reducción excentrica		0	0,0	m
Codo de 90° radio corto		1	1,3	m
Codo de 45° radio corto		2	1,2	m
Valvula de compuerta (antes y despues bomba)		1	0,3	m
Union universal		2	1,8	m
Perdidas por entrada		1	1,0	m
Valvula de cheque		1	3,2	m
<b>Longitud equivalente total</b>			<b>20,4</b>	<b>m</b>
Factor de Seguridad			1,115	
<b>Perdidas por fricción en la succión (Hfs)</b>			<b>2,2906</b>	<b>m</b>
<b>Carga de velocidad (V<sup>2</sup>/2g)</b>			<b>0,09</b>	<b>m</b>
Nivel mínimo de sumergencia			1,5	m
<b>EDS</b>			<b>18,129</b>	<b>m</b>
ELEVACION DINAMICA DE IMPULSION				
Cota del nivel de agua para que llegue al Tanque			29,30	
<b>Elevación estática de impulsión (EEI)= hi</b>			<b>12,55</b>	<b>m</b>
Diametro asumido para la impulsión			1 1/2	
Velocidad de impulsión			1,32	m/seg
Pérdidas unitarias en la impulsión			0,1007015	
Pérdidas por fricción en la impulsión				
		Cantidad	Longitud	
Longitud de tubo		18	18,0	m
Ampliación concenetrica		1	0,2	m
Codo de 90° radio corto		1	1,3	m
Codo de 45° radio corto		2	1,2	m
Valvula de compuerta (antes y despues bomba)		0	0,0	m
Union universal		1	0,9	m
Perdidas por salida		1	1,0	m
Valvula de cheque		1	3,2	m
<b>Longitud equivalente total</b>			<b>25,8</b>	<b>m</b>
Pérdidas por fricción en la impulsión Hfi				
			<b>2,9001</b>	<b>m</b>
Carga de velocidad			<b>0,09</b>	<b>m</b>
EDI			<b>15,54</b>	<b>m</b>
Equipo requerido = hg				
HDT			<b>33,67</b>	<b>m</b>
Q			<b>23,8</b>	<b>Gal/min</b>
Rendimiento			<b>70,0</b>	<b>%</b>
<b>Potencia</b>			<b>1,0</b>	<b>hp</b>

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS AGUAS DE TUMACO S.A. ESP NIT 900.210.825-5</b>	
<b>VERSION 1 FECHA: ABRIL/2019</b>	<b>CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO</b>	<b>Hoja No. 15</b>

Para este caso entonces, requerimos de la siguiente electrobomba de 1 HP teniendo en cuenta un factor de seguridad (50%) se le aumentara la capacidad en potencia en 0.5 HP:

Tabla 4. Especificaciones de la bomba de succión del proyecto Inguapi la Ceiba.

MODELO	REF.	SUCCION X DESCARGA	POTENCIA HP	AMPERAJE 110 V	H MAX (m.c.a)	Q Max (GPM)
1.1/2A- 1.5MW	IHM	1 1/2" X 1 1/2"	1.5	9.6	37	58

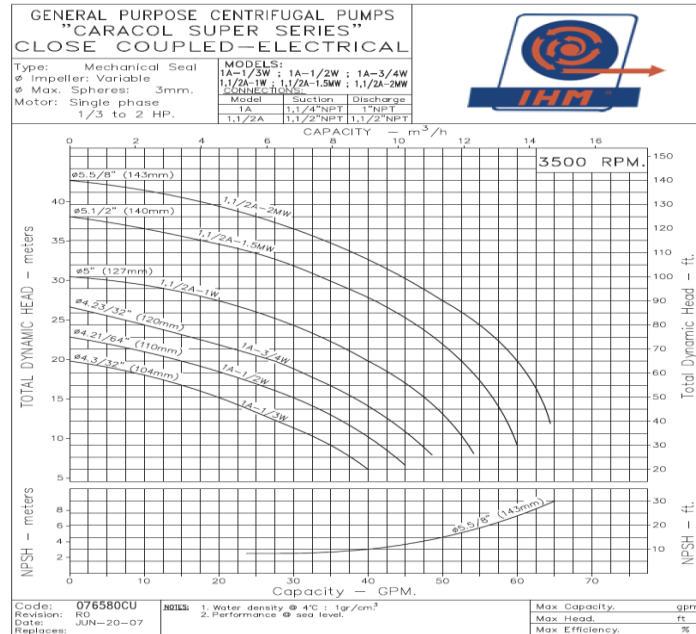
#### 4.3.3 CARACTERISTICA DE LA BOMBA

- Construida en hierro, bomba tipo caracol de presión.
- Rotor cerrado en acero inoxidable para alta eficiencia.
- Carcasa roscada ubicable en 4 posiciones
- Obturación por sello mecánico
- Motor “capacitor start”, tipo americano, de alto par de arranque.
- Para trabajo continuo.

#### ESPECIFICACIONES

- Electroboomba construida en hierro gris cl.30.
- Conexión de succión y descarga de 1.1/2" Npt.
- Rotor tipo cerrado en acero inoxidable aisi 304, con paso de sólidos de 3 mm
- Obturación por sello mecánico carbón – cerámica de 5/8 tipo resorte corto.
- Motor monofásico odp de 1.5 hp - 110/220 voltios – 3500 rpm.





Esta es la bomba apropiada ya que no permite que se presente un caudal mínimo en el aljibe durante las fases de bombeo y nos garantiza la altura dinámica del flujo hídrico.

#### 4.4 DISEÑO BANDEJA AIREADORAS CON CATALIZADOR.

Se utilizan fundamentalmente para la oxidación de hierro y manganeso y para la expulsión de gases asociados con las aguas de pozo profundo (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, entre otros). Las torres utilizadas por el acueducto son de Tiro Natural consisten en varias bandejas o charolas abiertas, dispuestas una encima de otra, las cuales contienen un medio catalizador como carbón coque o elementos de relleno (Pall-rings, saddels, etc.).

El agua ingresa por la parte superior a la primera bandeja y desciende uniformemente por las demás, a través del medio catalizador, para luego ser recolectada en la bandeja inferior.

La aireación se produce de modo natural. A continuación, se presenta el diseño para la vereda inguapi la ceiba de Tumaco (N).





Datos:

$Q_{dis} = 1.50 \text{ l/s} = 129.60 \text{ m}^3/\text{d}$  Caudal de diseño

Carga Hidráulica  $Ch = 220 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{m}^2$  recomendado para remover entre el 60 y 70% del manganoso

Área específica ( $A_e$ ) = 0,05-0.5 adoptado  $0,5 \text{ m}^2/\text{l/s}$

#### 4.4.1 Área Requerida de Bandejas:

Dónde:  $A_b = Q_{dis} / Ch$

$A_b$  = Área de Bandejas

$A_b = (129.60 \text{ m}^3/\text{d}) / (220 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{m}^2)$

$A_b = 0.59 \text{ m}^2$

#### 4.4.2 Numero de Bandejas:

$N_b = A_b / (Q_{dis} \cdot A_e) = 0.59 \text{ m}^2 / (1.5 \text{ l/s} \cdot 0.5 \text{ m}^2/\text{l/s}) = 0.78 \sim 1$  bandeja

$A_r$ : Área requerida por bandejas

Número de Bandejas: 2 unidades para cada una de las series,

Número de Bandejas: 2 unidades en serie.

#### 4.4.3 Dimensiones de bandejas:

$d_b = A_b / N_b = 0.59 / 2 = 0.29 \text{ m}^2$

Dimensiones de bandejas: dividiendo el área de la bandeja, sobre ancho del mismo equivalente a 0,55 se obtendrá la longitud de la bandeja entre

$L = 0,52$

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS AGUAS DE TUMACO S.A. ESP NIT 900.210.825-5</b>	
<b>VERSION 1 FECHA: ABRIL/2019</b>	<b>CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO</b>	<b>Hoja No. 18</b>

B=0,55 para efectos prácticos y constructivos se toma a 0,60 el ancho Y 0,60 de longitud

#### 4.4.4 Orificios de Bandejas carbón activado y grava:

Orificios de Bandejas de carbón activado: 16 orificios cada 15 cm

Orificios de Bandejas de grava: 16 orificios cada 15 cm

Tabla 5. Especificaciones y parámetros de bandejas de aireación

PARAMETROS	VALOR
Largo (m)	0,60
Ancho (m)	0,60
Diámetro de orificios carbón activado (m)	0,015
Diámetro de orificios grava (m)	0,015
Nº orificios por fila y columna carbón activado	16
Nº orificios por fila y columna Grava	16
D. lecho carbón activado (m)	0,05
D. lecho Grava (m)	0,05
Altura entre bandeja (m)	0,30
Altura de las bandejas respecto a la altura de la tapa del tanque de distribución (m)	0,30



EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO

Hoja No. 19

Altura total torre de aireación (m)	3,0
-------------------------------------	-----

## 4.5 DISEÑO DE FILTRO DINAMICO DE FLUJO DESCENDENTE

### 4.5.1 FILTRO DINÁMICO

Esta unidad es empleada para reducir los extremos de los picos de turbiedad y remoción de materiales pesado en el agua, al transportar valores elevados de sólidos fácilmente sedimentables, estos se depositan en la superficie del lecho de grava, colmatándolos rápidamente y restringiendo parcial o totalmente el paso del agua.

Los filtros gruesos dinámicos son estructuras en concreto con capas de grava entre 1 y ¼ de pulgada, distribuidas en tres capas. El agua entra a la unidad pasa sobre la grava y parte de ella es filtrada a través del lecho y conducida a la siguiente barrera de tratamiento

Se proyectan una unidad ya que está condicionado por el área en la zona de operación o tratamiento lo que implica suspensión de todo el sistema y abastecimiento cuando se presente jornada de mantenimiento

El Filtro Grueso Dinámico consta de las siguientes estructuras:

Estructura de Entrada

Cámara de filtración

Lechos Filtrantes y de Soporte

Estructuras de entrada y salida

Sistemas de drenaje y Cámara de Lavado

Accesorios de Regulación y Control



#### 4.5.2 ESTRUCTURA DE ENTRADA

Se proyecta un canal de aproximación, donde se dividirá el caudal por medio de una platina o canal adosada a un muro, dividiendo el canal en 2. Estos tendrán forma rectangular de 0.3m x 0.45m de sección y longitud de 0.4m. Posteriormente se encuentra la cámara de entrada del filtro, la cual tiene una inclinación de 60° con respecto al muro del canal de aproximación

#### 4.5.3 DIMENSIONAMIENTO CAMARA DE FILTRACION

Para el dimensionamiento se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Caudal de Diseño: El caudal de diseño corresponde al caudal máximo horario (QMH), Según el ras 2000 - B.6.4.2

Este es igual a 1.50 L/s y el tipo de flujo es vertical descendente.

Velocidad de Filtración: Para determinar la velocidad de filtración se tiene en cuenta las recomendaciones del RAS 2000- C.7.5.2.5, en donde sugiere que esta debe encontrarse entre 2 – 3 m/h.

Área de Filtración: Se construirá la base y los muros del filtro dinámico con las siguientes dimensiones.

Área de filtración = (Caudal de Diseño) / (Velocidad de filtración)

Área de filtración = (5,4 m³/h) / (2m h) = 2.7 m²

Dimensiones Cámara De Filtración: Si se adopta un ancho del módulo de 1.5 m, se tiene:

Largo de filtración = (Área de filtración) / (Ancho adoptado) = 2,7 m² / 1,5 = 1,8 m

Para efectos de construcción se adoptan las siguientes dimensiones para el módulo:

Largo = 2.0 m

Ancho = 1.50 m

Profundidad = 1.0 m



#### 4.5.4 LECHO FILTRANTE Y DE SOPERTE

Se adopta una altura de lecho filtrante de 0.7 m distribuidos en tres capas de grava con las especificaciones indicadas en la Tabla 6.

Tabla 6. Distribución de lecho filtrante con sus respectivas especificaciones.

Tamaño de gravas		Espesor de la capa (m)	Ubicación en el lecho
(pulgadas)	(mm)		
1- 3/4	25	0.2	Inferior
3/4 - 1/2	13 - 6	0.2	Intermedia
1/2 - 1/4	6 - 3	0.2	Superior

#### 4.6 DISEÑO DEL TANQUE BAJO (CISTERNA)

Para el dimensionamiento se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

El volumen del tanque cisterna o bajo será 1.5> al volumen del tanque elevado existente

**La cual da como resultado  $27\text{m}^3 > 18\text{m}^3$**

Para efectos de construcción se adoptan las siguientes dimensiones para el módulo:

Largo = 3.0 m

Ancho = 3.0 m

Profundidad= 3.0

##### 4.6.1 Tiempo de llenado del tanque de almacenamiento.

Volumen de almacenamiento

T llenado = \_\_\_\_\_



EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO

Hoja No. 22

Caudal de llenado.

27.00 M3

T llenado = \_\_\_\_\_ x 1 hora/60 min

0.94 L/s /seg \* 60 seg/ 1 min. \*(0,30)

**T llenado = 2 1/2 horas.**

Vemos que si se utiliza este caudal de diseño, que es el caudal necesario para abastecer a la población tendríamos que en 2 1/2 horas se llenaría el tanque de almacenamiento bajo.

##### **5. INFORMACION CUANTITATIVA SOBRE ALERTAS SANITARIAS O INCIDENCIA DE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL AGUA EN LA LOCALIDAD.**

Según el reporte del día 11 al 16 de marzo de 2019 página instituto departamental de Nariño. (IDSN) el municipio presenta estos datos: 768 casos de EDA y 188 casos de MALARIE FALCIPARUM, cual implican una preocupación ya son enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento básico de las comunidades.

A continuación, se presenta el reporte desde el año 2017 al 2019 del municipio:



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 23**

**EVENTOS DE NOTIFICACION EPIDEMIOLOGICA SEMANAL (ENOS) POR MUNICIPIOS**

**COMPARATIVO No. DE CASOS Y TASA A PERIODO EPIDEMIOLOGICO 3 - SEMANA 11 al 16 de marzo de 2019**

Fuente: Subdirección de Salud Pública - SIVIGILA - Oficina de Epidemiología - IDSN

Codigo	N°	Sub-región	Municipio	CÓLERA *100,000 HB					
				N° Casos			Tasa * 100.000 Hb		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019
52835	62	PAS	Tumaco	0	0	0	0,0	0,0	0,0
				EDA * 100 < 5 Años					
				N° Casos			Tasa * 100 < 5 Años		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019
				447	357	245	1,7	1,4	0,9
				EDA * 100 HB					
				N° Casos			Tasa * 100 Hb		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019
				1.380	1.089	768	0,7	0,5	0,4
				EDA ROTAVIRUS * 100 < 5 AÑOS					
				N° Casos			Tasa * 100 < 5 Años		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019
				0	0	0	0,0	0,0	0,0

BROTOS POR ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS Y VEHICULIZADAS POR AGUA (HEPATITIS A, FIEBRE TIFOIDEA/PARATIFOIDEA, COLERA) * 100,000 HB (1)					
N° Casos			Tasa * 100.000 Hb		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	0	0	0,5	0,0	0,0
ETA (INDIVIDUAL) * 100.000HB					
N° Casos			Tasa * 100.000 Hb		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
44	18	4	21,1	8,5	1,8
FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA *100,000 HB					
N° Casos			Tasa * 100.000 Hb		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
44	18	4	21,1	8,5	1,8
HEPATITIS A *100,000 HB					
N° Casos			Tasa * 100.000 Hb		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	2	0	0,2	0,4	0,0



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 24**

<b>LEPTOSPIROSIS *100,000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>Tasa * 100.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
0	0	0	0,0	0,0	0,0
<b>MALARIA ASOCIADA A FORMAS MIXTAS * 100.000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>Tasa * 100.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
2	2	0	1,0	0,9	0,0
<b>MALARIA FALCIPARUM IPA * 1.000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>IPA * 1.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
1.032	503	188	5,0	2,4	0,9
<b>MALARIA MALARIAE * 100.000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>Tasa * 100.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
0	0	0	0,0	0,0	0,0

<b>MALARIA VIVAX * 100.000 HAB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>Tasa * 100.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
39	11	135	18,7	5,2	62,2
<b>MALARIA COMPLICADA * 100.000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>Tasa * 100.000 Hb</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
10	5	19	4,8	2,4	8,8
<b>MALARIA TOTAL DEPARTAMENTO - IPA * 1.000 HB</b>					
<b>Nº Casos</b>			<b>IPA * 1.000 HB</b>		
<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
1.073	516	323	5,2	2,4	1,5

**6. IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUAS QUE YA EXISTAN EN LA COMUNIDAD.**

La comunidad, Inguapi la Ceiba no posee otro sistema alternativo para la obtención de agua segura, por tal razón la gran importancia de construir el sistema de tratamiento del agua para el acceso del recurso hídrico con el fin de minimizar las enfermedades relacionadas con el agua y mejorar las condiciones de vida de toda la población específicamente el de las mujeres, niña, niños y jóvenes.





## 7. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE POSIBLES FUENTES ABASTECEDORA

Se pudo identificar que su principal fuente actualmente es el pozo optimizado de la comunidad. Se ha identificado según percepción de habitantes de la zona que el agua suele salir con cierta turbiedad y olor fuerte la cual se relaciona con el hierro y el manganeso y otros minerales, adicionalmente la falta de sistemas de saneamiento se puede producir vertientes de aguas residuales al subsuelo afectando la calidad de agua en sub superficie de la comunidad.

Segunda alternativa es agua lluvia dado a que el promedio anual es por 2265 mm que equivalen a 168 días de lluvia; en la zona.

## 8. ANTECEDENTES Y ALERTAS ASOCIADAS A AMENAZAS Y VULNERABILIDADES EN LA LOCALIDAD.

Se presentará esta información registrada en el POT 2018-2019 cual se tiene distintos riesgos clasificados según su naturaleza:

La zona de Tumaco ha sido declarada de "**Alta Amenaza Sísmica**", lo que condujo a la Dirección Nacional para la prevención de desastres (DNPAD) y al Instituto Nacional de Viviendas de Interés Social y Reforma Urbana (INURBE), proponer la reubicación en el continente de las viviendas en palafitos localizadas en la zona de mayor riesgo. Ambas instituciones son por competencia las encargadas a nivel nacional de afrontar estas situaciones. (Montagut, 1997).

**Derrame de Hidrocarburos:** Tumaco es puerto Terminal del Oleoducto Transandino que transporta petróleo crudo desde los pozos ubicados en el Departamento del Putumayo; en este sentido, un tramo de este oleoducto correspondiente a los últimos 92 kilómetros atraviesan el territorio municipal paralelo a la vía Pasto – Tumaco, pasando por poblaciones importantes tales como La Guayacana, Llorente, Espriella, Tangareal y Bucheli; esta situación genera un peligro latente si llegase a ocurrir una ruptura de la tubería del oleoducto, afectando no solo a las personas, sino a todos los ecosistemas presentes en el territorio y contaminación de los cuerpos de agua y suelos

**Incendios estructurales:** En Tumaco, se presenta una gran vulnerabilidad de la población a sufrir incendios estructurales, debido principalmente a la configuración de las viviendas hechas en madera. Es así como desde 1996 hasta diciembre de 2006, se presentaron 489 reportes de incendios estructurales atendidos por el cuerpo de bomberos, siendo la emergencia atendida de mayor ocurrencia en el Municipio de Tumaco, sobre todo en temporada de fin de año y carnavales.

**Presencia de grupos armados al margen de la ley:** Según del Observatorio del Programa Presidencial para los Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario de la Vicepresidencia de la República y el Departamento Administrativo de Seguridad – DAS, El frente 29 de las FARC actualmente tiene presencia en la mitad del municipio de Tumaco en la frontera con Ecuador y la columna móvil de las FARC Daniel Aldana en tres cuartas partes del territorio municipal. El frente del ELN comunero del sur tiene presencia



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 26**

en una pequeña porción del territorio. Las presencias de grupos armados en el territorio afectan de manera grave el uso del mismo por parte de los pobladores; en la mayoría de los casos determinan la ubicación de los asentamientos humanos, llegándose a constituir en zonas de alto riesgo.

De otra parte y de acuerdo al informe de riesgo de junio de 2007 de la Defensoría Delegada para la Evaluación del Riesgo de la Población Civil, en Tumaco las poblaciones más vulnerables ante la presencia de estos grupos armados son los territorios de los Resguardos indígenas de Hoja La Turbia, Gran Sábalo, Pulgande, Campo Alegre, Sabaleta, La Brava, Chinguirito Mira, Piguambi, Palangana, Piedra Sellada, Kejuambi, Feliciano, Santa Rosita y El Gran Rosario; afectando a 15.609 personas entre población civil e integrantes de organizaciones y corporaciones de la nación.

## **9. CONCLUSIONES SEGÚN DECRETO 844 DE 2018.**

### **a. LA DESCRIPCION DE LOS PROBLEMAS DE AGUA DE LA ZONA DE INTERVENCION.**

En general, la problemática de saneamiento básico en la vereda LA PIÑUELA, en relación a su sistema de abastecimiento de agua se puede resumir así:

- Problemas de salud son causados por la falta de higiene, lo cual a su vez se debe a la insuficiencia de agua y al consumo de agua contaminada.
- Las mujeres y los niños y las personas adulto mayor son los más afectados por la carencia de agua tratada, ya que son ellos por lo general los más vulnerables en enfermedades relacionadas con el agua y a su vez que tienen la responsabilidad de que en la vivienda se conserve y se almacene el agua no tratada.



### **b. LA IDENTIFICACION PRELIMINAR DEL ESQUEMA DIFERENCIAL A IMPLEMENTAR EN UN POSIBLE PROYECTO, Y PUESTA DE SOLUCION DE ACUERDO CON EL ART.6 DE LA PRESENTE RESOLUCION.**

Se requiere Construir un sistema de tratamiento de agua en la vereda Inguapi la Ceiba.

- Construcción de sistema de tratamiento de agua (PTA)
- Bandejas aireadoras y de oxidación.
- Coagulación y sedimentación
- Filtro rápido anaerobio de flujo descendente.
- Cloración
- Aviso de la localización de la PTAP.



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 27**

Con el fin de que se proceda a la planeación, construcción o intervención, puesta en marcha y su respectiva administración y operación y mantenimiento o sostenibilidad con el enfoque de conformación de Comités de agua en la comunidad. (Capítulo 2, Artículo 8 Gestión de proyecto en esquemas diferenciales en zona Rural.

### 9.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A INTERVENIR.

En el siguiente cuadro se muestran las actividades a realizar, una vez analizados los diseños técnicos y establecidas las necesidades y requerimientos, estas actividades se resumen de la siguiente manera:

ITEM	ACTIVIDADES	DESCRIPCION
1	PRELIMINARES	Localización y replanteo Descapote y limpieza del lote Excavaciones a mano en tierra Relleno y compactación con material de sitio
2	CIMENTACIONES TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	Concreto simple para solados e=0,05mts Vigas de cimentación 0.20x0.20 mts, concreto reforzado, 3500 psi.
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO FILTRO GRUESO DINAMICO- TANQUES DE DISTRIBUCION	Vigas aéreas 0.20x0.20 mts, concreto reforzado, 3500 psi. Losa maciza fondo de tanque e=0,10 m, en concreto a la vista, Impermeabilizado Muro Macizo muro de tanque en concreto a la vista, Impermeabilizado Canaleta de recolección de agua filtrada en concreto Losa maciza tapa de tanque en concreto reforzado, e=10 cm Acero de refuerzo de 60000psi



EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO

Hoja No. 28

		<p>Suministro e instalación de grava de 6 a 25 mm</p> <p>Construcción de Cajas en concreto incluye estructura metálica 0,8*0,80</p> <p>Construcción de caja en concreto incluye estructura metálica 1,0*1,0</p> <p>Suministro e instalación de tapas metálica 0,50*0,50</p>
4	TUBERIA, ACCESORIOS Y OTROS	<p>Suministro e instalación de tubería afluyente a bandejas aireadoras de 1"</p> <p>Suministro e instalación de tubería bajante de bandejas aireadoras de 2"</p> <p>Suministro e instalación de tubería fisurada para filtro de 1" PVC a presión</p> <p>Suministro e Instalación Válvula cierre rápido metálica de 1". PVC a presión</p> <p>Cajas en mampostería 0,6X0,6 válvulas incluidas su tapa metálica".</p> <p>Suministro e Instalación Tee de 1x1x1". PVC a presión.</p> <p>Suministro e Instalación Tapones de 1". PVC a presión.</p> <p>Suministro e instalación de reducciones de 2*1" PVC a presión.</p> <p>Codo gran radio de 45° de 1" PVC a presión.</p> <p>Codo de 45° de 2" PVC a presión.</p>
5	CERRAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO	<p>Viga en Concreto Ciclópeo 0,30 x 0,40 m, 3500 psi.</p> <p>Placa de Contra piso E=0,10, a 3500 psi.</p> <p>Viga de Cimentación 0,2X0,3 m, Ccto Refor.</p> <p>Relleno con Material Seleccionado</p>



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

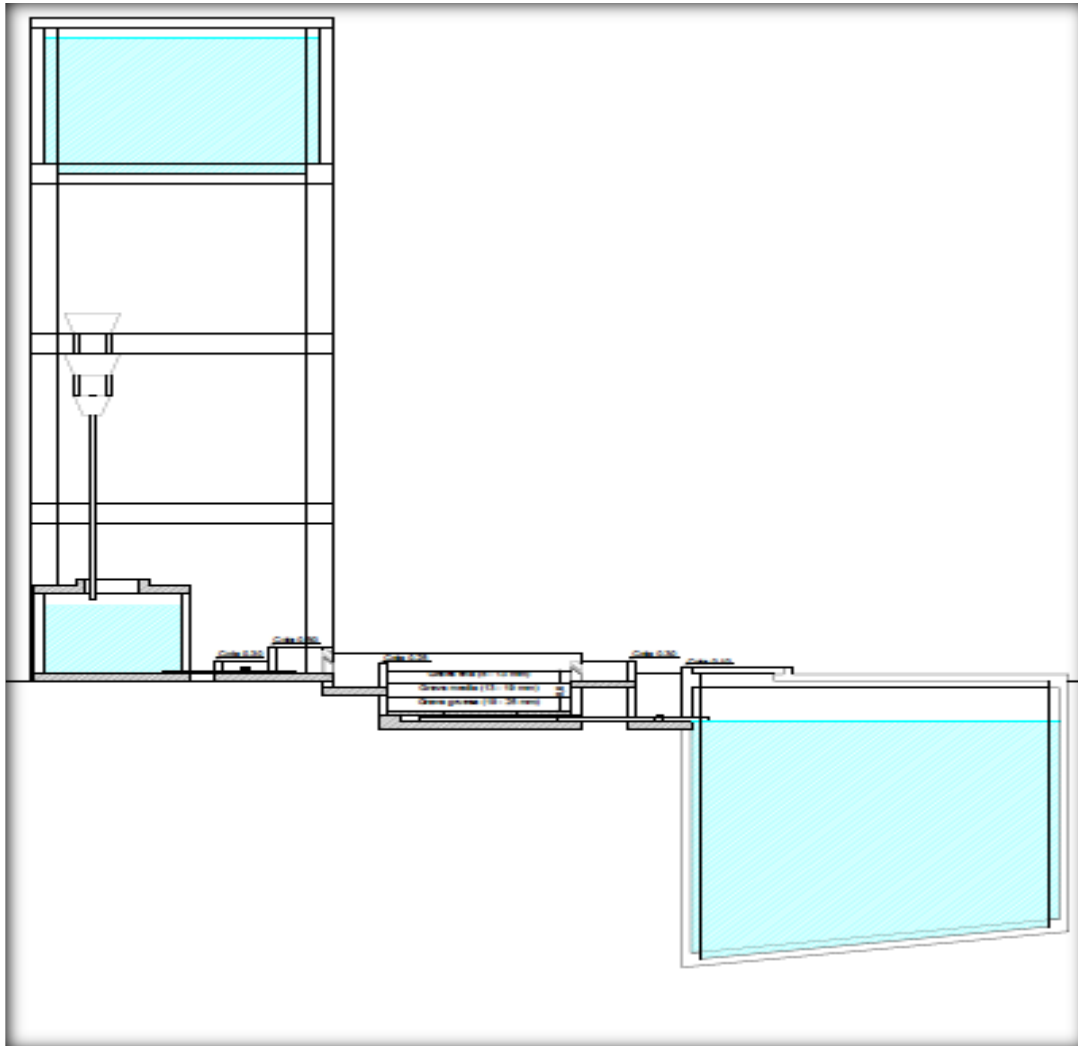
**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 29**

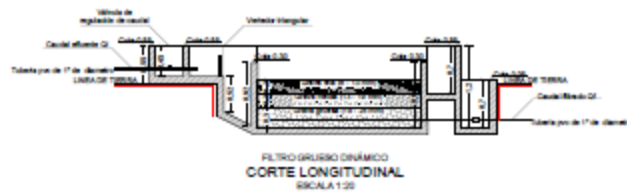
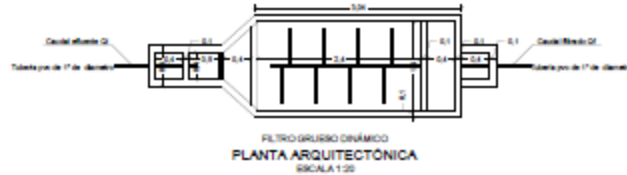
		<p>Columnas 0,2X0,3 m, Ccto Refor. a la vista (Cerramiento)</p> <p>Muro Ladrillo hueco a la Vista</p> <p>Cerramiento en malla Eslabonada y tubo HG 1 1/4"</p> <p>Suministro e instalación Cable alambre #8. incluye cuchilla trifásica de 100 Amp</p>
6	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL Y CALIDAD DE AGUA	Aseo y limpieza general y retiro de sobrantes
7	SUMINISTROS DE ELEMENTO Y EQUIPOS PARA EL SISTEMA DE LA PLANTA TRATAMIENTO	<p>Clorador Mecánico o hidráulico Tipo pastilla.</p> <p>Kids de observación de calidad de agua.</p> <p>Bandejas aireadoras en fibra de vidrio</p> <p>Suministro e instalación de electrobomba Tipo Centrifuga 1 HP</p> <p>Tanque de 1000 litro e incluido accesorios para sistema de sedimentación y clarificación</p>

## **10. DISEÑO PTAP INGUAPI LA CEIBA.**

### **A. PERFIL DE PLANTA**



**B. PLANTA Y PERFIL FILTRO ANAEROBIO.**



## BIBLIOGRAFIA

(POT del municipio de Tumaco) - Republica de Colombia Concejo Municipal de Tumaco, ACUERDO No. 003, (febrero 23 de 2008), "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tumaco, Departamento de Nariño – República de Colombia. "El Concejo Municipal de Tumaco, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las que le confieren el artículo 313 de la Constitución Nacional, la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios

Resolución 0330 (22 junio, 2017). Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009. Bogotá: El Ministerio, 2017.



**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS  
AGUAS DE TUMACO S.A. ESP  
NIT 900.210.825-5**

VERSION 1  
FECHA: ABRIL/2019

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO INGUAPI LA  
CEIBA –MUNICIPIO DE TUMACO NARIÑO**

**Hoja No. 32**

Romero, R. J. Purificación del Agua, Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá, 2004. Constitución Nacional, la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios.

Romero Rojas, Jairo Alberto. Purificación del Agua. 3 ed. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2000. • Pimienta R., Neissa V.. Flujo unidimensional, bidimensional y tridimensional [en línea]. [citado en 14 de marzo de 2016]