

**PROYECTO, BAJO FORMATO DE “EPC”, “PARA EL DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DEL NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y OTRAS OBRAS COMPLEMENTARIAS, CONJUNTAMENTE CON LOS SUBSISTEMAS DE PRODUCCION, CONDUCCION, DISTRIBUCION, MACRO Y MICROMEDICION, SEGÚN LO DEFINAN LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL PROYECTO PARA LA CABECERA CANTONAL Y LAS PARROQUIAS URBANAS, INCLUYENDO EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO COMERCIAL EN LA EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y COMERCIALIZACION DEL CANTON VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RÍOS - REPÚBLICA DE ECUADOR**

**AÑO 2025**

## INDICE

### **1.- ANTECEDENTES**

### **2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

2.1.- Organización solicitante

2.2.- Título del proyecto

2.3.- Ubicación del proyecto

### **3.- PERIODO DE DISEÑO**

### **4.- DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ACTUAL**

4.1.- PRODUCCION ACTUAL (CAPTACION)

4.2.- CONDUCCION

4.3.- ALMACENAMIENTO

4.4.- REDES DE DISTRIBUCION

4.5.- GUIAS DOMICILIARIAS

4.6.- MICROMEDICION

### **5.- GENERALIDADES.**

### **6.- POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA**

6.1.- Proyección de Población

### **7.- DOTACIONES Y DEMANDA DE AGUA**

7.1.- Dotaciones

7.2.- Demanda de Agua

7.3.- Coeficientes de Variación de la Demanda

### **8.- CALIDAD DEL SERVICIO**

8.1.- Cantidad de agua disponible y presiones de servicio 8.2.- Calidad del Agua

8.3.- Comentarios a la calidad del agua

### **9.- DESCRIPCION DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE PROPUESTO POR LA EMPRESA DE AGUA POTABLE DE VENTANAS.**

9.1.- Antecedentes

9.2.- Generalidades

9.3.- Objetivo general

9.4.- Alcance

9.5.- Estudio hidrogeologico y estudios del proyecto.

9.6.- Viabilidad del perfil del proyecto.

### **10.- COMPONENTES DEL PROYECTO**

10.1.- Captación

10.2.- Conducción

10.3.- Almacenamiento

10.4.- Redes de distribución

10.5.- Guías Domiciliarias

10.6.- Micromedición

10.7.- Escenario de Análisis

**11.- PARAMETROS DE DISEÑO A SER APLICADOS**

11.1.- Criterios de Diseño

11.2.- Caudal de Diseño

11.3.- Velocidades de Diseño

11.4.- Pérdidas Unitarias

11.5.- Clase de Tubería

11.6.- Ecuación de Cálculo Hidráulico

**12.- CÁLCULO HIDRÁULICO**

12.1.- Diámetro de la Conducción

12.2.- Válvulas de Aire (Ventosas) y desagüe (Purgas)

12.3.- Bloques de Anclaje

**13.- MODELACION HIRAUICA**

**14.- OBJETIVOS DE LA MODELACIÓN**

**15.- CONSTRUCCIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO**

**16.- DATOS FÍSICOS**

**17.- DATOS DE REGULACION**

**18.- SITUACION CON PROYECTO**

**19.- COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO**

**20.- RECOMENDACIONES**

**21.- MARCO LOGICO**

**22.- ESTUDIO DE NUEVAS FUENTES**

**23.- PLAN DE CONTROL DE PÉRDIDAS**

**24.- PRESUPUESTO REFERENCIAL**

## 1.- ANTECEDENTES

La Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Comercialización del Cantón Ventanas conociendo la necesidad urgente que tiene la ciudad de Ventanas de contar con un servicio básico y prioritario como es el de agua potable, ha procedido a elaborar como alternativa este Perfil de Proyecto y presentar para su financiamiento el mismo mediante fases que tienen como objetivo garantizar el servicio a la ciudad.

La propuesta a desarrollar por parte de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Comercialización del Cantón Ventanas, en este perfil de proyecto, plantea la ejecución de un Nuevo sistema del servicio Público de Agua Potable, el ordenamiento del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución de agua, complementando las obras ya ejecutadas a las propuestas en este perfil a fin de lograr dar solución al problema de déficit de agua existente en la ciudad que ocasiona que la calidad del servicio de agua que se suministra a la población sea deficiente.

Los resultados que se buscan, es poder optimizar la administración de los recursos hídricos, reduciendo pérdidas y mejorando la eficiencia en la distribución del agua potable. El dirigir recursos a la ampliación de nuevas redes y construcción de nueva infraestructura generan las condiciones que permitirán ampliar la cobertura y mejorar la calidad del servicio.

## 2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1.- Organización solicitante

Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Comercialización del Cantón Ventanas.

### 2.2.- Título del proyecto

PROYECTO, BAJO FORMATO DE “EPC”, “PARA EL DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DEL NUEVO SISTEMA

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y OTRAS OBRAS COMPLEMENTARIAS, CONJUNTAMENTE CON LOS SUBSISTEMAS DE PRODUCCION, CONDUCCION, DISTRIBUCION, MACRO Y MICROMEDICION, SEGÚN LO DEFINAN LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL PROYECTO PARA LA CABECERA CANTONAL Y LAS PARROQUIAS URBANAS, INCLUYENDO LA IMPLEMENTACION DEL PROCESO COMERCIAL EN LA EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y COMERCIALIZACION DEL CANTON VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RÍOS - REPÚBLICA DE ECUADOR.

### 2.3.- Ubicación Del Proyecto

Provincia: Los Ríos  
Cantón: Ventanas  
Sector: Urbano



### 3.- PERIODO DE DISEÑO

El proyecto está diseñado a cubrir la demanda de agua de la población durante los próximos 40 años partiendo como línea base del año 2025 se proyecta alcanzar en el transcurso de ese periodo una cobertura del 80% de la población en el área urbana, en adelante el plan tendrá que seguir sustentándose hasta llegar acercarnos a cubrir el 100% de la población urbana.

### 4.- DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ACTUAL

#### 4.1.- Producción actual (captación)

La captación se la realiza mediante de 11 pozos funcionando en zona urbana a profundidad de 120 metros, con un rendimiento promedio 15.000 m<sup>3</sup>/día, para atender a una población urbana proyectada de 59,598 habitantes, como parte del proceso mediante planta de tratamiento se le da un tratamiento antes de almacenarla y enviarla a la red sin embargo la calidad del agua no garantiza que el usuario la consuma directamente de la llave.

Actualmente la zona urbana se abastece por medio de 11 pozos y 3 plantas de tratamiento ubicadas dentro del perímetro urbano de la Ciudad de Ventanas, situación técnicamente no recomendable en relación directa a la calidad del agua que se capta y los riesgos de contaminación que puedan darse en su distribución y por su cercanía a sistemas de alcantarillado.

De acuerdo a los datos de proyección de habitantes al año 2055, la Ciudad de Ventanas tendría una población de 101.781 habitantes, concentrados en el área urbana de la ciudad, para lo cual considerando una dotación de 230 litros/hab/día se requeriría cubrir una demanda de 23.410 m<sup>3</sup>/día.

En la actualidad la conducción se la realiza mediante una tubería de PVC de 250mm 1.00Mpa, con una longitud de 2.000 metros, la misma que a la fecha mantiene un tiempo de servicio de 20 años desde su instalación.

El sistema de agua potable existente ha permitido mediante la captación de agua de pozos, trasladar y distribuir el agua a los diferentes sitios de consumo de la población, mediante un sistema de abastecimiento de línea de conducción conformado por un acueducto cuyas especificaciones responden a las siguientes características:

SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE VENTANAS				
ACUEDUCTO	AÑO DE INSTALACIÓN	LONGITUD (m)	M3/DÍA	PRESION (Mpa)
PVC de 250mm	2005	2.000	15.000	1

### 4.3.- Almacenamiento

Existen un total de 6 reservorios de almacenamiento semienterrados de H.A. con una capacidad de almacenamiento de 800m<sup>3</sup> cada uno, los mismos que sumados hacen un total de 4,800 m<sup>3</sup>, algunos de ellos han cumplido acorde a su periodo de diseño su tiempo de vida útil de 40años, sin embargo, al no presentar fallas en su estructura, a la fecha se mantienen operativos y acorde a información entregada de quienes se encargan de su mantenimiento se encuentran en condiciones aceptables.

En el área de la planta de tratamiento se encuentra un tanque alto de estructura metálica que a la fecha no se lo utiliza se encuentran fuera de servicio, por lo tanto, una vez el agua almacenada en los tanques bajos, es enviada mediante una línea de impulsión por bombeo a la red de distribución.

### 4.4.- Redes de distribución

A la fecha según fuentes de registros de información entregados por técnicos de la empresa de agua potable existen instalados 170.500 metros de tubería de PVC diámetros que varían de 63mm a 160mm, longitud que cubre el 65% del área urbana servida de la Ciudad de Ventanas, tuberías que a la fecha tiene un promedio de tiempo de servicio que van de los 10 a 20 años. Un gran porcentaje de estas tuberías requieren mantenimiento correctivo por presentar problemas de obstrucción que han reducido su capacidad de traslado de caudal de agua en un 25% del diámetro de la tubería.

La condición de la red de distribución existente presenta una serie de falencias, debido a las características de cómo está concebida, se dificulta determinar aspectos operacionales en lo relacionado a la distribución espacial de la demanda de agua desarrollada a nivel de zonas, en cada una de las siguientes condiciones : máximas diarias, máxima horaria, media diaria, mínima horaria, situación que se presenta como un inconveniente para asegurar la confiabilidad del sistema y poder al momento efectuar un análisis de las condiciones operativas actuales de cada uno de sus componentes, por cuanto es necesario desarrollar un programa de control de pérdidas que nos permita, establecer demandas, monitorear el sistema y determinar mediante mediciones, la cantidad de agua que se pierde en la etapa de distribución por razones técnicas, ya sean estas, fugas en las tuberías, conexiones clandestinas, o fallas de micro medición.

Las pérdidas son normales en todo sistema de abastecimiento de agua potable, pero en la actualidad es necesario lograr una alta eficiencia y reducir al máximo dichas pérdidas, lo cual se obtiene con una alta calidad de las redes de distribución y de los medios técnicos para el control permanente y sistemático, a efecto de que estas pérdidas se reduzcan y no sean mayores al 15% del agua potable producida.

Dentro de las alternativas a formular, se plantea la de efectuar una identificación detallada de todos los elementos que conforman el actual sistema de agua potable que distribuye el agua a la Ciudad, de forma urgente efectuar una evaluación técnica de las condiciones en que se encuentran las fuentes de distribución actuales, su estado en relación al tiempo de servicio que vienen prestando, cuantificar el proyecto mediante un programa de trabajo que contemplen factores relevantes como, personal, tiempo y costo, en donde se considere el costo beneficio que representa realizar un periódico mantenimiento preventivo y correctivo a todo el sistema, que garantice el tiempo de vida útil de cada uno de sus componentes.

El sistema de distribución de agua de Ventanas, actualmente en operación está conformado por diferentes elementos, en donde para cada uno de ellos se deberá mantener un catastro actualizado que facilite mediante un registro histórico plantear ciertas alternativas de rehabilitación que permitan su normal funcionamiento. El programa de sistematización deberá considerar que se cumplan con normas establecidas que definan mediante un cronograma, las fechas que correspondan efectuar el correspondiente mantenimiento que mantengan operativos todos los componentes del sistema, evitando de esa manera se presenten imprevistos que obstaculicen el normal suministro de agua a la Ciudad de Ventanas.

#### **4.5.- Guías domiciliarias**

Existen instaladas en el área urbana un promedio de 12,500 guías domiciliarias que forman parte del sistema de distribución de agua potable, hace falta para ampliar la cobertura el servicio a otros sectores y llegar al 100% del área servida, instalar un promedio de 15000 guías domiciliarias aproximadamente.

#### **4.6.- Micromedición**

En la actualidad del total del universo de los usuarios registrados todos tienen guías directas no existen medidores instalados que reporten lectura, la empresa cobra al 100% de los abonados un consumo presuntivo, que lo factura en 5 dólares promedio.

## 5.- GENERALIDADES

Actualmente la empresa encargada de entregar el servicio de agua potable a la Ciudad de Ventanas requiere de forma urgente y considera imprescindible la construcción de este Perfil del Proyecto a fin de incrementar la producción y lograr reducir sustancialmente el déficit existente en la demanda de agua que la ciudad requiere, se lo plantea como una fuente alternativa que brinde una solución definitiva al problema de optimizar la distribución de agua que adolece la ciudad.

En este perfil se presentan los criterios básicos de diseño, principalmente en lo referente a dotaciones de agua potable y número de habitantes que se deberán considerar para el cálculo de los consumos requeridos. Además, en forma general se describen los lineamientos para el diseño de los conductos y la infraestructura hidráulica y sanitaria que formara parte del sistema.

Al respecto, es conveniente aclarar que el manejo de la población y dotación en esta parte es exclusivamente para evaluar y dimensionar de una manera práctica las necesidades de abastecimiento de agua potable.

## 6.- POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA

### 6.1 Proyección de Población

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos ( proyección aritmética, geometría, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista.

En todo caso, se cuenta como fuente con la información del Instituto Nacional de Estadística y Censos,(INEC), Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial 2019 – 2023 y con recuento que el proyectista realizará al momento de ejecutar el estudio.

## PROYECCIÓN DE LA POBLACION DOTACION Y DEMANDA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE VENTANAS

Año	Población Hab.	(%) Tasa Crecimiento	Dotación l/h/d	Demanda m <sup>3</sup> /d
2023	57.509	1,8	230	13.227
2024	58.544	1,8	230	13.465
2025	59.598	1,8	230	13.708
2026	60.671	1,8	230	13.954
2027	61.763	1,8	230	14.205
2028	62.875	1,8	230	14.461
2029	64.006	1,8	230	14.721
2030	65.158	1,8	230	14.986
2031	66.331	1,8	230	15.256
2032	67.525	1,8	230	15.531
2033	67.741	1,8	230	15.810
2034	69.978	1,8	230	16.095
2035	71.238	1,8	230	16.385
2036	72.520	1,8	230	16.680
2037	73.825	1,8	230	16.980
2038	75.154	1,8	230	17.285
2039	76.507	1,8	230	17.597
2040	77.884	1,8	230	17.913
2041	79.286	1,8	230	18.236
2042	80.713	1,8	230	18.564
2043	82.166	1,8	230	18.898
2044	83.645	1,8	230	19.238
2045	85.150	1,8	230	19.585
2046	86.683	1,8	230	19.937
2047	88.243	1,8	230	20.296
2048	89.832	1,8	230	20.661
2049	91.449	1,8	230	21.033
2050	93.095	1,8	230	21.412
2051	94.771	1,8	230	21.797
2052	96.476	1,8	230	22.190
2053	98.213	1,8	230	22.589
2054	99.981	1,8	230	22.996
2055	101.781	1,8	230	23.410

Tasa de crecimiento de población: 1,8 anual Fuente: INEC  
Tasa de Dotación: 230 lt/hab/día Fuente: EXIEOS

## 7.- DOTACIONES Y DEMANDA DE AGUA

### 7.1.- Dotaciones

La dotación de agua es uno de los parámetros de planeamiento usados en la estimación de la demanda de agua. La dotación es función de los consumos propios de cada usuario afectados por los índices de pérdidas del sistema de distribución de agua potable. Dado que los valores anteriores son propios de cada sitio, la dotación idealmente debe calcularse a partir de información histórica del sistema.

En el caso de Ventanas no hay registros históricos de consumos por micro medición, ni estimaciones de índice de pérdidas de agua del sistema.

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, considerando:

- Las condiciones climáticas del sitio;
- Otras necesidades, incluyendo aquellas destinadas a la limpieza de sistemas de alcantarillado, etc.

A falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones recomendadas por el Instituto Ecuatoriano de Normas Sanitarias (EX – IEOS) con parámetros establecidos como es el caso para Ventanas con una población mayor a 50.000 habitantes y con clima cálido.

Frio (200 lt/hab/día)

Templado (220 lt/hab/día)

Cálido (230 lt/hab/día)

Para la selección de la dotación se debe hacer, al menos, una investigación cualitativa de los hábitos de consumo, usos del agua y una aproximación del costo de los servicios y disponibilidades hídricas en las fuentes.

Es práctica común en la ingeniería que en sistemas donde los consumos del uso residencial representen más del 90% del consumo total, el cálculo de la demanda se realice únicamente a partir de la dotación neta residencial, sumándole a ésta un pequeño porcentaje que tenga en cuenta los otros usos agrupados.

En el presente caso en Ventanas el 96,8% de los suscriptores son residenciales, de manera que, a partir de la información anterior se adopta al inicio, es decir al año 2025 una dotación neta de 230 l/hab./día.

Respecto al inicio de pérdidas de agua, no existe una estimación formal para el sistema de distribución de aguas potable de Ventanas, se presume que actualmente son del orden de un 50% de pérdidas o agua no contabilizada.

A partir de todo lo anterior se adoptaron, para efectos de planeamiento y de proyección de la demanda de agua, los siguientes parámetros relacionados con la dotación bruta constante de agua para la ciudad de Ventanas:

Promedio de dotación bruta adoptada (periodo 2025–2055): 230 l/hab/día

Se estima que una vez se mejore el servicio de agua potable, se instale la micro medición, se adelanten los proyectos previstos de control de agua no contabilizada y se implemente un régimen tarifario que haga que el sistema sea autosuficiente, paulatinamente en el tiempo se llegarán a parámetros de dotación más razonables. Es evidente que para realizar planeamiento a mediano y largo plazo se deben usar unos parámetros que guarden alguna racionalidad económica, pues de otro modo se estarían sobredimensionando los proyectos.

Actualmente, la población urbana de Ventanas recibe un volumen real de 15.000 m<sup>3</sup>/día, que repartidos de acuerdo a la proyección estimada de habitantes que para el año 2025 se ha realizado, corresponde para un total de 59.598 habitantes una dotación bruta de 251.68 l/h/día; si el índice de pérdidas actual es de 50%, la dotación neta actual sería de 125.84 l/hab/día, valor bastante inferior a los requerimientos de agua de una población con el desarrollo económico y clima de Ventanas.

Por último, se debe considerar que una parte importante de la población de Ventanas realiza su actividad productiva en otros lugares fuera de la ciudad y al permanecer allí parte del día, realiza allí también parte de su consumo de agua, haciendo que su consumo real no sea tan elevado.

## 7.2.- Demanda de Agua

La proyección de la demanda se realiza para 30 años, aunque el horizonte de evaluación para atender los alcances del presente perfil solamente contempla 5 años para el plan de inversiones de corto plazo (2030) y 30 años para el plan de largo plazo (2055).

La cobertura del servicio actual se estima en la actualidad en un 65.00% de la población y se espera que el servicio mejore a partir de las obras previstas en el plan de inversiones, lo cual estará ligado directamente con el incremento de la cobertura hasta llegar al año 2055 a niveles del 100%.

En el cuadro se presenta la proyección de la demanda basado en la cobertura del servicio y en la dotación de agua definida para el planeamiento de las ampliaciones requeridas en el sistema de agua potable.

<b>Año</b>	<b>Población Hab.</b>	<b>(%) Tasa Crecimiento</b>	<b>Dotación l/h/d</b>	<b>Demanda m<sup>3</sup>/d</b>
2023	57.509	1,8	230	13.227
2024	58.544	1,8	230	13.465
2025	59.598	1,8	230	13.708
2026	60.671	1,8	230	13.954
2027	61.763	1,8	230	14.205
2028	62.875	1,8	230	14.461
2029	64.006	1,8	230	14.721
2030	65.158	1,8	230	14.986
2031	66.331	1,8	230	15.256
2032	67.525	1,8	230	15.531
2033	67.741	1,8	230	15.810
2034	69.978	1,8	230	16.095
2035	71.238	1,8	230	16.385
2036	72.520	1,8	230	16.680
2037	73.825	1,8	230	16.980
2038	75.154	1,8	230	17.285
2039	76.507	1,8	230	17.597
2040	77.884	1,8	230	17.913
2041	79.286	1,8	230	18.236
2042	80.713	1,8	230	18.564
2043	82.166	1,8	230	18.898
2044	83.645	1,8	230	19.238
2045	85.150	1,8	230	19.585
2046	86.683	1,8	230	19.937
2047	88.243	1,8	230	20.296
2048	89.832	1,8	230	20.661
2049	91.449	1,8	230	21.033
2050	93.095	1,8	230	21.412
2051	94.771	1,8	230	21.797
2052	96.476	1,8	230	22.190

2053	98.213	1,8	230	22.589
2054	99.981	1,8	230	22.996
2055	101.781	1,8	230	23.410
Tasa de crecimiento de población: 1,8 anual Fuente: INEC				
Tasa de Dotación: 230 lt/hab/día Fuente: EXIEOS				

### 7.3.- Coeficientes de Variación de la Demanda

Con relación a los factores de variación de la demanda se adoptan valores consecuentes con los establecidos en las Normas Ecuatorianas para estudio y diseño de sistemas de agua potable.

Para la determinación del factor de variación de la demanda del caudal máximo diario, se adopta un valor de 1,3 del caudal o demanda media (según las Normas este varía entre 1,3 y 1,5). No siendo Ventanas una ciudad turística que en algunas épocas del año posea una importante población flotante, no hay razón para adoptar un coeficiente de variación diaria de la demanda alta.

De igual manera para el caudal máximo horario se adopta un factor de 2,0 veces el caudal medio (según las Normas este varía entre 2,0 y 2,3). Este valor o factor de mayoración se considera suficiente dado el apreciable tamaño de la población de Ventanas y el hecho de que allí existen varios tipos de usos del agua o tipos de consumo que generan diferentes diferente patrón o hábitos de consumo; lo cual hace que durante un día promedio las variaciones horarias de la demanda total de agua se amortigüen haciendo que los picos de consumo no sean tan pronunciados como en una ciudad pequeña donde los habitantes y demás consumidores del agua tienen patrones similares.

De acuerdo a la experiencia para este tipo de cálculos consideramos que estos valores de mayoración (medio y máximo diario) aun son algo altos y nos llevan a un diseño conservador; sin embargo, se adoptaron los valores, que están acordes con las Normas de Diseño del INEN.

En el cuadro se presentan los caudales medios, máximos diarios y máximos horarios para cada año de proyección.

PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS MÁXIMOS DIARIOS Y MÁXIMOS HORARIOS DE LA CIUDAD DE VENTANAS						
Año	Población (hab)	Cobertura de Servicio	Población Abastecida	Q med. (lt/seg)	Q max. Día (lt/seg)	Q max. Hora(lt/seg)
2023	57.509	75,00	43.132	114,82	149,26	229,64
2024	58.544	75,00	43.908	116,88	151,95	233,77
2025	59.598	75,00	44.699	118,99	154,69	237,98
2026	60.671	75,00	45.503	121,13	157,47	242,26
2027	61.763	75,71	46.785	124,54	161,91	249,09
2028	62.875	76,51	48.104	128,05	166,47	256,11
2029	64.006	77,27	49.459	131,66	171,16	263,32
2030	65.158	78,05	50.853	135,37	175,98	270,74
2031	66.331	78,83	52.286	139,19	180,94	278,37
2032	67.525	79,61	53.759	143,11	186,04	286,22
2033	67.741	80,41	55.275	147,14	191,29	294,29
2034	69.978	81,21	56.832	151,29	196,68	302,58
2035	71.238	82,03	58.434	155,55	202,22	311,11
2036	72.520	82,85	60.080	159,94	207,92	319,87
2037	73.825	83,68	61.773	164,44	213,78	328,88
2038	75.154	84,51	63.512	169,08	219,80	338,15
2039	76.507	85,36	65.304	173,84	225,99	347,68
2040	77.884	86,21	67.144	178,74	232,36	357,48
2041	79.286	87,07	69.036	183,78	238,91	367,56
2042	80.713	87,94	70.982	188,96	245,64	377,91
2043	82.166	88,82	72.982	194,28	252,57	388,56
2044	83.645	89,71	75.039	199,76	259,68	399,51
2045	85.150	90,61	77.153	205,38	267,00	410,77
2046	86.683	91,51	79.327	211,17	274,52	422,34
2047	88.243	92,43	81.562	217,12	282,26	434,24
2048	89.832	93,35	83.861	223,24	290,22	446,48
2049	91.449	94,29	86.225	229,53	298,39	459,07
2050	93.095	95,23	88.654	236,00	306,80	472,00
2051	94.771	96,18	91.153	242,65	315,45	485,31
2052	96.476	97,14	93.721	249,49	324,33	498,98
2053	98.213	98,12	96.362	256,52	333,48	513,04
2054	99.981	99,01	98.990	263,51	342,57	527,03
2055	101.781	100,00	101.780	270,94	352,22	541,88
Cobertura de servicio constante anual: 1,00 %						
Factor de variación: Q máximo diario: 1.30 % - Q máximo horario: 2.00 %						

## 8.1.- Cantidad de agua disponible y presiones de servicio

La prestación del servicio de agua potable es deficiente por cuanto el racionamiento que sufre la población ha sido históricamente permanente.

A pesar de que los pozos de agua subterránea operan casi todos el día alimentando las redes existentes, el nivel de servicio ( cantidad, presión y confiabilidad) no es adecuado y es insuficiente por varias razones:

- La red de distribución existente es de diámetros menores, lo que lo hace insuficiente en capacidad caudal para atender usuarios que no estén en cercanías de las conducciones que vienen de los pozos profundos de las tres estaciones de bombeo existentes dentro de la zona urbana de la ciudad; se carece de red principal o matriz que permita llevar el agua con buena presión a los sitios más alejados.
- Las presiones del servicio son bajas, lo cual obliga a que todos los usuarios tengan que recurrir a cisternas para almacenar el líquido que reciben a diario y posteriormente realizar un bombeo para su uso al interior del predio.
- Adicionalmente, existen importantes fugas o pérdidas físicas de agua en las tuberías lo que impide que toda el agua bombeada sea aprovechada para su uso en el consumo.
- La carencia de micromedidores y de un cobro asociado al volumen consumido induce a que los usuarios que poseen el servicio (que son los que habitan en sectores donde existen redes de distribución de agua) no hagan un uso racional de él y desperdicien el agua.
- La carencia de una sectorización bien definida mediante anillos hidráulicos y de redes matrices para llevar el agua a sitios alejados no permite un “racionamiento” mejor programado para atender por turnos a todos los usuarios.
- Al no existir un servicio óptimo de distribución las personas se aseguran haciendo grandes almacenamientos de agua en sus viviendas mediante cisternas los cuales superan en 4 o 5 veces las necesidades de un día; la cantidad de volumen de agua ocasiona se restrinjan grandes volúmenes de agua que podrían ser utilizados para el abastecimiento de otros sectores.
- El hecho de que solo el 70% del área urbana posea redes de distribución, limita y restringe grandemente la cobertura del servicio, a pesar de que la población no servida de alguna forma recibe el servicio de agua.

- Las presiones de servicio son insuficientes por los excesivos consumos de los clientes más cercanos, por las altas pérdidas físicas y por la baja capacidad hidráulica de las redes de distribución que al estar en su mayoría obstruidas en un 25% se ha reducido el caudal de traslado y las presiones a los diferentes sectores de la ciudad.
- El cantón Ventanas en su mayor porcentaje se abastece de aguas subterráneas, en la cabecera cantonal se han distribuido diferentes pozos por toda la urbe de donde se extraen aproximadamente 40.000 m<sup>3</sup> mensuales teniendo una demanda insatisfecha ya que la capacidad del sistema actual no abastece y la vida útil de los equipos de bombeo a finalizado por lo que es imprescindible un proyecto de ampliación del sistema. La procedencia del agua para las viviendas de la Ciudad de Ventanas, no hay detalles, si el agua es potable; es decir, apta para el consumo humano. De acuerdo a esa fuente, el 43,10% reciben el servicio de la red pública, el 45,37% se abastecen a través de pozos, el 9,33% se proveen de los ríos, acequias o canales y el 1,02% se proveen del carro repartidor y otros como agua de lluvia el 1,17%. (Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial 2019 – 2023)
- En este contexto, la cobertura en el cantón Ventanas va acorde con las estadísticas provinciales considerando que el 76% de la población tiene acceso al servicio de agua potable; sin embargo, se evidencia que los sectores en los cuales la altimetría del suelo se incrementa la cobertura disminuye, tomando en consideración que la red de abastecimiento funciona a gravedad. (Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial 2019 – 2023).

## 8.2.- Calidad de Agua

Es necesario constantemente verificar la calidad del agua suministrada, para lo cual deberán de efectuarse análisis periódicamente a la salida de los pozos en las estaciones de bombeo existentes en la ciudad y adicionalmente se realizarán análisis de la calidad para establecer las características del agua que se entrega para el consumo a través de la red de distribución.

Para conocer la calidad del agua proveniente de las fuentes actuales, acuíferos subterráneos ubicados en el área urbana de la ciudad, se tendrán que presentar análisis físico, químico y bacteriológico de calidad del agua de los pozos que se están operando actualmente.

## 8.3.- Comentarios a la calidad del agua

Con base en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108: 2005 (requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano), se deberá de verificar que la calidad del agua de la fuente no presenta inconvenientes para ser utilizada para tal fin, previa desinfección.

La cloración debe obligatoriamente realizarse con regularidad y en su defecto las concentraciones aplicadas corresponder a las requeridas para contrarrestar las deficiencias de un sistema con tanques de almacenamiento y reserva que permitan por lo menos 30 minutos de contacto del cloro con el agua, y una red con bajas presiones por conexiones con fugas e infiltraciones por uniones y fisuras.

Ante estos resultados se debe bajo las condiciones actuales y las que se puedan presentar, realizar un seguimiento permanente de la calidad del agua en el área urbana de la ciudad, con el fin de establecer las medidas correctivas en la dosificación de cloro y en la calidad microbiológica.

Estos resultados no excusan que, por las condiciones de manejo del agua captada por la domiciliaria, su almacenamiento y su posterior manipulación al interior del predio, se pueda dar contaminación ajena a la Empresa de Agua Potable de Ventanas, que deberán ser igualmente atendidas para evitar que la población confiada en la calidad, no le dé el debido tratamiento complementario particularmente hirviéndola de la ingestión.

Finalmente, en la nueva estructura a construirse, se debe prever estaciones de cloración para subsanar los inconvenientes citados.

## **9.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE PROPUESTO POR LA EMPRESA AGUA POTABLE DE VENTANAS**

### **9.1.- Antecedentes**

Las obras propuestas por la empresa deben de ser ejecutadas a fin de ordenar el sistema de redes de distribución implementando la captación superficial a fin de optimizar sustancialmente la calidad del servicio de agua potable en el sector urbano de la ciudad en donde algunas de las tuberías de distribución por el tiempo desde que fueron instaladas hace más de 20 años en su mayoría, están limitadas y no cumplen operativamente su función de entregar el 100% del caudal de agua que trasladan hacia los domicilios, requiriendo un mantenimiento periódico que las mantenga operativas y mejoren la calidad del servicio.

Como parte de las recomendaciones que proponen a mediano plazo se encuentran la macro medición, el estudio de nuevas fuentes, ampliación del almacenamiento con dos tanques con una capacidad de 6.000 m<sup>3</sup> de almacenamiento y un tanque de 1500m<sup>3</sup> de almacenamiento a reconstruir en Mucho Lote, fuera de los tanques que existen en las plantas de Patricia Pilar, en el Centro adjunto a las oficinas y en Mucho Lote, que serán reconstruidos, servirán para almacenamiento y distribución de agua tratada en el nuevo proyecto de Agua Potable para la Ciudad de Ventanas.

Como complemento a las obras propuestas este perfil de acuerdo a la realidad de Ventanas, como parte de su planificación considera urgente se debería de ampliar cobertura a sectores que tienen asentados años y que por algún motivo a la fecha no han podido ser atendidos y por tanto realizan su abastecimiento mediante un sistema de redes de distribución no adecuado instalado de forma anti técnica. En la actualidad estos sectores están densamente poblados, por lo tanto, es necesario disponer de una mayor capacidad de producción a fin de poder suministrar agua potable a estos nuevos sectores que solicitan factibilidad a la empresa y requieren ser integrados al sistema.

El perfil de proyecto de agua potable a corto y mediano plazo propuesto por la empresa en el año 2025, está planificado para garantizar la calidad del servicio en el área urbana de la ciudad de Ventanas, con un horizonte de planeamiento de 30 años posteriores al año de inicio de este perfil.

Lo anterior nos lleva al año 2055, donde se ha estimado una población urbana de 101.781 habitantes que con una cobertura prevista del 100% implica un suministro de agua para el total de los habitantes, que demandarían unos 23.410 m<sup>3</sup>/día de agua tratada.

## 9.2.- Generalidades

Debido a las limitaciones de fuentes de agua y a las excesivas pérdidas (50%) en la red, el caudal medio del cual se dispone cercano a los 125.84 lt/seg, no permite a la fecha ampliar cobertura y cubrir la demanda actual del 100% de la población. Las proyecciones para el presente año establecen que con una cobertura del 75% se atienden a 44.699 habitantes con un caudal medio diario de 118.99 l/s.

Debido a las grandes deficiencias que presenta el suministro y distribución de agua a los habitantes de Ventanas y como respuesta a la necesidad de optimizar los servicios básicos que un gran sector de la población requiere nace esta propuesta que tiene como objetivo ampliar la cobertura a sectores en donde se encuentran un amplio universo de

habitantes a quienes nos hemos propuesto dar la posibilidad de obtener un servicio de calidad que permita desarrollar sus actividades en un ambiente saludable.

El perfil de proyecto una vez materializado y concluida la obra aportara atender las necesidades que se den en un horizonte al año 2055, con una planta de potabilización y una planta de captación, dos nuevos tanques de almacenamiento de (Vol. 6,000m<sup>2</sup>) y la reconstrucción de otros tanques existentes, una tubería de conducción de 400mm y una ampliación del sistema de redes de distribución con redes de PVC de 90mm a 160mm que incorporará al sistema como parte de su diseño anillos hidráulicos que permitirán controlar de mejor forma el sistema, la alternativa pretende llegar a los sectores más alejados del centro de la ciudad de Ventanas, dichos tanques tendrán la capacidad de almacenar e 50% de la demanda.

### 9.3.- Objetivo General

El objetivo del presente perfil de proyecto es la optimización de la calidad del servicio de agua potable que se entrega a la población del sector urbano del Ciudad de Ventanas.

### 9.4.- Alcance

El alcance del presente perfil contempla los siguientes aspectos:

- 1.- Optimización del sistema de producción, conducción y distribución de agua incorporando al sistema una planta de captación de agua superficial del rio Zapotal, una planta de potabilización y la construcción de dos tanques nuevos con la capacidad de almacenamiento de (Vol. 6.000 m<sup>3</sup>) y la reconstrucción de otros tanques existentes en las plantas de Patricia Pilar, En la Planta Central adjunto a las oficinas y en la Planta de Mucho Lote, Tubería de conducción de PVC de 400mm y ampliación del sistema de redes de distribución con redes de PVC de 90mm a 160mm, incrementando de esa forma el caudal de agua que llega a Ventanas a fin de reducir el déficit existente y mejorar la calidad del servicio.
- 2.- Mejorar la calidad del servicio, suministrando el agua desde los tanques antes mencionados y los existentes que entrarían a operar ejecutado el proyecto y desde los cuales se distribuiría el agua con presión y continuidad a los sectores urbanos de la ciudad que se encuentren en el área de influencia de cada uno de ellos.
- 3.- Una vez en función el sistema de distribución de agua en tosa la zona urbana, la cobertura de medición tendrá que ser del 100% mediante la automatización del proyecto, reduciendo en gran medida las perdidas comerciales por consumos asumidos.

## 9.5.- Estudio hidrogeológico y estudios del proyecto

En el aspecto hidrogeológico y en virtud del alcance definido para los presentes estudios a elaborar, el tema de mayor interés que se presenta constituye la determinación de las características hidráulicas del acuífero y la productividad de las obras de captación y explotación del recurso superficial a construirse en la zona del proyecto. En este sentido, es imprescindible una amplia información procedente de estudios hidrogeológicos que sean realizados en el sitio escogido para la captación, complementados con los de ejecución de las obras de infraestructura de agua potable y sanitaria que tendrán que ser realizados por algún consultor asignado.

El objetivo fundamental del presente perfil es la de obtener una visión real de los recursos y de las reservas de agua con las que se cuenta en la cuenca del Río Zapotal y específicamente en el sector escogido para la captación de donde se ha planificado la construcción de la planta de tratamiento que capture el agua almacenada en la superficie para ser destinada a satisfacer la demanda de la ciudad de Ventanas.

Definir un incremento de la explotación, mediante la construcción de una planta de tratamiento de producción de agua para satisfacer la creciente demanda, toda vez que el recurso que se obtiene de los acuíferos existentes en Ventanas, son de buena calidad y se encuentra a una distancia relativamente corta de la ciudad de Ventanas, sin embargo, su capacidad de explotación no garantiza el poder ampliar la cobertura del servicio si nos proyectamos a mediano plazo.

El proyecto de agua potable para la ciudad de Ventanas tiene varios estudios que van a permitir la factibilidad de la construcción e instalación de todos los componentes de dicho proyecto para un buen funcionamiento, dando así un excelente servicio a la población de la ciudad.

Estudio Topográfico anexado con los catastros de proyecto y el estudio hidráulico brindando un control en medición y recaudación de los usuarios.

Estudio Estructural donde indica el hierro en cantidad y diseño para las plantas de captación y potabilización incluido dos tanques de reserva y distribución.

Estudios Eléctricos, Estudios Geológicos, Estudios Ambientales, Estudios de Suelos, Diseños Arquitectónicos y de la conducción de tubería.

## 9.6.- Viabilidad del perfil del proyecto

El Perfil del proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos. Los componentes que lo conforman están enmarcados dentro del contexto de un enfoque dirigido a que el sistema funcione integrado a los componentes existentes, construidos en periodos anteriores, recoge las experiencias de técnicos y profesionales que trabajaron en su ejecución, las aspiraciones de las comunidades y la priorización de necesidades de los habitantes de la Ciudad de Ventanas.

Se justifica la elección del proyecto, considerando que las soluciones propuestas tienen como objetivo crear condiciones para optimizar la calidad del servicio de distribución agua que la empresa entrega a la población, integrar a un mayor porcentaje de población, ampliando la cobertura de servicio a sectores que a la fecha no cuentan con el suministro de agua por redes y se abastecen de forma antitécnica.

El Proyecto y su estructura responden a una estrategia que busca consolidar los esfuerzos realizados, dentro del marco de desarrollo, busca armonizar las inversiones económicas con las de tipo social. Son acciones que responden a la necesidad de atender a sectores urbanos densamente poblados del cantón sin afectar su economía. La inversión que se requiere para la ejecución de estos proyectos es alta y el riesgo de recuperación de la misma se fundamenta en una tarifa técnica que recoja mediante un estudio la realidad de la población y permita a su vez de acuerdo a lo planificado cubrir a largo plazo los gastos operativos, administrativos y de inversión del proyecto.

En este tipo de proyectos, es difícil cuantificar todos los beneficios. El impacto de carácter social esperando es considerable, puesto que mejorará sustancialmente las condiciones de vida de la población de la Ciudad. De los beneficios más representativos no cuantificables podrían considerarse.

- Menor morbilidad y mortalidad por enfermedades de origen hídrico, considerando casos leves, moderados y graves.
- Vidas humanas salvadas por disponer de un adecuado servicio sanitario
- Mejoramiento del nivel de vida
- Posibilidades de aumento de la productividad
- Menor tasa de emigración
- Mayor valor de la propiedad
- Facilita el acceso a la disponibilidad de otros servicios

## 9.7.- Beneficiarios del Proyecto

La población de Ventanas se caracteriza por ser una población joven, estableciéndose según fuente INEC que el 45.6% son menores de 20 años. En cuanto a su actividad presenta características propias del medio, una gran cantidad de sus habitantes se dedica a la prestación de servicios, artesanías, pesca y comercio como fuente de subsistencia familiar.

La ejecución de este proyecto, posibilitaría incrementar el número de usuarios que tiene la empresa llegando a zonas que actualmente no cuentan con infraestructura sanitaria y cuyo abastecimiento lo realizan de forma inadecuada.

La población objetivo de este proyecto considerados clientes potenciales de acuerdo al cuadro de sectores beneficiados es de (14.900 habitantes) datos de población obtenidos que representan actualmente el 25.00% del total de la población actual de la ciudad (59.598 habitantes), ha crecido de acuerdo al último censo efectuado en el año 2001 a un ritmo del 1.8 promedio anual, referente al género en promedio la población masculina representa el 51.4% y la femenina el 48.6%.

## 9.8 Sostenibilidad del proyecto

La sostenibilidad en este proyecto se la concibe como el equilibrio que debe existir entre la tecnología implantada en los sistemas, el sistema socioeconómico de la comunidad servida y el Medio Ambiente, aire, tierra y agua, condición que garantiza que los objetivos e impactos positivos de este proyecto, perduren de forma duradera después de la fecha de su conclusión. La sostenibilidad, además, exige evitar los daños medioambientales que pueden provocar los proyectos que no son sostenibles (erosión, corrimientos de tierras, etc.), los cuales pueden deteriorar aún más la situación de los destinatarios.

Planificando de esta manera se cubre un amplio ámbito y rango de actividades, que van desde el cumplimiento de los objetivos a largo plazo del proyecto hasta la planeación detallada de las actividades que se llevarán a cabo cada año. Tanto la fijación de objetivos y estrategias a largo plazo, como la detallada planeación de actividades para un futuro inmediato, forman parte de un mismo proceso. Los planes anuales de trabajo y los presupuestos que se preparen para el siguiente año, deben basarse en los objetivos y estrategias a largo plazo que se decidan ahora; la principal diferencia, cuando se planea para un futuro inmediato, es el mayor nivel de detalle que tendrá que tomarse en cuenta.

La sostenibilidad del proyecto constituye un criterio esencial para evaluar su calidad, sólo aquellos proyectos que introduzcan cambios equitativos y aborden de forma duradera las causas de la vulnerabilidad estructural contribuirán a generar sistemas de sustento sostenibles y un desarrollo humano también sostenible.

Para lograrla es preciso que las instituciones públicas, la comunidad o las familias destinatarias se impliquen y asuman la responsabilidad en el mantenimiento o gestión de las infraestructuras y bienes creados. Para garantizar la sostenibilidad del proyecto hay que asegurarse de que los encargados de su mantenimiento ( Municipio, comunidad, individuo) dispongan de:

- a) La capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto; y
- b) Los recursos suficientes para financiar los costes corrientes (salarios de personal, gastos de reparaciones) que generará dicho mantenimiento a medio y largo plazo, aspecto frecuentemente olvidado. Asegurar la sostenibilidad de las actividades y beneficios del proyecto más allá de la vida de éste requiere incrementar las capacidades del grupo seleccionado y de los responsables del mantenimiento. Igualmente, hay que asegurarse de que para éstos los beneficios compensarán los costos de mantenimiento de las actividades e infraestructuras durante la vida del proyecto y, sobre todo, más allá de ella.

Además de los problemas y ajustes internos que pueden presentarse en el desarrollo del plan de operación, también existen factores inesperados, tales como los cambios políticos o los problemas de inflación, que afectan los resultados de un programa. Por ello, es aconsejable evaluar todo el proceso de la operación anual y actualizar su concepto reconsiderando estrategias, objetivos específicos y planes financieros.

## **10.- COMPONENTES DEL PROYECTO**

### **10.1.- Captación**

La elección de las fuentes de abastecimiento para consumo humano debe realizarse en base a la comparación técnico - económica de alternativas y al análisis detallado de los recursos hídricos de la zona, que deberá de garantizar la obtención de los caudales necesarios, considerando el crecimiento de la demanda hasta el final del período de diseño, para lo cual se deberá de disponer de un potencial hídrico, de modo que la captación del caudal de diseño no altere el sistema ecológico.

En la elección del Rio Zapotal como fuente de abastecimiento es necesario considerar la variación temporal de los caudales, a fin de determinar la cantidad de agua que puede ser extraída en los períodos de máximo estiaje.

No se puede considerar como fuente de abastecimiento a los ríos intermitentes, si no se planifican en ellos embalses de regulación.

La elección del afluente de abastecimiento deberá de ser justificada por los resultados de los estudios topográficos, hidrológicos, hidrogeológicos, sanitarios, eléctricos y otros más, otras investigaciones cuya profundidad y alcance se debe establecer en función del grado de conocimiento que se tenga de la zona y el nivel de estudio requerido.

En relación a ese análisis se tiene proyectado la construcción en un área de terreno de 3Has para la implantación de la Planta de captación, la planta de tratamiento o potabilización con una capacidad de producción de 23,410 m<sup>3</sup>/día, ubicada en el Río Zapotal, que está proyectada a cubrir la demanda de una población futura de 101,178 habitantes en un periodo de diseño de por lo menos 30 años.

La evaluación de la calidad del agua de fuentes superficiales debe hacerse para los diferentes períodos del año, considerando las grandes variaciones de calidad y contenido de contaminantes. La evaluación de la calidad del agua del Río Zapotal debe hacerse para diferentes períodos del año, considerando que en crecientes:

- El agua es más turbia;
- Por lo general la alcalinidad es menor;
- El contenido de sólidos suspendidos es mayor;
- La contaminación bacteriana aumenta; y,
- El color y el olor del agua son más elevados que en el resto del año.

Componentes del sistema de captación de agua potable deberá contar con:

- 1 Presedimentador
- 1 Estación de bombeo con 2 motobombas principales más 1 de reserva, capacidad deberá de ser establecida por cálculo de diseño;
- 1 Tubería de impulsión de HD de 400mm a 500mm (diámetro asumido) el real deberá de ser determinado mediante simulación hidráulica y su longitud precisa referenciada en sitio;
- 1 Planta convencional Potabilizadora modular, a construir en el área del terreno escogido, su ubicación no está referenciada al momento, deberá estar alimentada por la tubería de impulsión; El hormigón de la planta deberá de ser de 350 kilogramos palote cm<sup>2</sup>.
- 2 Reservorios de 3000 m<sup>3</sup> cada uno (capacidad asumida) las especificaciones técnicas reales deberán de ser determinadas mediante cálculos que establezcan su diseño, tipología de material y capacidad, ubicados referencialmente a continuación de

la Planta de tratamiento; referencialmente los reservorios deberán ser de hormigón armado 315 kg por cm<sup>2</sup>

- 1 Acueducto de PVC 145 PSI (101.5 m.c.a) de 400 mm (diámetro asumido) y aproximadamente 5 Km. de longitud conectado entre los reservorios de la planta de tratamiento y la Cámara de Despacho, cuyo trayecto estará dirigido a llegar a cada una de las zonas en donde alimentará a los tres reservorios semienterrados de las tres estaciones de bombeo existentes;
- 1 Cámara de Carga de donde se reparte el caudal a los tres reservorios semienterrados existentes conectados a la Red de Distribución de cada una de las zonas en las que se ha dividido los abastecimientos a la población.
- 1 Casa de químicos.
- 1 Sistemas automáticos de operación y control.
- 1 Laboratorio – Administración.

## 10.2.- Conducción

Acorde al análisis se ha considerado necesario para la conducción del agua la instalación de una tubería de PVC 145 PSI (101.5 m.c.a) de 400mm (diámetro asumido) en una longitud aproximada de 5.000 metros desde la planta de tratamiento de agua hasta donde se realiza la alimentación a los reservorios semienterrados ubicados en el área urbana de la ciudad. En el recorrido se deberá de incorporar de acuerdo a lo establecido en el diseño componentes indicados que para su óptima operatividad forman parte del sistema de conducción (Macro medidores, Tee, Codo, Cámaras de válvulas de H.A. y Válvulas de control).

## Análisis y Selección de Alternativa de Conducción

Hemos analizado y seleccionado como una alternativa de optimización la tubería de conducción que trasladaría el agua bombeada desde la planta de tratamiento a ser instalada en el Rio Zapotal a los reservorios existentes construidos en el área urbana de los cuales por bombeo abastecen las redes de distribución actuales encargadas de distribuir el agua a los sectores que se encuentran en el área de influencia de los circuitos pito métricos.

Este análisis tiene en cuenta la necesidad urgente que la ciudad requiere de incrementar la demanda y poder transportarla a la ciudad para complementarla con el caudal máximo que se puede transportar por las conducciones actuales, valor cercano a 173.61 l/seg, estos aspectos se resumen así:

- La distribución se mantiene con la estructura recomendada, es decir desde las (3) estaciones de bombeo ubicadas en la zona urbana de la ciudad, todos con distribución desde reservorios de almacenamiento semienterrados ya construidos a la que se suma el tanque nuevo a construir que incrementaría la capacidad de reserva en 5.000 m<sup>3</sup>.
- Se adopta como caudal máximo transportable por las tuberías actuales desde las (3) plantas de tratamiento de agua un valor cercano a los 173.61 l/seg, lo cual implica la operación de los once (11) pozos existentes.
- Con el proyecto en función en el año 2026 el caudal máximo hora transportable hacia Ventanas por la nueva tubería de 400mm desde la nueva planta de tratamiento en el río Zapotal se incrementará en un valor cercano a los 242.26 l/s, dejando a futuro abierta la posibilidad de ampliar cobertura incorporando redes de distribución y mejorar la calidad del servicio.
- La presión máxima de operación de la línea nueva de PVC de Ø 400mm (diámetro asumido) será de 145 PSI (101.5 m.c.a). la real deberá de ser determinada mediante simulación hidráulica.

### 10.3.- Almacenamiento

Construcción de 2 Reservorios de 2.500m<sup>3</sup> cada uno (capacidad asumida) tentativamente su estructura será de H.A., de 315 Kg por cm<sup>2</sup>, posteriormente las especificaciones técnicas reales deberán de ser determinadas mediante cálculos que establezcan su diseño, tipología de material y capacidad, ubicados referencialmente a continuación de la Planta de tratamiento; considerando la demanda de la población urbana futura es necesario establecer como mínimo una reserva un 25% de almacenamiento de agua en relación a la demanda.

### 10.4.- Redes de distribución

- **ALTERNATIVA 1**

Ampliación de cobertura del servicio de agua potable mediante la instalación de tuberías de PVC, a sectores urbanos en donde no existe infraestructura de redes sanitaria y otros donde las redes no están instaladas técnicamente, el diseño tendrá que considerar circuitos pito métricos que permitan distribuir y controlar con válvulas de control el sistema de distribución. Este diseño permitirá poder medir los caudales de ingreso de agua y establecer cuantitativamente una relación entre el consumo y la demanda requerida.

Instalación de un promedio de 12.000 metros de tubería de PVC, que representan una ampliación del 35% de la cobertura total del sistema, en diámetros estimados que para efecto de determinar un presupuesto referencial se consideran varían de 90mm a 160mm, pero que deberán ser establecidos por cálculos de diseño, con un promedio de cálculo de demanda proyectada de agua y durabilidad del material que por lo menos garantice 30 años de servicio. Deberá de incluir como parte del diseño del sistema sus respectivos accesorios (Hidrantes, Tee, Codo, Cámaras de válvulas de H.A. y Válvulas de control).

- **ALTERNATIVA 2**

Los proyectos deberán estar dirigidos a optimizar el sistema, procediendo a la sustitución de redes en sectores considerados críticos, y en los que las evaluaciones realizadas y muestras que se obtengan en el campo nos permita determinar la condición en que se encuentran las tuberías de acuerdo a las características que presenten, y en donde se podrá evidenciar un continuo deterioro en las tuberías instaladas hace más de 20 años, las cuales en su mayoría estando en proceso de cumplir su tiempo de vida útil se mantienen aun prestando servicio lo que ocasiona que continuamente presenten fallas en su estructura que son causa frecuentes de roturas en la red que al producirse originan considerables fugas que al no ser visibles por la falta de presión en la red imposibilitan su reparación generando desperdicios que a la fecha no han podido ser cuantificables sin embargo están identificados como la causa que generan considerables pérdidas para la empresa.

Los proyectos como una solución a corto plazo, una vez puestos en ejecución deberán propender a alcanzar niveles de eficiencia a fin de reducir pérdidas, para lo cual es imprescindible delinear un programa de control de perdidas cuyos objetivos sean los de reducir el porcentaje de agua no contabilizada a fin de mantener tasas de recaudaciones dentro de parámetros recomendados (90% de lo facturado).

Por tanto, se justifica una acción inmediata que disponga a corto plazo la ejecución de los trabajos a fin de poder definir aspectos operacionales que corrijan las condiciones actuales de la red en cuanto a mejorar la distribución espacial de la demanda de agua, lograr reducir los volúmenes de agua que pierde el sistema por fugas en las redes, y poder de esa manera controlar las perdidas por agua no contabilizada.

Se aspira mejorar la calidad del servicio que se brinda a la ciudad, de esa forma continuar con la disminución de los problemas de contaminación, mantener la continuidad del servicio y reducir del porcentaje del agua no contabilizada (perdidas físicas y comerciales).

DESCRIPCION. UNIDAD. CANTIDAD.

Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 63 mm 1 mpa	ml	68,000.00
Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 75 mm 1 mpa	ml	12,000.00
Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 90 mm 1 mpa	ml	65,000.00
Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 110 mm 1 mpa	ml	9,500.00
Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 160 mm 1 mpa	ml	4,000.00
Suministro e instalación de tubería de PVC de 200 mm U/Z 1 mpa	ml	1,500.00
Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 250 mm 1 mpa	ml	3,500.00
Suministro e instalación de tubería POLIETILENO (HDPE) PE100 DE 560mm PN12.5 - 1.25MPA.	ml	7,000.00

### 10.6.- Micromedición

En materia de resultados con la instalación de 20,000 medidores de 1/2" y sus componentes (cajetines de protección y válvula de corte inviolable de bronce) se espera con una red de agua potable optimizada, lograr una alta eficiencia y reducir al máximo las pérdidas, lo cual se obtendrá definiendo los anillos hidráulicos de los sectores, diseño que permitirá poder medir los caudales de ingreso de agua y establecer cuantitativamente una relación entre el consumo y la demanda requerida.

De esta forma con las redes de distribución, mismas que serán instaladas a dos líneas por calle pegadas al bordillo de cada acera, optimizadas y los medios técnicos para el control permanente y sistemático, lograremos que las pérdidas se reduzcan y en lo posible no sean mayores al 15% del agua potable producida.

La instalación de micro medición tiene como claro objetivo mejorar el desempeño de la empresa en cuanto a los servicios de agua potable que se brindan en estos sectores, para lo cual se deberá de organizar las zonas que actualmente teniendo redes en buen estado se encuentran desabastecidas con falta de presión y discontinuidad en el servicio,

esta condición es imprescindible para poder proceder a la instalación de medidores, estos trabajos una vez ejecutados beneficiarán a la comunidad que habita en estos sectores en términos de eficiencia, calidad de servicio, cobertura, y sostenibilidad financiera.

Las acciones una vez ejecutadas buscan garantizar el derecho de los usuarios con medidor de consumo a tener una facturación justa, libre de distorsiones y también buscan que en la atención de sus reclamos se le ofrezca mayor información y garantías, evidentemente ocasionará mayores costos a la empresa que no lo venía procediendo así.

### **10.7.- Escenario de Análisis**

La evaluación se realiza con un escenario básico a partir del cual se podrían realizar posteriormente ajustes, de ser necesarios para un mejor uso de los componentes involucrados, especialmente una vez obtenido el estudio del proyecto.

Se trata de identificar la capacidad de conducción que se puede obtener con la infraestructura existente y establecer las obras adicionales que se requerirían en este caso.

## **11.- PARAMETROS DE DISEÑO A SER APLICADOS**

### **11.1.- Criterios de Diseño**

Adicional a los criterios de trazado, expuestos anteriormente, se deberán de considerar parámetros de diseño de tipo hidráulico, los cuales se mencionan a continuación:

### **11.2.- Caudal de Diseño**

En el caso de la tubería de conducción el caudal de diseño corresponde al QPD o caudal promedio diario.

### **11.3.- Velocidades de Diseño**

El criterio adoptado establece tener velocidades de diseño menores de 3,0 m/seg y mayores a 0,60 m/seg, teniendo en cuenta que las tuberías a emplear son de tipo PVC, con bajas presiones de operación.

### **11.4.- Pérdidas Unitarias**

Otro de los criterios a utilizar se refiere a las pérdidas unitarias por cada tramo de tubería de conducción, el cual no debe ser mayor a parámetros establecidos entre 0.3 y 1.10m / km de tubería.

### **11.5.- Clase de Tubería**

Para la definición del tipo de tubería se deberán de tener en cuenta aspectos relacionados con las presiones de trabajo, disponibilidad en el mercado de tuberías, accesorios y su compatibilidad con otro tipo de materiales, en razón a que en algunos casos existirán conexiones o interconexiones con tuberías en HF, HD o PVC.

En tal sentido, se utilizará tubería en PVC con unión “Z”, para una presión de trabajo de 145 PSI (101.5 m.c.a.), teniendo en cuenta las presiones a que trabajará la tubería de conducción en diámetro de 400mm.

### **11.6.- Ecuación de Cálculo Hidráulico**

La simulación del sistema de conducción de agua potable, desde la estación de bombeo donde se ubica la Planta de tratamiento ubicada en el Rio Zapotal, hasta cada uno de los reservorios (3) ubicados en el área urbana de la ciudad, deberá de ser simulado con el programa Watercad o EPANET.

## **12.- CÁLCULO HIDRAÚLICO**

### **12.1.- Diámetro de la Conducción**

Con base en la información disponible, mediante la utilización del programa Watercad o EPANET se deberá de simular las condiciones hidráulicas y obtener los diámetros de diseño, para el caudal máximo, de acuerdo con estos cálculos se deberán de obtener los diámetros reales que para efecto de presupuesto en este perfil se han asumido para tubería PVC de conducción en 400mm y para tubería PVC de distribución en 90mm interiores y 160mm para anillos hidráulicos.

Los cálculos de estos accesorios tendrán en cuenta la admisión y expulsión de aire, llenado, vaciado y rotura de la tubería. Al igual que en los casos anteriores los sitios de localización de estos accesorios podrán verse en los planos planta perfil de la conducción.

### **12.3.- Bloques de Anclaje**

Para el caso de las tuberías en PVC, en las deflexiones horizontales y verticales o cambios de dirección de la tubería deben emplearse codos o tee, para disminuir los esfuerzos generados por el cambio de dirección; por esta razón se deberán de diseñar bloques de hormigón para transmitir y distribuir el empuje al suelo.

Los esquemas y cuadros de dimensiones deberán verse en los planos de detalles de las líneas de conducción y redes, respectivamente.

### **13.- MODELACION HIRAUICA**

A partir de la dinámica de crecimiento, de la distribución espacial de los habitantes y de las condiciones operativas del sistema de conducción, se entra a analizar hidráulicamente el comportamiento del sistema de conducción de agua potable existente y la proyección a corto plazo el comportamiento hidráulico del sistema.

Se deberán de realizar las simulaciones en el modelo WATERCAD o EPANET, a fin de definir cuáles son las condiciones operacionales del sistema, definiendo condiciones de servicio, identificando situaciones deficitarias en cuanto a caudales, presiones y confiabilidad del servicio, las obras operativas inmediatas (empates y refuerzos), las medidas que se requieran para mejorar su funcionamiento y la simulación de condiciones futuras en corto, mediano y largo plazo.

A, continuación se presenta la conceptualización y los procedimientos a desarrollar en la actividad de Modelación Hidráulica.

### **14.- OBJETIVOS DE LA MODELACIÓN**

Con la modelación hidráulica orientado principalmente hacia:

- La reducción de los volúmenes de agua no facturados
- La optimización actual de la red de distribución.
- Proyectar obras a corto, mediano y largo plazo

La Actividad de Modelación además contribuye a la sectorización preliminar, eso por el hecho de permitir la consecución de un plano de presión adecuado en cada sector, y la reducción de las presiones demasiado altas, lo cual es un factor de reducción de las pérdidas en red.

### **15.- CONSTRUCCION DEL MODELO HIDRÁULICO**

Para el modelo hidráulico (Escenario simulado de condiciones a corto, mediano y largo plazo), los archivos siguientes se desarrollarán:

- Los archivos relativos a la estructura física: Para los nudos (número, coordenadas x, y, z, sector de distribución) - Para las tuberías (número, nudo inicial, nudo final, longitud, diámetro, material coeficiente de pérdida de carga)
- Los archivos relativos a los datos hidráulicos (demandas, producciones, coeficientes de consumo)
- Los archivos relativos a los datos de regulación: horas de funcionamiento de las bombas, paros y puesta en marcha de las bombas según los niveles.

## 16.- LOS DATOS FISICOS

Para cada modelo se presenta los datos físicos de sus elementos

En el caso de diámetro de 400 mm, el cual se destina a alimentar a los reservorios, la no existencia de acometidas domiciliarias, influye de manera favorable en la capacidad hidráulica de esta tubería, por lo que se considera innecesario, en este caso, adoptar valores próximos al límite inferior del rango recomendado, y aportar en su lugar con el criterio de economía del proyecto, asumiendo por lo tanto valores mayores.

Para las pérdidas de carga por fricción se utilizará un coeficiente de rugosidad según el tipo de tubería como se muestra:

### COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE LA TUBERIA

Tubería a Instalar	Material	Coefficiente de Rugosidad
CONDUCCION	PVC	140

## 17.- DATOS DE REGULACIÓN

Para el escenario modelado del sistema de conducción, se analizarán elementos de control y/o regulación como bombas y válvulas.

Todos estos parámetros darán origen a un moderno sistema de distribución lo que involucra tener una red sectorizada que dará origen a un control mediante circuitos que permitirán el control técnico y comercial para la facturación y recaudación del consumo.

En concordancia con esto, se deberá contar con el levantamiento del catastro de usuarios que conjuntamente con el catastro técnico de las redes nuevas se podrá ejecutar un eficiente control de medición de consumo y la información para efectuar una eficiente gestión de facturación y cobranza lo cual garantiza el éxito del proyecto. Es importante indicar que este proceso se encuentra incluido en el financiamiento del proyecto.

## 18.- SITUACIÓN CON PROYECTO

### **Análisis de la situación actual del sistema de agua potable y su funcionamiento: Oferta actual, Demanda actual y proyectada, Caudal existente.**

**Oferta actual.**- La fuente de abastecimiento para la ciudad de Ventanas se la realiza mediante de 11 pozos funcionando en zona urbana a profundidad de 120 metros con un rendimiento promedio de 15.000 m<sup>3</sup>/día, para atender a una población urbana promedio de 59,598 habitantes, como parte del proceso mediante planta de tratamiento se le da un tratamiento de potabilización antes de almacenarla y enviarla a la red sin embargo la calidad del agua no garantiza que el usuario la consuma directamente de la llave.

Actualmente la zona urbana se abastece por medio de 11 pozos y 3 plantas de tratamiento ubicadas dentro del perímetro urbano del cantón Ventanas, situación técnicamente no recomendable en relación directa a la calidad del agua que se capta y los riesgos de contaminación que puedan darse en su distribución y por su cercanía a sistemas de alcantarillado.

**Demanda actual y proyectada.**- En el cuadro siguiente se hace referencia de la demanda actual al año 2025 y la proyectada al año 2055, en donde Ventanas tendría una población de 101.781 habitantes concentrados en el área urbana de la ciudad, para lo cual considerando una dotación de 230 litros/hab/día se requeriría cubrir las demandas que se determinan a continuación.

PROYECCION	AÑO	HABITANTES	DOTACIÓN l/hab/día	DEMANDA m <sup>3</sup> /día
Demanda actual	2025	59.598	230	13.708
Demanda proyectada	2055	101.781	230	23.410

**Caudal existente.**- Como quedo establecido actualmente del total de la producción de agua potable que se genera en Ventanas, la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado suministra a Ventanas un promedio de 15.000 m<sup>3</sup> / día, caudal que nos arroja un déficit de 6.208 m<sup>3</sup>/ día que representa el (45.28%), considerando que las pérdidas existentes

en la red ya sea por fugas o guías clandestinas estarían alrededor del 50% del agua que llega a la ciudad, se estima que el agua que la comunidad dispone utilizándola de forma adecuada están en 7.500 m<sup>3</sup> / día, caudal considerando insuficiente, con este caudal se ha logrado atender mediante un servicio que lo podríamos estimar como deficiente.

La empresa en la actualidad no está en condiciones de garantizar el poder cubrir la demanda que la ciudad requiere y menos en capacidad de ampliar cobertura. Para cubrir la demanda de una ciudad de las características de Ventanas de acuerdo a la proyección realizada requiere a la fecha un promedio estimado de 13.708 m<sup>3</sup>/día.

Las obras a implementarse como parte del proyecto presentado tienen como objetivo específico optimizar el funcionamiento del sistema de agua potable de cómo trabaja actualmente, garantizando la calidad del servicio de agua que se entregue a la comunidad, esta propuesta se presenta como la mejor alternativa que justifica la inversión si consideramos factores como que al momento las estaciones de bombeo de agua de pozo ubicadas en la zona urbana es la única fuente de producción segura que dispone Ventanas para su abastecimiento y que el costo- beneficio de la inversión incluyendo el rubro operación y mantenimiento garantiza prolongar el periodo de tiempo de vida útil de cada uno de los componentes del sistema en por lo menos 30 años de trabajo.

## 19.- COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO

Se estima como se indica en el siguiente cuadro No.1 que el costo de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable para Ventanas con el presente proyecto sería a lo máximo de USD 534.851,83 al año, incluyendo mano de obra calificada y mano de obra no calificada, Insumos, energía y demás componentes.

**CUADRO No.1**

<b>COSTO GENERAL ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTOS</b>
Mano de obra calificada y no calificada	234.651,83
Energía eléctrica	110.400,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	73.000,00
Equipos, Herramientas, Repuestos y demás insumos	116.800,00
<b>Total Anual</b>	<b>534.851,83</b>
<b>Total Semestral</b>	<b>267.425,92</b>
<b>Total Mensual</b>	<b>44.570,99</b>

PERFIL DE PROYECTO PARA EL DISEÑO, SUMINISTRO, INSTALACION, CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS PARROQUIAS URBANAS DEL CANTON VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS, REPUBLICA DEL ECUADOR				
COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO				
COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	P/UNIT	TOTAL
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				
Ing. Civil Sanitario	Personal	1	8.925,19	8.925,19
Energia electrica	Meses	12	8.000,00	96.000,00
Operadores (Electricos - Sanitarios)	Personal	8	8.903,55	71.228,40
Mantenimiento preventivo y correctivo de Planta de tratamiento: Limpieza de reservorios, Bombas, Equipo electromecánico y línea hidráulica de descarga.	Meses	12	3.000,00	36.000,00
<b>SUB TOTAL 1</b>				<b>212.153,59</b>
<b>ACUEDUCTO CONDUCCION DE 400mm</b>				
Supervisor sanitario general	Personal	1	8.903,55	8.903,55
Obreros	Personal	4	7.924,16	31.696,64
Equipos de medición (Manómetros - Pitómetros)	Equipo	1	10.000,00	10.000,00
Materiales, Accesorios y Herramientas	Gb	1	20.000,00	20.000,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	2.000,00	2.000,00
<b>SUB TOTAL 2</b>				<b>72.600,19</b>
<b>RESERVORIO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE 2.500m3 (2)</b>				
Guardián	Personal	3	7.924,16	23.772,48
Materiales, Accesorios y Herramientas	Gb	1	1.000,00	1.000,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	1.500,00	1.500,00
<b>SUB TOTAL 3</b>				<b>26.272,48</b>
<b>ESTACION DE CLORACION (Rio Ventanas)</b>				
Cloro Residual	Meses	12	2.000,00	24.000,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	12.000,00	12.000,00
<b>SUB TOTAL 4</b>				<b>36.000,00</b>
<b>ESTACION DE BOMBEO (Rio Ventanas)</b>				
Ing. Eléctrico – AT y Mando	Personal	1	8.925,19	8.925,19
Energía Eléctrica	Camara	12	1.200,00	14.400,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	1.500,00	1.500,00
<b>SUB TOTAL 5</b>				<b>24.825,19</b>
<b>GUIAS DOMICILIARIAS PVC DE 1/2"</b>				
Supervisor sanitario general	Personal	1	8.903,55	8.903,55
Obreros	Personal	4	7.924,16	31.696,64
Materiales, Accesorios y Herramientas	Gb	1	4.000,00	4.000,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	10.000,00	10.000,00
<b>SUB TOTAL 6</b>				<b>54.600,19</b>
<b>MICROMEDICION</b>				
Supervisor sanitario general	Personal	1	8.903,55	8.903,55
Obreros	Personal	4	7.924,16	31.696,64
Medidores de reserva (5%)	Unidad	1000	45,00	45.000,00
Caja plastica para medidor de agua de 1/2" (2%)	Unidad	400	26,00	10.400,00
Válvula de corte inviolable de bronce de 1/2" (2%)	Unidad	400	6,00	2.400,00
Mantenimiento preventivo y correctivo	Gb	1	10.000,00	10.000,00
<b>SUB TOTAL 7</b>				<b>108.400,19</b>

En el siguiente cuadro se han presupuestado los costos de personal que representarían la operación y mantenimiento del sistema de agua potable de la ciudad de Ventanas, costos que anualmente constituirían para la Municipalidad una inversión importante en lo relacionado a mano de obra de personal calificado y no calificado, se ha considerado el personal estable.

**CUADRO No.2**

<b>COSTOS DE PERSONAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO</b>			
<b>COSTO ANUAL DESAGREGADO DE PERSONAL CALIFICADO</b>			
PERSONAL	CANTIDAD	DURACION	COSTO
Ing. Civil Sanitario	1	Permanente	8.925,19
Ing. Eléctrico A/T y Mando	1	Permanente	8.925,19
Supervisor sanitario general	3	Permanente	26.710,65
<b>COSTO PARCIAL</b>			<b>44.561,03</b>
<b>COSTO ANUAL DESAGREGADO DE PERSONAL NO CALIFICADO</b>			
Operadores (Electricos - Sanitarios)	8	Permanente	71.228,40
Obrero	12	Permanente	95.089,92
Guardián	3	Permanente	23.772,48
<b>COSTO PARCIAL</b>			<b>190.090,80</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>234.651,83</b>

En lo que corresponde a mantenimiento preventivo y correctivo se debe de considerar personal temporal que se requiera en caso de presentarse una emergencia, a efecto de brindar mantenimiento correctivo al sistema, a fin de mantenerlo operativo.

**CUADRO No.3**

<b>COSTOS DE PERSONAL TEMPORAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COMPONENTES DEL PROYECTO</b>			
<b>COSTO ANUAL DESAGREGADO DE PERSONAL CALIFICADO</b>			
PERSONAL	CANTIDAD	DURACION	COSTO
Ing. Mecánico	1	Temporal	8.925,19
Maestro Mecánico	1	Temporal	8.889,02
Maestro Eléctrico	1	Temporal	8.889,02
Técnico Electrónico	1	Temporal	8.889,02
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>35.592,25</b>

Se deberá de considerar que, una vez realizada la rehabilitación del sistema de agua potable, queda asegurado el abastecimiento a la ciudad según lo proyectado en por lo menos 30 años, tiempo en el cual se garantiza con un mantenimiento adecuado el periodo de vida útil del sistema. Por lo que habrá que programar transcurrido el tiempo señalado la inversión que a futuro se requerirá para mantener el sistema operando.

Considerando estos antecedentes se detalla a continuación los costos de reinversión que para personal se requeriría en la operación y mantenimiento del sistema.

**CUADRO No.4**

REINVERSION CADA 30 AÑOS			
MANO DE OBRA	COSTO ACTUAL	% ANUAL	COSTO (30 AÑOS)
CALIFICADA	44.561,03	10	706.876
NO CALIFICADA	190.090,80	10	3.015.428
COSTO TOTAL			<b>3.722.304</b>

## 20.- RECOMENDACIONES

Se deberá de programar con base en el Plan Estratégico, el mismo que deberá de contener componentes de producción, conducción, almacenamiento y distribución que tienen como finalidad complementar el sistema existente incrementando el caudal de agua que llega a la ciudad y distribuirlo de forma ordenada lo que permitirá de acuerdo a lo planificado ampliar cobertura a sectores que actualmente no tienen el servicio, y en los que la Empresa de Agua Potable de acuerdo a un cronograma de trabajo procederá a la instalación de redes de agua potable.

El plan de obras de mediano plazo comprende los estudios, obras y otras actividades (rehabilitación del sistema de agua potable) que se consideren fundamentales para mejorar la prestación del servicio de agua potable y los estudios de actualización del alcantarillado sanitario. Es un plan que complementa de manera coherente el previsto de corto plazo o inmediato (Plan Operativo Anual), que servirá hasta el año 2026.

En lo referente al servicio de agua potable el plan deberá comprender las obras que se complementan a las de corto plazo, que permitirán atender la demanda al año 2026. Incluyen adicionalmente las actividades relacionadas con la continuación del programa de control de pérdidas y las de desarrollo institucional.

Teniendo en cuenta que Ventanas debe contar con una planeación técnica que permita atender la demanda sin llegar a los inconvenientes del racionamiento del servicio, se debe tener objetivos estratégicos explícitos, para lo cual se deberá contar con un Plan estratégico, Plan maestro y Plan financiero. El Plan operativo deberá estar articulado al Plan estratégico.

## 21.- MARCO LOGICO

MARCO LOGICO			
PERFIL DEL PROYECTO PARA EL DISEÑO, SUMINISTRO, INSTALACION, CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS PARROQUIAS URBANAS DEL CANTON VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS, REPUBLICA DEL ECUADOR			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS

<p><b>FIN :</b></p> <p>Mejorar la calidad del servicio de agua potable del sector urbano del cantón Ventanas, mediante la optimización del sistema de: Producción, Almacenamiento, Conducción, Distribución y Medición de agua potable, ampliando la cobertura a sectores que a la fecha no disponen del servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de morbilidad en la población por estratos de edad, en relación a enfermedades de origen hídrico.</li> <li>• Índice de salud de los habitantes de Ventanas.</li> <li>• Índice de gestión personalizada para el cambio de la cultura del no pago.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes del Ministerio de Salud Pública.</li> <li>• Encuestas sanitarias a la población beneficiaria.</li> <li>• Registros estadísticos de la empresa relacionados a reclamos por contaminación de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un sistema que permita monitorear y evaluar la información de manera confiable.</li> <li>• Disposición a la coordinación de todos los actores sectoriales que participan en el programa y prestan el servicio de agua.</li> </ul>
<p><b>PROPOSITO:</b></p> <p>Mejorar el desempeño de la empresa en términos de gobernabilidad, eficiencia, calidad de servicio, sostenibilidad financiera y técnica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras en la continuidad del servicio de agua.</li> <li>• Cumplir al año 2026, con las normas de calidad nacionales e internacionales en lo relacionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas de los indicadores de gestión ingresados en el SIASAR. (Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo del MIDUVI y Municipio para asegurar la gobernabilidad de la empresa.</li> <li>• Cumplir en el tiempo estimado con la planificación y ejecución de todo lo</li> </ul>
<p>administrativa mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rehabilitación y optimización de los sistemas de agua potable.</li> <li>2. Fortalecimiento institucional de la empresa.</li> <li>3. Desarrollo de un modelo de gestión aplicable a la realidad de Ventanas.</li> <li>4. Participación del sector privado.</li> </ol>	<p>ala calidad físico, química y bacteriológica del agua que se suministra a la ciudad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel tarifario cubra al año 2026, los costos de administración, operación, mantenimiento e inversión de los sistemas</li> <li>• Incremento de población atendida al año 2026, ampliando la cobertura a nuevos sectores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes periódicos de gestión de la empresa.</li> <li>• Resultados e auditorías internas y externas, operacionales, financieras y de gestión.</li> <li>• Contratos de gestión basados en indicadores.</li> <li>• Tecnología de punta para los exámenes del agua.</li> </ul>	<p>programado en la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un marco regulatorio para el control y fiscalización de la empresa.</li> <li>• Compromiso por parte de la empresa en la rehabilitación y continuo mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado.</li> </ul>
<p><b>COMPONENTES/ RESULTADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de una planta de tratamiento de agua superficial para incrementar la producción de agua al cantón.</li> <li>• Instalación de tubería de conducción de 400mm</li> <li>• Instalación de tubería de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un control del registro del volumen de agua que se produce diariamente.</li> <li>• Registro del número de conexiones domiciliarias.</li> <li>• Registro que evalué el rendimiento de las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de la macro medición como parte del sistema implementado.</li> <li>• Bitácora de monitoreo registrando cada hora de producción.</li> <li>• Informe de fiscalización que certifique que las bombas se encuentran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se espera sea un invierno con un promedio de lluvias constantes que garanticen la recarga de los acuíferos en el sector donde está ubicado la planta de tratamiento, factor que incide en la producción.</li> <li>• Adquisición de macro medición, monitoreo y mantenimiento</li> </ul>

<p>distribución con anillos hidráulicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación y Rehabilitación en algunos sectores del actual sistema de distribución.</li> <li>• Mejorar el nivel de recaudaciones de la</li> </ul>	<p>bombas de última tecnología que serán instaladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en el porcentaje de facturación en relación a la producción.</li> </ul>	<p>operando en Ventanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema comercial de la empresa, logre facturar un 85% de lo producido.</li> <li>• Reducción en las planillas del costo mensual por consumo de energía eléctrica, generado por las</li> </ul>	<p>periódico del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de micro medición está sujeto a la optimización del servicio y presión existente en el sector.</li> <li>• Gestión que se aplique para incrementar el número de usuarios que pagan</li> </ul>
<p>empresa del 50% al 90% de usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar acceso a un mejor servicio en cuanto a la calidad, continuidad, y costo.</li> <li>• Disminuir costos de operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción en el índice del porcentaje de agua no contabilizada, de acuerdo a lo programado.</li> <li>• Registro mensual de usuarios.</li> </ul>	<p>nuevas bombas a ser instaladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del índice del agua no contabilizada.</li> <li>• Listados de cierres de usuarios reales que la empresa registra.</li> </ul>	<p>cumpla las expectativas trazadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuos cortes de energía afectan directamente en la producción.</li> </ul>
<p>ACTIVIDADES:</p> <p>1. Programa de Fortalecimiento Institucional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la Gobernabilidad de la Empresa de Agua Potable de Ventanas y Promoción de Condiciones Favorables a la Participación del Sector Privado.</li> <li>• Medidas de Rápido Impacto (18 meses)</li> <li>• Medidas de Mediano Impacto (+ 18 meses)</li> <li>• Desarrollar programas de capacitación pasantías y asistencia técnica al personal de la empresa.</li> <li>• Implementar un sistema de monitoreo y evaluación.</li> </ul>	<p>Indicadores Operativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura poblacional</li> <li>• Cobertura con redes de distribución.</li> <li>• Cobertura con redes de alcantarillado.</li> <li>• Porcentaje de agua no contabilizada.</li> <li>• Número de empleados por 1000 conexiones.</li> <li>• Numero de reparaciones por Km. de red.</li> <li>• Continuidad d el servicio.</li> <li>• Dotación efectiva.</li> </ul> <p>Indicadores Financieros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de utilidades</li> <li>• Tarifa promedio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes sobre la participación efectiva y coordinada de la empresa bajo los lineamientos del proyecto.</li> <li>• Instalación de macro medición por parte de la empresa.</li> <li>• Estudios de factibilidad y viabilidad elaborados como resultado de las consultorías de asistencia técnica.</li> <li>• Estudios de monitoreo y evaluación. (intermedia, final e impactos desarrollados)</li> <li>• Reportes del sistema de monitoreo y evaluación del proyecto.</li> <li>• Informes del avance del proyecto</li> <li>• Informe del progreso físico – financiero del proyecto.</li> <li>• Misiones de supervisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de fondos de contrapartida local.</li> <li>• Cumplimiento oportuno de los compromisos y requisitos exigidos a la empresa para acceder a los fondos financiados por el BID.</li> <li>• Puntualidad en la ejecución del plan de acción.</li> <li>• Amplia campaña de difusión del proyecto que posibilite entendimiento claro de las reglas del programa, y participación por parte de la comunidad.</li> <li>• Existe la firme decisión de las autoridades de la institución de realizar cambios estructurales en las ordenanzas y directorio de la empresa.</li> <li>• Disponibilidad favorable de los</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar planes participativos de promoción y consulta de las políticas a ser implementadas como parte del programa.</li> <li>• Implementar programas de reconversión laboral en coordinación con el MIDUVI.</li> </ul> <p>2. Estudios y Diseños</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudios de factibilidad para los proyectos de rehabilitación de los sistemas.</li> </ul> <p>2.1.- Búsqueda de nuevas fuentes como alternativas de solución. Perfiles de proyectos y programas como propuesta de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente subterránea: Acuíferos fuera del perímetro de la ciudad.</li> <li>- Agua superficial: Fuente Río Ventanas.</li> <li>- <b>Programa de Rehabilitación de los sistemas de Agua Potable</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar obras de rehabilitación de los servicios de agua potable y saneamiento.</li> </ul>	<p>Indicadores Comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de morosidad</li> <li>• Reclamos por cada 1000 guías.</li> <li>• Cobertura de I servicio.</li> <li>• Cobertura de micro medición.</li> <li>• Porcentaje de eficiencia en la facturación.</li> </ul> <p>Indicadores Físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Km. de redes de agua potable y alcantarillado rehabilitadas o reemplazadas.</li> <li>• Número de conexiones rehabilitadas.</li> <li>• Número de beneficiarios de las obras rehabilitadas.</li> <li>• Numero de planes comunicacionales para la promoción y difusión de I programa.</li> <li>• Contratos de prestación de servicios con inversión del sector privado.</li> </ul>		<p>agentes a la participación del sector privado en la gestión de los sistemas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el funcionamiento de los sistemas de agua potable.</li> <li>• Programa de reducción de Agua no Contabilizada.</li> </ul> <p>3. Programa Piloto de Participación Privada en la Ciudad de Ventanas.</p> <p>a.- Contratar consultorías para la promoción de la participación del sector privado.</p> <p>b.- Desarrollar planes participativos de promoción y consulta de las reformas sectoriales a implementarse.</p> <p>4. Atención al</p>			

Ciente • Reordenamiento del sistema • Instruir al personal • Delegar autoridad • Crear centro integrado			
---	--	--	--

## 22.- ESTUDIO DE NUEVAS FUENTES

En lo concerniente con estudios se contemplan los relacionados con el de nuevas fuentes de abastecimiento y el de la elaboración del Plan Maestro de Agua Potable, proyectos en los cuales su horizonte de plantación o periodo de diseño deberá ser en principio de 25 años.

Teniendo en cuenta que Ventanas debe contar con una planeación técnica que permita atender la demanda sin llegar a los inconvenientes del racionamiento del servicio, se debe emprender el estudio de las nuevas fuentes de abastecimiento.

Es así que para el efecto se requiere de forma urgente la elaboración del Plan Maestro de Agua Potable para Ventanas, con el fin de contar con un estudio que nos garantice dentro de las alternativas existentes, la más viable a la solución definitiva al problema de agua que tiene Ventanas.

Como se observa, se requiere que una empresa de este nivel articule el Plan Operativo Anual con el Plan Estratégico y Plan Maestro de largo plazo, y utilice un sistema de monitoreo y evaluación (M&E) basado en indicadores de gestión y resultados.

## 23.- PLAN DE CONTROL DE PÉRDIDAS

Es de considerar que paralelamente a la consecución de estos objetivos de forma urgente se requiere implementar un Plan de Control de Perdidas que tenga por finalidad el reducir las pérdidas a parámetros aceptables, las pérdidas son normales en todo sistema de abastecimiento de agua potable, pero en la actualidad es necesario lograr una alta eficiencia y reducir al mínimo dichas pérdidas, lo cual se obtiene con una alta calidad de las redes de distribución y de los medios técnicos para el control permanente y sistemático, a efecto de que estas pérdidas se reduzcan y no sean mayores al 15% del agua potable producida.

El problema de las pérdidas físicas, en la producción, conducción y distribución del agua representa en la actualidad el 50% del agua que se produce, esto ocasiona un servicio de mala calidad percibido por el usuario cuando se suministra un servicio deficiente, por tener una cobertura de servicio limitado, por la imposibilidad a que se desarrollen nuevas áreas urbanas, por el riesgo que se presente en determinados sectores agua contaminada, etc. Además, no se tienen al día los índices de desempeño que

demuestran la eficacia del área servida, específicamente el de pérdidas físicas que deben ser reducidas al máximo de acuerdo a lo planificado.

Para dar solución a este problema es necesario desarrollar un proyecto de “Control de Pérdidas” que a su vez está dividido en dos Sub. Proyectos; Pérdidas físicas y comerciales, las físicas comprenden la macromedición y el control de pérdidas físicas en los circuitos psicométricos y las comerciales comprenden la micro medición, guías clandestinas, guías sin medidor, etc., estos trabajos una vez ejecutados beneficiarán a la comunidad que habita en estos sectores en términos de eficiencia, calidad de servicio, cobertura y sostenibilidad financiera.

## 24.- PRESUPUESTO RÉFERENCIAL

PRESUPUESTO DEL PROYECTO MODALIDAD EPC PARA EL DISEÑO, SUMINISTRO, INSTALACION, CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS PARROQUIAS URBANAS DEL CANTON VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS, REPUBLICA DEL ECUADOR					
DESCRIPCION DE LOS RUBROS CANTIDADES Y PRECIOS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	<b>CAPTACION Y PRE-TRATAMIENTO</b>				<b>\$13.184.422,86</b>
	<b>CAPTACION</b>				<b>\$2.539.437,58</b>
	<b>OBRAS CIVILES EN CASETA DE CAPTACION</b>				<b>\$76.437,58</b>
1	Replanteo y nivelación (m2)	m2	110,00	0,90	\$99,00
2	Excavación y desalojo a maquina.	m3	80,00	10,50	\$840,00
3	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	85,00	28,00	\$2.380,00
4	Replanteo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	12,00	195,00	\$2.340,00
5	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1.450,00	3,50	\$5.075,00
6	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	10,00	185,00	\$1.850,00
7	Hormigón Simple F"=315 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	25,00	295,00	\$7.375,00
8	ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	1.649,50	3,85	\$6.350,58
9	Cubierta de Gavalum con planchas traslucidas y cumbrera	m2	110,00	24,00	\$2.640,00
10	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	200,00	23,00	\$4.600,00
11	Enlucido vertical	m2.	440,00	14,25	\$6.270,00
12	Enlucido horizontal	m2.	30,00	15,50	\$465,00
13	PUNTO DE ILUMINACION	U	6,00	48,50	\$291,00
14	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	8,00	41,50	\$332,00
15	Pintura Satinada	m2	440,00	8,50	\$3.740,00
16	Proteccion de Ventanas.	m2	96,00	112,00	\$10.752,00
17	PUERTAS METALICAS	m2	4,00	112,00	\$448,00
18	Limpieza de terreno	m2	140,00	8,50	\$1.190,00

19	Polipasto electrico con trole de instalacion. Capacidad 2 Tm.	U	1,00	19.400,00	\$19.400,00
	<b>HIDRAULICO EN CAPTACION Y POTABILIZACION</b>				<b>\$2.463.000,00</b>
20	SUMINISTRO DE BOMBAS Y DOMICILIARIAS INCLUIDO MEDIDORES.	U	21.500,00	110,00	\$2.365.000,00
21	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VALVULAS Y ACCESORIOS	U	4,00	24.500,00	\$98.000,00
	<b>PRESEDIMENTACION Y POTABILIZACION</b>				<b>\$9.625.976,81</b>
	<b>OBRAS CIVILES Y CUBIERTA</b>				<b>\$9.232.955,00</b>
22	Replanteo y nivelación (m2)	m2	30.000,00	0,90	\$27.000,00
23	Excavacion a maquina	m3	95.000,00	5,50	\$522.500,00
24	Desalojo de material sobrante de excavaciones	m3	80.000,00	4,50	\$360.000,00
25	Relleno de Piedra bola. Inc. Transporte	m3	1.400,00	28,00	\$39.200,00
26	Relleno compactado con material Tipo sub base de equipo pesado	m3	53.200,00	30,50	\$1.622.600,00
27	Suministro e instalacion de Geomalla Triaxial	m2	17.500,00	14,50	\$253.750,00
28	Replantillo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	280,00	195,00	\$54.600,00
29	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	750.000,00	3,50	\$2.625.000,00
30	Hormigón Simple F"=350 kg/cm	m3	6.100,00	380,00	\$2.318.000,00
31	Enlucido vertical	m2.	22.700,00	15,00	\$340.500,00
32	Pintura Satinada	m2	22.700,00	8,50	\$192.950,00
33	Sum,-Ins, estructura metálica	KG	450,00	5,50	\$2.475,00
34	Cubierta NPT7-4p-para estructura metálica	m2	450,00	16,00	\$7.200,00
35	Suministro e instalación de camineras	m2	280,00	122,00	\$34.160,00
36	Bajantes AA.LL. PVC 110 mm.	m.	200,00	16,50	\$3.300,00
37	ANDARIVEL ESTRUCTURAL METALICO CON TUBERIA NEGRA CUADRADA Y PLANCHA ANTIDESLIZANTE	m2	100,00	53,00	\$5.300,00
38	PASAMANOS ESTRUCTURAL METALICO CON TUBERIA ESTRUCTURAL CUADRADO Y GRADAS	m	150,00	55,00	\$8.250,00
39	Suministro e instalación de tubería de PVC 540 mm, doble pared estructurada	m	60,00	114,50	\$6.870,00
40	Pozo de Revisión Tipo II	U	3,00	1.500,00	\$4.500,00
41	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON TABLERO CONTRACHAPADO	m2	50.300,00	16,00	\$804.800,00
	<b>EQUIPOS Y ACCESORIOS HIDRAULICOS</b>				<b>\$393.021,81</b>
42	Suministro e instalación de módulos de sedimentación acelerada de polipropileno	m2	150,00	595,00	\$89.250,00
43	Lechos filtrantes	Kg	63.000,00	0,65	\$40.950,00
44	BOMBA DE 40 HP PARA CISTERNA RETROLAVO	U	2,00	12.100,00	\$24.200,00

45	TABLERO DE CONTROL GENERAL QUE CONTIENE TODOS LOS ELEMENTOS DE MANDO Y CONTROL (BREACKER, CONTACTORES, PROTECTORES TÉRMICOS, SENSORES DE NIVEL, ARRANCADORES SUAVES) DE TODOS LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS INSTALADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	U	2,00	95.200,00	\$190.400,00
46	Replanteo y nivelación	m	125,00	0,90	\$112,50
47	Excavacion a maquina	m3	120,00	5,50	\$660,00
48	Suministro e Instalación de Tuberia Acero 400 mm CD 40	m	125,00	274,00	\$34.250,00
49	Sum. Inst. Codo DN=400mm, PN16	U	3,00	910,00	\$2.730,00
50	Suministro e instalacion de Válvula aire tripleaccion 2" bridada metalica pn16	U	2,00	580,00	\$1.160,00
51	Cámara de válvula de HªA F°C=240 kg/cm2 Dim aprox. 1.50x1.80m int. Hint=1.80m y e= 0.20 m (incluye marco y tapa de hierro fundido)	U	2,00	3.900,00	\$7.800,00
52	Cama de arena (arenizca)	m3	29,68	22,00	\$652,96
53	Relleno compactado con material de sitio	m3	90,30	4,50	\$406,35
54	Desalojo de material sobrante de excavaciones	m3	100,00	4,50	\$450,00
	<b>BOMBEO AGUA PRETRATADA</b>				<b>\$794.449,00</b>
	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>\$76.323,00</b>
55	Replanteo y nivelación (m2)	m2	150,00	0,90	\$135,00
56	Excavación y desalojo a maquina.	m3	75,00	10,50	\$787,50
57	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	75,00	30,50	\$2.287,50
58	Replantillo de H.S. F"c = 180 kg/cm2	m3	3,50	195,00	\$682,50
59	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	2.500,00	3,50	\$8.750,00
60	Hormigón ciclópeo F"c = 180 kg/cm2	m3	16,00	160,00	\$2.560,00
61	Hormigón Simple F"c=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	20,00	295,00	\$5.900,00
62	ACERO ESTRUCTURAL A-36	KG	2.800,00	3,75	\$10.500,00
63	Cubierta de Gavalum con planchas translucidas y cumbre	m2	180,00	23,00	\$4.140,00
64	Mampostería de bloque e= 15cm..	m2.	130,00	22,00	\$2.860,00
65	Enlucido vertical	m2.	260,00	14,25	\$3.705,00
66	Enlucido horizontal	m2.	50,00	15,50	\$775,00
67	PUNTO DE ILUMINACION	U	16,00	48,00	\$768,00
68	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	10,00	42,00	\$420,00
69	Pintura Satinada	m2	350,00	8,50	\$2.975,00
70	Ventana de aluminio y vidrio	m2	30,00	110,00	\$3.300,00
71	Proteccion de de Ventanas.	m2	30,00	112,00	\$3.360,00
72	PUERTAS METALICAS	M2	15,00	112,00	\$1.680,00
73	Limpieza de terreno	m2	75,00	8,50	\$637,50

74	Polipasto electrico con trole de instalacion. Capacidad 2 Tm.	u	1,00	20.100,00	\$20.100,00
	<b>SISTEMA HIDRAULICO ELECTROMECHANICO</b>				<b>\$718.126,00</b>
75	Suministro de bomba horizontal centrifuga TMBZ 4P 100-150/7 215 HP CAUDAL DE 46 L/S	U	6,00	89.850,00	\$539.100,00
76	Instalacion de bomba bomba horizontal centrifuga TMBZ 4P 100-150/7 215 HP CAUDAL DE 46 L/S	U	3,00	2.750,00	\$8.250,00
77	Suministro e Instalacion de Tablero metalico de 2000x1000x600 mm	U	3,00	1.960,00	\$5.880,00
78	Suministro e instalacion de Breaker caja moldeada de 400 a 630 amps	U	3,00	960,00	\$2.880,00
79	Suministro e Instalacion de Fusibles ultrarápido tipo Flush ends Nh 630 Amp	U	12,00	210,00	\$2.520,00
80	Suministro e Instalacion de Transformador de control 200 Va	U	3,00	498,00	\$1.494,00
81	Suministro e Instalacion de BNJ-250 Bandeja Porta-cable Tipo Ducto (50x250x2400) mm acero al carbono Tipo 2 NEMA	U	21,00	270,00	\$5.670,00
82	Suministro e Instalacion de BNJ-250T Tapa de Bandeja Portacable de (10x267x2400) mm acero al carbono Tipo 2 e=0.9mm	U	21,00	185,00	\$3.885,00
83	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA PARA CURVA PLANA 90° 250 mm FABRICADA en acero Tipo 2 e= 0,9 mm	U	18,00	59,00	\$1.062,00
84	Suministro e Instalacion Curva plana 90° en acero Tipo 2 de 0.9 mm	U	18,00	25,00	\$450,00
85	Programacion de variadores, Conexión con Motores y Puesta en marcha	U	3,00	620,00	\$1.860,00
86	Suministro e instalacion de Cable superflex 350 MCM COBRE	m	144,00	110,00	\$15.840,00
87	Suministro e Instalacion de de Gabinete metálico 1200x600x200 mm	U	1,00	820,00	\$820,00
88	Suministro de Juego de barras 2000 Amp	U	1,00	980,00	\$980,00
89	Suministro de Breaker caja moldeada de 600 - 1600 Amp	U	1,00	3.250,00	\$3.250,00
90	Armado de Tableros Electricos (ensamblado de todos los elementos)	U	1,00	885,00	\$885,00
91	Instalacion de tablero de Distribucion y Conexión a tablero transferencia existente	U	1,00	720,00	\$720,00
92	Suministro e Instalacion Válvula Silence Check 12" Bridada - HD - PN 25	U	2,00	3.505,00	\$7.010,00
93	Suministro e Instalación de Válvula de Mariposa 12" Bridada PN 25 - HD	U	8,00	3.480,00	\$27.840,00
94	Suministro e Instalacion de Brida slip on en acero 12" - PN 25	U	30,00	280,00	\$8.400,00
95	Suministro e Instalacion de Tubería de acero CD 40 - 12"	m	40,00	395,00	\$15.800,00
96	Suministro e Instalacion de Codo de Acero bridado de 12" CD 40	U	10,00	385,00	\$3.850,00
97	Suministro e instalacion de válvula de Sobrepresión 6".PN 25 - HD	U	2,00	11.800,00	\$23.600,00

98	Suministro e Instalacion de conexión concéntrica 6 a a12 plg - bridada de acero CD 40	U	2,00	595,00	\$1.190,00
99	Suministro de conexión excentrica de 12 a 8 plg. Bridada CD 40	U	2,00	612,00	\$1.224,00
100	Sum. Ins. Junta desmontaje auto portante, HD, DN=300mm, ANSI B16.5, PN25	U	2,00	1.950,00	\$3.900,00
101	Sumistro e Instalación de protección de sistema puesta a tierra	m2	25,00	285,00	\$7.125,00
102	Suministro e instalación de Supresor de transientes tipo I 100 KA	U	1,00	2.300,00	\$2.300,00
103	Suministro e instalación de Manometro de 500 PSI -Glicerina conexion 1/4"	U	2,00	90,50	\$181,00
104	Suministro e Instalacion de Aire acondicionado tipo split de 24000 btu	U	2,00	1.920,00	\$3.840,00
105	Suministro e instalacion de Válvula aire tripleaccion SP 2" bridada metalica pn25.	U	2,00	2.850,00	\$5.700,00
106	Sum. Inst PASAMURO L=1.5 ML, D=8"	U	3,00	1.290,00	\$3.870,00
107	Suministro e instalacion Caudalimetro Electromagnetico DN 400 mm presion 25 Bar con procolo de salida RS485 para comunicación y salida de 4 a 20ma	U	1,00	6.750,00	\$6.750,00
	<b>AREAS COMUNES</b>				<b>\$129.559,48</b>
	<b>CERRAMIENTOS</b>				<b>\$47.742,03</b>
108	Replanteo y nivelación (m2)	m2	287,61	0,90	\$258,85
109	Excavación y desalojo a maquina.	m3	230,09	10,50	\$2.415,95
110	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	57,52	30,50	\$1.754,36
111	Replantillo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	17,26	195,00	\$3.365,70
112	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	945,15	3,50	\$3.308,03
113	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	69,03	180,00	\$12.425,40
114	Hormigón Simple F"=210 kg/cm2 inc. encofrado	m3	25,00	255,00	\$6.375,00
115	Cerramiento de malla y tubo galvanizado	m2	502,50	35,50	\$17.838,75
	<b>GARITA DE INGRESO</b>				<b>\$9.294,80</b>
116	Replanteo y nivelación (m2)	m2	12,00	0,90	\$10,80
117	Excavación y desalojo a maquina	m3	9,00	10,50	\$94,50
118	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	8,00	30,50	\$244,00
119	Replantillo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	12,00	195,00	\$2.340,00
120	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	300,00	3,50	\$1.050,00
121	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	1,50	180,00	\$270,00
122	Hormigón Simple F"=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	3,00	295,00	\$885,00
123	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	38,00	22,00	\$836,00
124	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	3,00	42,00	\$126,00
125	PUNTO DE ILUMINACION	U	4,00	48,50	\$194,00
126	Enlucido vertical	m2.	10,00	14,25	\$142,50

127	Enlucido horizontal	m2.	60,00	15,50	\$930,00
128	Pintura Satinada	m2	60,00	8,50	\$510,00
129	Puerta de acceso de madera de 1.00 x 2.00 m	U	1,00	210,00	\$210,00
130	Ventana de aluminio y vidrio	m2	4,00	110,00	\$440,00
131	Proteccion de de Ventanas.	m2	4,50	112,00	\$504,00
132	PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	u	2,00	32,00	\$64,00
133	Punto de desague de AA.SS. de 50 mm, (tubería y accesorios de PVC)	u	1,00	28,00	\$28,00
134	Punto de desague de AA.SS. de 110 mm, (tubería y accesorios de PVC)	u	1,00	47,00	\$47,00
135	Inodoro	u	1,00	180,00	\$180,00
136	Lavamanos completo	U	1,00	155,00	\$155,00
137	Limpieza de terreno	m2	4,00	8,50	\$34,00
	<b>BODEGA</b>				<b>\$52.559,00</b>
138	Replanteo y nivelación (m2)	m2	120,00	0,90	\$108,00
139	Excavación y desalojo a maquina.	m3	96,00	10,50	\$1.008,00
140	Relleno compactado con material Tipo base	m3	60,00	28,00	\$1.680,00
141	Replanteo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	12,00	195,00	\$2.340,00
142	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	2.200,00	3,50	\$7.700,00
143	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	5,50	160,00	\$880,00
144	Hormigón Simple F"=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	15,50	295,00	\$4.572,50
145	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	180,00	22,00	\$3.960,00
146	Contrapiso H.S. f"=180 kg/cm2 con malla electrosoldada	m2	79,00	55,00	\$4.345,00
147	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	8,00	42,00	\$336,00
148	PUNTO DE ILUMINACION	U	5,00	48,50	\$242,50
149	Punto de desague de AA.SS. de 50 mm, (tubería y accesorios de PVC)	U	4,00	28,00	\$112,00
150	Punto de desague de AA.SS. de 110 mm, (tubería y accesorios de PVC)	U	2,00	49,00	\$98,00
151	PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	U	1,00	48,00	\$48,00
152	PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	U	6,00	32,00	\$192,00
153	Inodoro	U	2,00	180,00	\$360,00
154	ACCESORIOS DE SOPORTE PARA INODOROS DE DISCAPACITADOS	JGO	2,00	520,00	\$1.040,00
155	Lavamanos completo	U	2,00	155,00	\$310,00
156	Enlucido vertical	m2.	420,00	14,25	\$5.985,00
157	Enlucido horizontal	m2.	120,00	15,50	\$1.860,00
158	Pintura Satinada	m2	420,00	8,50	\$3.570,00
159	Puerta de madera de 0.80 m..	U	2,00	210,00	\$420,00
160	PUERTAS METALICAS	M2	9,00	112,00	\$1.008,00
161	Ventana de aluminio y vidrio	m2	33,00	112,00	\$3.696,00
162	Suministro e Instalación de Cerámica	m2	105,00	25,50	\$2.677,50

163	Proteccion de de Ventanas.	m2	33,00	112,00	\$3.696,00
164	Limpieza de terreno	m2	37,00	8,50	\$314,50
	<b>CUARTO ELECTRICO</b>				<b>\$19.963,65</b>
165	Replanteo y nivelación (m2)	m2	50,00	0,90	\$45,00
166	Excavación y desalojo a maquina.	m3	40,00	10,50	\$420,00
167	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	50,00	28,00	\$1.400,00
168	Replanteo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	5,00	195,00	\$975,00
169	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	895,90	3,50	\$3.135,65
170	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	10,00	180,00	\$1.800,00
171	Hormigón Simple F"=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	13,00	295,00	\$3.835,00
172	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	45,00	22,00	\$990,00
173	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	4,00	42,00	\$168,00
174	PUNTO DE ILUMINACION	U	8,00	48,50	\$388,00
175	Enlucido vertical	m2.	100,00	14,25	\$1.425,00
176	Enlucido horizontal	m2.	90,00	15,50	\$1.395,00
177	Pintura Satinada	m2	100,00	8,50	\$850,00
178	Proteccion de de Ventanas.	m2	10,00	112,00	\$1.120,00
179	PUERTAS METALICAS	m2	16,00	112,00	\$1.792,00
180	Limpieza de terreno	m2	50,00	4,50	\$225,00
	<b>SISTEMA ELECTRICO CAPTACION, PRETRATAMIENTO Y BOMBEO</b>				<b>\$95.000,00</b>
190	SISTEMA ELECTRICO PARA EL SISTEMA DE CAPTACION	U	1,00	95.000,00	\$95.000,00
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO - SISTEMA HIDRAULICO</b>				<b>\$2.580.394,01</b>
	<b>ACCESORIOS</b>				<b>\$605.350,00</b>
191	CAMARA DE PRE-SEDIMENTACION SECUNDARIA (Pre-sedimentador secundario para equalizar la velocidad de ingreso de agua al sedimentador)	u	2,00	15.000,00	\$30.000,00
192	OXIGENADOR DINAMICO	U	4,00	1.300,00	\$5.200,00
193	TORRE DE AIREACION EN ACERO INOXIDABLE	U	2,00	2.200,00	\$4.400,00
194	CANAleta DE COAGULACION TIPO PARSHALL ACERO INOXIDABLE	U	4,00	2.500,00	\$10.000,00
195	SISTEMA DE DOSIFICACION DE QUÍMICOS BOMBA DOSIFICADORA DE QUIMICO	U	9,00	2.050,00	\$18.450,00
196	TANQUE CONTENEDOR DE PVC DE 500LITROS	U	9,00	210,00	\$1.890,00
197	Suministro e instalación de módulos de sedimentación acelerada de polipropileno	m2	150,00	608,00	\$91.200,00
198	MEZCLA LENTA HIDRAULICA	U	3,00	1.220,00	\$3.660,00
199	SISTEMA DE PREPARACION DE QUIMICOS (FABRICA)	U	2,00	9.800,00	\$19.600,00
200	Lechos filtrantes	Kg	63.000,00	0,65	\$40.950,00
201	Compresor para accionamiento de válvulas neumaticas	U	3,00	6.500,00	\$19.500,00

202	Suministro e instalación de válvula de bloqueo tipo mariposa	U	3,00	1.220,00	\$3.660,00
203	Suministro e Instalación Válvula de regulación	U	3,00	1.350,00	\$4.050,00
204	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 8" PARA ENTRADA DE AGUA RETROLAVADO	U	3,00	1.540,00	\$4.620,00
205	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 8" PARA DESCAGA DE LODOS SEDIMENTADOR	U	3,00	1.540,00	\$4.620,00
206	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 8" PARA DESCAGA DE LODOS FLOCULADOR	U	3,00	1.540,00	\$4.620,00
207	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 6" PARA DESCAGA DE LODOS PRE-SEDIMENTADOR	U	3,00	1.320,00	\$3.960,00
208	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 12" PARA CONTROL DEL FLUJO HACIA LOS FILTROS.	U	6,00	1.750,00	\$10.500,00
209	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 12" PARA SALIDA DE AGUA TRATADA	U	6,00	1.750,00	\$10.500,00
210	VALVULAS MARIPOSA CON ACTUADOR NEUMATICO DE 10" PARA DESCAGA DE LODOS RETROLAVADO	U	6,00	1.310,00	\$7.860,00
211	BOMBA DE 40 HP PARA CISTERNA RETROLAVO	U	2,00	12.450,00	\$24.900,00
212	TABLERO DE CONTROL GENERAL QUE CONTIENE TODOS LOS ELEMENTOS DE MANDO Y CONTROL (BREACKER, CONTACTORES, PROTECTORES TÉRMICOS, SENSORES DE NIVEL, ARRANCADORES SUAVES) DE TODOS LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS INSTALADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	U	1,00	102.500,00	\$102.500,00
213	TABLERO DE CONTROL ELECTRICO PARA APERTURAS Y CIERRE DE VALVULAS NEUMATICAS DE RETROLAVADO	U	16,00	640,00	\$10.240,00
214	TABLERO DE CONTROL ELECTRICO PARA APERTURAS Y CIERRE DE VALVULAS NEUMATICAS DE PURGA DE LODOS FLOCULADOR/ PRE-SEDIMENTACION/ SEDIMENTACION.	U	9,00	1.430,00	\$12.870,00
215	DESINFECCION ( 2 Cilindros de 1000 Kg. (nuevos), 3 Sistema de inyección y dosificación de cloro gas, 3 Balanza electrónica de 300 Kg, 3 Bomba de 1 HP, 2 Manómetros de glicerina) inc. conducciones	U	1,00	110.000,00	\$110.000,00
216	Suministro e instalación de Autocontenido para fugas de cloro gas	U	2,00	12.400,00	\$24.800,00
217	Polipasto electrico con trole de instalacion. Capacidad 2 toneladas	U	1,00	20.800,00	\$20.800,00

	<b>TANQUES DE RESERVA DE 3000 M3 ( 2 UNIDADES)</b>				<b>\$1.652.867,50</b>
218	Replanteo y nivelación (m2)	m2	3.600,00	0,90	\$3.240,00
219	Reconstrucción de Tanques.	U	14.000,00	7,00	\$98.000,00
220	Excavacion a maquina	m3	18.900,00	5,50	\$103.950,00
221	Relleno de Piedra bola. Inc. Transporte	m3	3.750,00	28,00	\$105.000,00
222	Suministro e instalacion de Geomalla Triaxial	m2	4.050,00	14,50	\$58.725,00
223	Relleno compactado con material Tipo sub base de equipo pesado	m3	1.100,00	30,50	\$33.550,00
224	Replantillo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	213,00	195,00	\$41.535,00
225	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	104.000,00	3,50	\$364.000,00
226	Suministro e Instalacion de Junta de PVC	ml	1.450,00	16,50	\$23.925,00
227	Hormigón Simple F"=350 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	1.569,00	295,00	\$462.855,00
228	Curado de superficie con aditivo quimico	m2	6.450,00	2,75	\$17.737,50
229	Pintura epoxica grado alimenticio	m2	5.850,00	19,85	\$116.122,50
230	Pintura Satinada	m2	4.050,00	8,50	\$34.425,00
231	Relleno compactado con material de sitio	m3	3.750,00	3,59	\$13.462,50
232	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	7.800,00	3,50	\$27.300,00
233	Adquisición e Instalación de tapa de Hierro de 1.20 x 1.20 m con plancha de 8 mm	U	12,00	395,00	\$4.740,00
234	Sum. Inst. Valv. Mariposa, DN=400 mm, Vástago Ext, Pedestal Volante, B/B ANSI B16.5, PN10	U	12,00	4.750,00	\$57.000,00
235	Suministro e Instalación de Tuberia Acero 400 mm CD 40	m	120,00	305,00	\$36.600,00
236	Suministro e Instalación Caudalimetro Electromagnetico meter DN 400 mm presion 25 Bar con procolo de salida RS485 para comunicación y salida de 4 a 20ma	U	6,00	8.450,00	\$50.700,00
	<b>SISTEMA ELECTRICO - PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				<b>\$95.000,00</b>
237	SISTEMA ELECTRICO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO PRINCIPAL.	U	1,00	95.000,00	\$95.000,00
	<b>CUARTO DE QUIMICO</b>				<b>\$50.692,10</b>
238	Replanteo y nivelación (m2)	m2	100,00	0,90	\$90,00
239	Excavación y desalojo a maquina	m3	60,00	10,50	\$630,00
240	Relleno compactado con material Tipo base	m3	50,00	28,00	\$1.400,00
241	Replantillo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	10,00	195,00	\$1.950,00
242	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	2.252,60	3,50	\$7.884,10
243	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	6,00	180,00	\$1.080,00
244	Hormigón Simple F"=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	20,00	295,00	\$5.900,00
245	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	180,00	23,00	\$4.140,00

246	Contrapiso H.S. f"=180 kg/cm2 con malla electrosoldada	m2	36,00	55,00	\$1.980,00
247	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	6,00	42,00	\$252,00
248	PUNTO DE ILUMINACION	U	8,00	48,50	\$388,00
249	Punto de desagüe de AA.SS. de 50 mm, (tubería y accesorios de PVC)	U	4,00	28,00	\$112,00
250	Punto de desagüe de AA.SS. de 110 mm, (tubería y accesorios de PVC)	U	2,00	48,00	\$96,00
251	PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	Pto.	1,00	42,00	\$42,00
252	PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	U	6,00	32,00	\$192,00
253	Inodoro	U	2,00	180,00	\$360,00
254	ACCESORIOS DE SOPORTE PARA INODOROS DE DISCAPACITADOS	JGO	2,00	520,00	\$1.040,00
255	Lavamanos completo	U	2,00	148,00	\$296,00
256	Enlucido vertical	m2.	420,00	14,25	\$5.985,00
257	Enlucido horizontal	m2.	120,00	15,50	\$1.860,00
258	Pintura Satinada	m2	420,00	8,50	\$3.570,00
259	Puerta de madera de 0.80 m..	U	2,00	210,00	\$420,00
260	Ventana de aluminio y vidrio	m2	33,00	112,00	\$3.696,00
261	Suministro e Instalación de Cerámica	m2	105,00	25,00	\$2.625,00
262	PUERTAS METALICAS	M2	9,00	112,00	\$1.008,00
263	Proteccion de de Ventanas.	m2	33,00	112,00	\$3.696,00
	<b>EDIFICIO DE CLOROGAS</b>				<b>\$62.712,55</b>
264	Replanteo y nivelación (m2)	m2	160,00	0,90	\$144,00
265	Excavación y desalojo a maquina	m3	80,00	10,50	\$840,00
266	Relleno compactado con material Tipo base	m3	60,00	28,00	\$1.680,00
267	Replanteo de H.S. F"= 180 kg/cm2	m3	12,00	195,00	\$2.340,00
268	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	4.467,30	3,50	\$15.635,55
269	Hormigón ciclópeo F"= 180 kg/cm2	m3	8,00	180,00	\$1.440,00
270	Hormigón Simple F"=240 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	40,00	295,00	\$11.800,00
271	Mampostería de bloque e= 20cm.	m2.	180,00	23,00	\$4.140,00
272	Contrapiso H.S. f"=180 kg/cm2 con malla electrosoldada	m2	12,00	55,00	\$660,00
273	PUNTO DE TOMACORRIENTE	U	4,00	42,00	\$168,00
274	PUNTO DE ILUMINACION	U	6,00	48,50	\$291,00
275	Enlucido vertical	m2.	420,00	14,50	\$6.090,00
276	Enlucido horizontal	m2.	120,00	15,25	\$1.830,00
277	Pintura Satinada	m2	420,00	8,50	\$3.570,00
278	Puerta de madera de 0.80 m..	U	2,00	210,00	\$420,00
279	Ventana de aluminio y vidrio	m2	29,00	112,00	\$3.248,00
280	Suministro e Instalación de Cerámica	m2	160,00	25,00	\$4.000,00
281	PUERTAS METALICAS	U	4,00	180,00	\$720,00
282	Proteccion de las Ventanas.	m2	33,00	112,00	\$3.696,00

	<b>ACERAS Y VIAS</b>				<b>\$98.315,00</b>
283	Replanteo y nivelación (m2)	m2	2.400,00	0,90	\$2.160,00
284	Excavación y desalojo a maquina.	m3	1.200,00	10,50	\$12.600,00
285	Excavación manual.	m3	10,00	8,50	\$85,00
286	Implementación de Areas Verdes	m2	300,00	12,50	\$3.750,00
287	Acera HS f"= 180 kg/cm2, e = 10 cm	m2	900,00	23,00	\$20.700,00
288	Bordillo de H.S. F"=180 kg/cm2	m	400,00	26,00	\$10.400,00
289	Relleno compactado con material Tipo sub base de equipo pesado	m3	80,00	30,50	\$2.440,00
290	Suministro e instalacion de Geomalla Triaxial	m2	900,00	14,00	\$12.600,00
291	Carpeta asfáltica 2 pulg.	m2	1.800,00	18,50	\$33.300,00
292	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	80,00	3,50	\$280,00
	<b>SISTEMAS HIDROSANITARIOS INTERNOS</b>				<b>\$15.456,86</b>
	<b>SISTEMA AAPP</b>				<b>\$1.927,90</b>
293	Replanteo y nivelación	m	58,00	0,90	\$52,20
294	Excavacion a maquina	m3	46,40	5,50	\$255,20
295	Cama de arena (arenizca)	m3	14,34	23,00	\$329,82
296	Suministro e instalación de tubería de PVC 50 mm	m	58,00	7,00	\$406,00
297	Suministro e instalación de Codo U/Z PVC de 50 mm	u	5,00	11,50	\$57,50
298	Suministro e instalación de Tee de PVC U/Z de 50 mm	u	5,00	13,75	\$68,75
299	Suministro e Instalación Válvula de compuerta D= 50 mm	u	2,00	82,00	\$164,00
300	Suministro e instalación de tubería PVC 1/2"	m	17,00	13,00	\$221,00
301	Suministro e instalación de codo PVCde 1/2"	u	8,00	1,75	\$14,00
302	Suministro e instalación de Tee PVC de 1/2"	u	5,00	1,85	\$9,25
303	Suministro e instalación válvula de compuerta de 1/2	U	3,00	14,86	\$44,58
304	Caja de valvula de PVC 63 MM	u	3,00	40,00	\$120,00
305	Relleno compactado con material de sitio	m3	32,06	4,00	\$128,24
306	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	14,34	4,00	\$57,36
	<b>SISTEMA AASS</b>				<b>\$9.081,14</b>
307	Replanteo y nivelación	m	52,00	0,90	\$46,80
308	Excavacion a maquina	m3	16,64	5,50	\$91,52
309	Cama de arena (arenizca)	m3	8,03	23,00	\$184,69
310	Suministro e instalación de tubería de PVC 110 mm, doble pared estructurada.	m	52,00	9,80	\$509,60
311	Caja domiciliaria con tubo 500 mm - hasta 1.0 prof.	u	2,00	250,00	\$500,00
312	Biodigestor 3000 lt + zanjias de infiltracion	U	1,00	5.980,00	\$5.980,00
313	Pozo de Revisión Tipo I	u	2,00	850,00	\$1.700,00

314	Relleno compactado con material de sitio	m3	8,60	4,00	\$34,40
315	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	8,03	4,25	\$34,13
	<b>SISTEMA AALL Y DESAGUE DE LA PLANTA</b>				<b>\$4.447,83</b>
316	Replanteo y nivelación	m	50,00	0,90	\$45,00
317	Excavacion a maquina	m3	35,00	5,50	\$192,50
318	Cama de arena (arenizca)	m3	17,22	23,00	\$396,06
319	Suministro e instalación de tubería de PVC 250 mm, doble pared estructurada.	m	50,00	28,00	\$1.400,00
320	Sumidero para calzada	U	2,00	285,00	\$570,00
321	Pozo de Revisión Tipo I	u	2,00	850,00	\$1.700,00
322	Relleno compactado con material de sitio	m3	17,77	4,00	\$71,08
323	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	17,22	4,25	\$73,19
	<b>REDES DE DISTRIBUCION - SISTEMA HIDRAULICO</b>				<b>12.249.384,00</b>
324	Replanteo y nivelación	m	98.000,00	0,90	88.200,00
325	Rotura de acera, incluido desalojo	m2	65.000,00	3,60	234.000,00
326	Levantamiento y reposición de adoquín	m2	6.500,00	8,25	53.625,00
327	Corte de acera con maquina.	m	11.000,00	1,90	20.900,00
328	Corte de asfalto con máquina	m	13.000,00	1,90	24.700,00
329	Excavación de zanjas a máquina hasta 2 m prof.	m3	110.000,00	3,80	418.000,00
330	Cama de arena (arenizca)	m3	27.000,00	23,00	621.000,00
331	Anclaje de Hormigon simple	U	250,00	55,00	13.750,00
332	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 63 mm 1 mpa	ml	68.000,00	5,85	397.800,00
333	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 75 mm 1 mpa	ml	12.000,00	8,25	99.000,00
334	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 90 mm 1 mpa	ml	65.000,00	13,00	845.000,00
335	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 110 mm 1 mpa	ml	9.500,00	18,50	175.750,00
336	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 160 mm 1 mpa	ml	4.000,00	35,50	142.000,00
337	Suministro e instalación de tubería de PVC de 200 mm U/Z 1 mpa	ml	1.500,00	42,00	63.000,00
338	Suministro e instalación de tubería de PVC U/Z de 250 mm 1 mpa	ml	3.500,00	78,00	273.000,00
339	Suministro e instalación de tubería PVC UZ de 560mm 1.25Mpa.	ml	7.000,00	120,00	840.000,00
340	Suministro e Instalación Válvula de compuerta D= 63mm	U	80,00	118,50	9.480,00
341	Suministro e Instalación Válvula de compuerta HF D= 3"	U	10,00	292,00	2.920,00
342	Suministro e Instalación Válvula de compuerta D= 90mm	U	10,00	182,00	1.820,00
343	Suministro e Instalación Válvula de compuerta HF D= 110 mm	U	6,00	204,00	1.224,00
344	Suministro e Instalación Válvula de compuerta HF D= 6"	U	6,00	1.100,00	6.600,00

345	Suministro e Instalación Válvula de compuerta 250 mm	U	6,00	1.225,00	7.350,00
346	Suministro e instalación de Válvula compuerta sello elástico extremos BB PN16 DN=300mm (inc. pernos y empaque)	U	5,00	3.400,00	17.000,00
347	Suministro e instalación de Codo U/Z PVC de 63 mm	U	150,00	13,00	1.950,00
348	Suministro e instalación de Codo U/Z PVC de 90 mm	U	30,00	13,75	412,50
349	Suministro e instalación de Codo de 110 mm	U	30,00	17,75	532,50
350	Suministro e instalación de Codo U/Z PVC de 160 mm	U	20,00	45,50	910,00
351	Suministro e instalación de Tee de PVC U/Z de 90 x 63 mm	U	120,00	34,00	4.080,00
352	Suministro e instalación de Tee de PVC U/Z de 110 x 63 mm	U	180,00	26,50	4.770,00
353	Suministro e instalación de Tapón PVC de 63 Y 90 Y 110mm	U	200,00	8,00	1.600,00
354	Caja de valvula de PVC 63 MM	U	80,00	33,50	2.680,00
355	Caja de Valvula con tubo 500 mm - hasta 2 prof.	U	40,00	192,00	7.680,00
356	Valvula reguladora de presión inc. cámara y accesorios	U	2,00	31.300,00	62.600,00
357	Suministro e Instalación de Hidrantes	U	50,00	1.850,00	92.500,00
358	Guías domiciliarias AA.PP de PVC de 1/2"	U	17.000,00	106,00	1.802.000,00
359	Medidor volumetrico cuerpo composite de 1/2"	U	17.000,00	45,00	765.000,00
360	Kits de instalacion ( cajetin, llave de corte, llave de bola, collarin)	U	17.000,00	35,00	595.000,00
361	Guías domiciliarias AA.PP de PVC de 3/4"	U	3.000,00	116,00	348.000,00
362	Medidor volumetrico cuerpo composite de 1/2"	U	3.000,00	70,00	210.000,00
363	Kits de instalacion ( cajetin, llave de corte, llave de bola, collarin)	U	3.000,00	60,00	180.000,00
364	Relleno compactado con material Tipo sub base	m3	70.000,00	28,00	1.960.000,00
365	Carpeta asfáltica 2 pulg.	m2	8.300,00	18,50	153.550,00
366	Reposición de acera HS f"= 180 kg/cm2.	m2	70.000,00	23,00	1.610.000,00
367	Relleno con material del sitio (sin acarreo)	m3	12.000,00	3,50	42.000,00
368	Limpieza y desalojo de material excavado	m3	12.000,00	4,00	48.000,00
	<b>EQUIPOS TECNOLOGICOS PARA LA IMPLEMENTACION DEL LABORATORIO</b>				<b>49.071,75</b>
369	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD	glb	1,00	49.071,75	\$49.071,75
	<b>COMPONENTE COIMERCIAL, LICENCIAS Y OTROS</b>				<b>\$250.000,00</b>
370	COMPONENTE COMERCIAL (Sistema SCADA, Licencias, servicio y programacion, del sistema de monitoreo y equipos de automatizacion)	glb	1,00	250.000,00	\$250.000,00

<b>IMPORTE EJECUCION MATERIAL DEL PROYECT</b>						<b>\$28.313.272,63</b>
371	<b>ESTUDIOS DE INGENERIA - MEDIO AMBIENTE- PERMISOS - CATASTRO</b>					<b>\$2.867.585,61</b>
	ESTUDIOS DE INGENERIA – MEDIO AMBIENTE - PERMISOS					\$2.367.585,61
	LEVANTAMIENTO CATASTRAL					\$500.000,00
371	PROYECTOS Y ESTUDIOS GENERALES	glb	1,00	2.867.585,61		\$2.867.585,61
	<b>FISCALIZACION</b>					<b>\$566.265,45</b>
372	FISCALIZACION (2%)	%	1,00	566.265,45		\$566.265,45
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>\$31.747.123,69</b>
<b>SUMA EL PRESENTE PRESUPUESTO TREINTA Y UN MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y SITE MIL CIENTO VEINTITRES CON 69/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA MAS IVA</b>						

PARA VERIFICAR EL PROYECTO EXISTENTE DE AGUA POTABLE Y SUS ANOMALIAS, FUE CON EL PROPOSITO DE ELABORAR UNA PROPUESTA PARA EL NUEVO PROYECTO DE AGUA POTABLE, CON UNA PLANTA DE CAPTACION Y UNA PLANTA COMPLETA DE POTABILIZACION, INCLUIDO TODAS LAS REDES DE TUBERIA Y SUS DOMICILIARIAS NUEVAS, BRINDANDO UN

EXCELENTE SERVICIO A LA POBLACION DE LA CIUDAD DE VENTANAS. POR TAL MOTIVO Y POR MEDIO DEL PRESENTE RESUMEN EJECUTIVO, EXISTE UNA TERCERA ALTERNATIVA, QUE SE DEMUESTRA EN EL PRESENTE PRESUPUESTO, INCLUIDO SUS RESPECTIVOS ESTUDIOS Y EL CATASTROS DE TODOS LOS USUARIOS QUE EXISTEN EN LA CIUDAD DE VENTANAS.

EL PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA DEL NUEVO PROYECTO DE AGUA POTABLE TIENE EL COSTO DE USD \$ 31.747.123,69 SIN INCLUIR IVA.

Referencias utilizadas:

- Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial 2019 – 2023
- Instituto Ecuatoriano de Normas Sanitarias (EX – IEOS)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
- Portal de Compras Públicas (SERCOP).

Ab. Jimmi Patricio Fierro Carriel

**Gerente General de la Empresa Pública Municipal De Agua Potable, Alcantarillado Y Comercialización Del Cantón Ventanas “EPAVEN”**