

## PRESENTACIÓN

*El presente documento es un aporte institucional. El mismo que constituye una GUÍA que permitirá orientar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales en la preparación de los términos de referencia para la evaluación, diagnóstico y diseños definitivos de sistemas de alcantarillado sanitario, tanto para la **zona urbana como rural**. Esta guía es un documento de referencia que deberá ser adaptada a cada proyecto en particular por los GAD.*

*Además, deberá ser revisado, actualizado y/o ajustado por el equipo de las instituciones que lo han elaborado, de conformidad con los resultados que se obtengan de su socialización y posterior aplicación.*

*Los estudios que se elaboren, considerando los términos de referencia que se preparen siguiendo esta guía, deberán ajustarse estrictamente a las normas de diseño **INEN CO 10.7 – 601 y CO 10.7 - 602**.*

**GUÍA PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DE UNA CONSULTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA ZONA URBANA Y RURAL**

**Nombre de La localidad .....**

**Cantón....., Provincia de.....**

## CONTENIDO

1	ANTECEDENTES .....	5
2	JUSTIFICATIVOS .....	5
3	OBJETO DE LA CONSULTORÍA.....	5
	3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
4	INFORMACIÓN ÁREA DEL PROYECTO.....	6
1	ALCANCE DE LA CONSULTORÍA .....	6
2	METODOLOGÍA.....	7
3	ETAPAS DE EJECUCIÓN Y ACTIVIDADES.....	7
	3.1 FASE 1: PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD .....	7
	3.1.1 Recopilación y análisis de la información existente .....	8
	3.1.2 Información básica sobre el proyecto .....	8
	3.1.3 Recopilación, evaluación y diagnóstico de los sistemas existentes .....	10
	3.1.4 Bases de diseño del proyecto .....	11
	3.1.5 Período de diseño .....	12
	3.1.6 Áreas de servicio.....	12
	3.1.7 Estudios demográficos .....	12
	3.1.8 Demanda futura del servicio de alcantarillado sanitario .....	12
	3.1.9 Comparación entre la oferta y la demanda .....	13
	3.1.10 Levantamiento de información socio-económica (Ficha Censal Anexo 3) .....	13
	3.1.11 Estudios topográficos.....	13
	3.1.12 Estudios hidrológicos.....	14
	3.1.13 Estudios geológicos .....	14
	3.1.14 Evaluación y diagnóstico sobre la gestión técnica, administrativa y comercial del servicio .....	14
	3.1.15 Planteamiento y análisis de alternativas .....	15
	3.1.16 Selección de alternativa y viabilidad económica-financiera ...	15
	3.1.17 Estudio Arqueológico .....	17
	3.1.18 Regularización Ambiental .....	17
	3.2 FASE 2: DISEÑOS DEFINITIVOS .....	18
	3.2.1 Trabajos de campo .....	18
	3.2.2 Diseños Hidráulicos – Sanitarios .....	20
	3.2.3 Diseño estructural .....	21
	3.2.4 Diseños electro-mecánicos.....	22
	3.2.5 Diseños de obras complementarias .....	22
	3.2.6 Regularización ambiental.....	22
	3.2.7 Plan de desarrollo comunitario y participación social .....	22
	3.2.8 Estudio de Gestión de Riesgos y Vulnerabilidad del Sistema ..	22
	3.2.9 Estudio de sostenibilidad y propuestas para el mejoramiento de la gestión técnica, administrativa y comercial del servicio	23
	3.2.10 Presupuesto para la ejecución del proyecto.....	23
	3.2.11 Evaluación económica y financiera del proyecto .....	24

	3.2.12	Especificaciones técnicas de los materiales, equipos y para las obras	24
	3.2.13	Manual de operación y mantenimiento	25
4		PRODUCTOS DE LA CONSULTORÍA	25
	4.1	PRODUCTOS FASE 1	25
	4.2	PRODUCTOS FASE 2	25
5		PLAZO DE LA CONSULTORÍA	27
6		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	27
7		PRESUPUESTO REFERENCIAL	27
8		FORMA DE PAGO	27
9		MARCO LEGAL	28
10		MULTAS	28
11		PERSONAL REQUERIDO	28
12		ANEXOS	31

## GUÍA PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DE UNA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA ZONA URBANA Y RURAL

### 1 ANTECEDENTES

*(Este numeral el GAD Municipal deberá desarrollarlo acorde a sus necesidades y objetivos planteados en sus Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial (PDyOT)).*

### 2 JUSTIFICATIVOS

La Constitución Política del Estado Ecuatoriano en el Artículo. 314, establece, el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD en el Artículo. 137, establecen el ejercicio de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, siendo su obligación prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

*(El GAD Municipal podrá incorporar otros aspectos relevantes que refuercen el requerimiento para la realización de estos estudios).*

Con esta consideración, se justifica la necesidad de contratar una consultoría profesional en ingeniería civil con especialidad en el diseño de sistema de alcantarillado sanitario, para cumplir con lo constante en la carta magna y así mejorar las condiciones de vida de los todos los pobladores de nuestro país.

### 3 OBJETO DE LA CONSULTORÍA

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la Evaluación, diagnóstico y los estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos para la implementación del sistema de alcantarillado sanitario de: **NNN**, del Cantón **NNN**, de la Provincia **NNN** *(Para el caso del área rural identificar la Localidad y la Parroquia a la que pertenece).*

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar el diagnóstico técnico de la infraestructura existente. Descripción y evaluación de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado sanitario existentes.
- Recopilar y analizar la información de estudios existentes, para analizar la posibilidad de actualizarlos y optimizarlos.

- Determinar la eficiencia de los sistemas públicos de alcantarillado sanitario que se encuentran en funcionamiento y sus mecanismos de optimización.
- Efectuar el diagnóstico socio-económico, cultural y ambiental de manera que permita conocer la situación actual de la zona de influencia del proyecto.
- Analizar la información obtenida, plantear alternativas y generar el diseño definitivo mediante el análisis y evaluación técnica, económica, financiera, ambiental y social de las alternativas planteadas, las que deberán ser socializadas y aprobadas por el GAD.
- Establecer los predios a ser afectados y/o intervenidos por el proyecto, para el establecimiento de las servidumbres concernientes a las obras, y/o declaratorias de utilidad pública con fines de expropiación, así como la determinación de los valores por indemnización.
- Proponer un Modelo de Gestión, para que el proyecto sea sostenible, sustentable, acorde con la realidad del GAD Municipal y el marco de las políticas del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- Elaborar los Documentos Precontractuales, conforme lo establece la Normativa Ecuatoriana vigente, los mismos que permitan ejecutar los procesos de contratación para la construcción. Y para la posterior operación y mantenimiento del sistema, de acuerdo con la planificación establecida por las Instituciones, la naturaleza y objeto de las obras y el presupuesto referencial en base al diseño definitivo de la alternativa seleccionada.

#### 4 INFORMACIÓN ÁREA DEL PROYECTO

El área aproximada de la cobertura del sistema, según la verificación técnica realizada por el GAD Municipal tiene **NNN** hectáreas, la que estará acorde con la planificación territorial de la zona, que servirá de base para los presentes estudios y diseños.

El cantón **NNN** se encuentra ubicado al (describir la ubicación). Sus límites son: al norte **NNN**, al sur **NNN**, al este **NNN** y al oeste **NNN**, cuenta con **NNN** habitantes según el INEC-2022, cuenta con una superficie de **NNN** km<sup>2</sup>, la temperatura media es de **NNN** C°; y, su altitud es de **NNN** m.s.n.m., las coordenadas del proyecto son:

COORDENADAS UTM WGS 84 ZONAS 17 SUR		
CIUDAD	ESTE	NORTE
<b>NNN</b>	<b>NNN</b>	<b>NNN</b>

Se deberá realizar la descripción del sistema de alcantarillado sanitario existente de todos sus componentes.

Se adjuntará material fotográfico: para ubicar el área de estudio y el sitio donde se realizarán los trabajos de campo.

*(Colocar fotografías actualizadas)*

#### 1 ALCANCE DE LA CONSULTORÍA

La consultoría irá orientada a contar con los estudios y diseños definitivos del sistema de alcantarillado sanitario, aplicando como mínimo las normas técnicas de diseño del INEN (NORMA CO 10.7 – 601 y NORMA CO 10.7 - 602), de conformidad al tamaño, condiciones y requerimientos de la localidad en estudio, actividades que las desarrollará en apego con la normativa municipal en lo que respecta a planificación local.

## **2 METODOLOGÍA**

El consultor deberá realizar una evaluación y diagnóstico del área del proyecto y de los sistemas existentes, y una recopilación y revisión de la información existente (memorias técnicas, planos etc.). Esta evaluación tiene por objeto conseguir la máxima utilización futura de las instalaciones y equipos disponibles, lo que permitirá optimizar el diseño para satisfacer las demandas actuales y futuras de la población.

Con base en los resultados de la evaluación se plantearán alternativas para los diseños del sistema de alcantarillado sanitario, para luego del análisis respectivo, en coordinación con la supervisión y/o fiscalización, definir las mejores alternativas desde los puntos de vista técnico, ambiental, social, económico, financiero y de gestión de servicios, las que deberán ser presentadas al GAD Municipal y a la comunidad para la definición de la alternativa óptima.

## **3 ETAPAS DE EJECUCIÓN Y ACTIVIDADES**

El consultor deberá presentar su oferta considerando las fases del estudio y diseño con sus respectivos alcances. Para ello, podrá proponer actividades complementarias que mejoren la solución planteada, reduzcan costos, adopten tecnologías apropiadas y ayuden al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los estudios, sobre la base de su extensión, se desarrollarán en Fases o Etapas, en las que se considerará la prefactibilidad, factibilidad y diseño definitivo, a saber:

La Fase 1 comprende las etapas de prefactibilidad y factibilidad, el Consultor recopilará, complementará, levantará, validará y ejecutará el análisis de la información básica, de tal manera que se logre una visión clara de la situación actual de los servicios (evaluación); debe realizar el diagnóstico de la situación actual, plantear alternativas de solución, establecer las bases de proyección para el futuro, así como la selección de la mejor alternativa cumpliendo los objetivos propuestos; Esta fase tendrá una duración de **NNN** días calendario.

En la Fase 2, el Consultor llevará a nivel de diseño definitivo lo identificado y propuesto en la fase anterior para los estudios y diseños del sistema de abastecimiento de alcantarillado sanitario; esta Fase tendrá una duración de **NNN** días calendario.

La entidad contratante podrá implementar fases o etapas según la necesidad institucional, la implementación de fases o etapas adicionales deberán ser justificadas técnicamente.

### **3.1 FASE 1: PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD**

El estudio de prefactibilidad, comprende la recopilación, levantamiento, análisis y validación de la información disponible a fin de obtener el diagnóstico del o de los sistemas actuales, determinándose que elementos se desechan o pueden seguir sirviendo y el planteamiento de alternativas.

El estudio de factibilidad deberá analizar las alternativas obtenidas en la prefactibilidad, y proceder con el prediseño de cada una de las mismas, en la que se considerará los factores técnicos, ambientales, económicos, financieros, institucionales, jurídicos, sociales y de gestión de servicios, para seleccionar la alternativa más conveniente del proyecto en estudio, luego de lo cual se determinará su viabilidad.

### **3.1.1 Recopilación y análisis de la información existente**

- a) Estudios técnicos de ingeniería hidráulica-sanitaria, geológicos, análisis históricos de reportes de calidad de aguas residuales, geotécnicos, hidrológicos, hidrometeorológicos, hidrogeológicos, ambientales, y otros que sean de relevancia para el proyecto
- b) Levantamientos topográficos y aerofotogramétricos de la zona del Proyecto y de su área de influencia.
- c) Censos, encuestas socio-económicas, proyecciones de demanda u otro tipo de estudios sociales que se juzguen de importancia.
- d) Estudios a nivel de diseño definitivos, planos constructivos del o los sistemas existentes que se encuentran dentro de la entidad (de existir)

El Consultor hará un análisis y resumen de esta información y la pondrá a consideración de la Fiscalización o/y Administración de Contrato.

### **3.1.2 Información básica sobre el proyecto**

El Consultor deberá presentar un estudio general del área del proyecto que permita tener una visión clara de área de influencia de la cuenca receptora del recurso hídrico, área servida, sus características físicas, climáticas, culturales, sus problemas o situación sanitaria, sostenibilidad, costos, riesgos e impactos de los sistemas, así como de las condiciones socio económicas de la población.

Para esto se revisará la información básica del proyecto, censos, estudios o encuestas. En caso de requerirse, se utilizarán los formatos existentes en la Secretaría del Agua como: Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), Ficha Censal y Ficha catastral.

#### **3.1.2.1 Datos Generales**

- a) Localización geográfica, indicando el área de influencia del proyecto, sus características sobresalientes y las coordenadas geográficas en sistema de referencia UTM, WGS 84 zona 17 S.
- b) Se debe indicar la superficie y densidad actual del área poblada y sustentar las posibles áreas de expansión futura (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT)).

- c) Población, datos actualizados, población futura, tasas de expansión de la población, ajustes por migración o población flotante, con tasas quinquenales de crecimiento, poblacional en el horizonte del proyecto con datos INEC.
- d) Nivel general de actividades económicas relevantes, empleo, promedio y distribución de ingresos de la comunidad, acorde a datos oficiales.
- e) Consumos, cobertura, calidad de servicio y tarifas del sistema de alcantarillado sanitario.
- f) Situación sanitaria y hábitos higiénicos de la comunidad o del área de estudio.
- g) Características físicas, geográficas y ambientales.
- h) Climatología general de la zona circundante al área a servir.
- i) Topografía general de la zona, indicando la cota de la parte central y la variación de niveles entre sus extremos y si se trata de topografía plana o irregular.
- j) Riesgos, en base de los estudios geológicos e hidrológicos se debe indicar si existen riesgos naturales especiales en la zona de estudio, como sismos, erupciones volcánicas, avalanchas, inundaciones y otros. Riesgos en fase constructiva y dificultades eventuales de operación y mantenimiento del sistema, sobre información geográfica existente en el Instituto Geográfico Militar (IGM) y el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR).
- k) Descripción de los aspectos urbanísticos, características locales que puedan interesar para el abastecimiento de agua, zonas de desarrollo, áreas comerciales e industriales, vías de tránsito y tipos de pavimentos y veredas. Recopilación de planes de obras públicas nacionales, provinciales o municipales que puedan interesar al proyecto; planos topográficos, cartas y levantamientos aerofotogramétricos existentes.
- l) Descripción de los aspectos arqueológicos de la zona de influencia que puedan interferir en la ejecución del proyecto dentro de las zonas para las captaciones, líneas de conducción y distribución, almacenamiento, zonas de desarrollo, áreas comerciales e industriales, vías y otras áreas que intervengan dentro del proyecto.

### **3.1.2.2 Salud Pública**

El Consultor deberá proporcionar datos sobre las tasas de mortalidad y morbilidad asociadas con la calidad y cobertura de los servicios disponibles, así como la infraestructura sanitaria existente, costos directos e indirectos asumidos por el beneficiario en la situación sin proyecto, riesgos existentes; problemas sanitarios específicos que se hayan detectado en la zona.

*(Para el sector rural de analizará si existen programas de educación sanitaria para la población)*

### **3.1.2.3 Aspectos Económicos y Sociales.**

Descripción de la situación económica y financiera actual y planes de desarrollo existentes o en estudio; recursos disponibles, presupuesto de rentas y gastos municipales, tarifas, recaudación y otros datos del prestador de servicio, con los que puede evaluarse la capacidad económica para el financiamiento de las obras a realizarse; salario medio, salario mínimo, valor de la producción local per cápita.

Se deberá recopilar datos reales sobre la población (número de habitantes) de la comunidad a servir esencialmente mediante trabajo de campo en las zonas de influencia del proyecto. Se realizará el ajuste de la proyección con información del INEC; niveles de escolaridad; tamaño

promedio de las familias; formas sociales de organización y participación ciudadana; sobre las principales actividades económicas, la comunidad y en las áreas del proyecto; fuentes de empleo; sobre los niveles de ingreso y pobreza; nivel y estructura de gastos mensuales de las familias; capacidad de pago por servicios básicos; otros datos relevantes y actualizados.

#### **3.1.2.4 Servicios Públicos**

- a) Número de establecimientos educacionales educación inicial, educación general básica, bachillerato, superior, profesional etc.
- b) Número, tipo y cobertura de centros de salud.
- c) Medios de comunicación y transporte dentro y fuera del área del proyecto.
- d) Energía eléctrica y disponibilidad para el proyecto.

Tarifas existentes, ordenanzas y aplicación. Niveles de satisfacción de los usuarios. Formas y costos de los servicios alternativos actuales.

#### **3.1.3 Recopilación, evaluación y diagnóstico de los sistemas existentes**

Descripción de los sistemas existentes de alcantarillado sanitario, de sus condiciones de funcionamiento y de los problemas del servicio actual que deberán ser absueltos por el sistema a proyectar; fuentes de abastecimiento de agua; dimensiones, características y estados de los diferentes elementos que componen los sistemas; áreas servidas por el sistema.

Número de conexiones domiciliarias de alcantarillado sanitario existente e incremento anual del número de ellas, medidores, número, su estado y mantenimiento, estadísticas disponibles de consumo, costos actuales, directos o indirectos, del servicio y sus recaudaciones.

El Consultor deberá realizar la recopilación y el respectivo análisis de toda la información existente relativa al sistema de alcantarillado sanitario, a partir de lo cual preparará una descripción detallada de los diversos componentes de estos y realizará un análisis de la vida útil remanente y capacidad real de los sistemas.

Luego de la evaluación y diagnóstico, analizará la viabilidad de la incorporación del sistema a diseñarse al existente, tanto en los aspectos de niveles como de capacidad de éste último.

Además de determinar las características del sistema existente, se obtendrá información sobre la entidad responsable de la operación del sistema, de las condiciones del servicio, de las conexiones domiciliarias, de las deficiencias del servicio y las tarifas.

Será necesario hacer una juiciosa selección de los componentes del sistema existente de agua, que serán reutilizados y, deberá justificar el por qué se desechan ciertos otros elementos.

El estado y calidad de los materiales de los sistemas existentes, se determinará sobre la base de los resultados, conclusiones y recomendaciones constantes en los reportes de las pruebas de laboratorio para lo que se realizará **NN** muestras en hormigones y/o **NN** de probetas obtenidas en la conducción y red de los sistemas existentes.

Deberá realizar el análisis de la gestión del servicio que tiene la entidad sobre el alcantarillado sanitario, pliego tarifario, ordenanzas determinar las características del sistema existente, se obtendrá información relevante sobre estado actual la entidad responsable de la recaudación actual.

Con el diagnóstico operación del estado actual, se deberá estimar las pérdidas sistema, de los sistemas las condiciones del servicio, de tal manera las conexiones domiciliarias, de generar acciones sobre la gestión las deficiencias del servicio y control de pérdidas de los sistemas.

#### **3.1.3.1 Estudio del cuerpo receptor**

Este estudio debe realizarse obligatoriamente como parte de: estudios de factibilidad o diseños preliminares, planes maestros y diseños definitivos para ciudades con poblaciones igual o mayores a 30.000 habitantes y otras de menor tamaño que se considere de importancia por aspectos como: posibilidad de crecimiento, uso inmediato de aguas del cuerpo receptor, la presencia de descargas industriales, etc. Para ciudades con menos de 30.000 habitantes, se efectuará el diagnóstico de la calidad del mismo y determinará el grado de tratamiento de las aguas residuales, mediante una simple modelación de bacterias. Esto le permitirá al Consultor tener un conjunto de criterios básicos para la realización de los estudios del cuerpo receptor, con la finalidad de determinar el grado de tratamiento al que deben someterse las aguas residuales domésticas e industriales, previo a su descarga.

Se realizarán estudios de la calidad de agua conforme con las normas establecidas por el ente rector y en laboratorios acreditados por el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano). Es importante que se establezca cómo varía la calidad del agua de las fuentes actualmente utilizadas, durante la época invernal y la de verano.

Los reportes de los análisis (caracterización) de laboratorio acreditados para alcantarillado sanitario serán analizados e interpretados, esto le permitirá al diseñador en coordinación con la fiscalización y/o supervisión definir los procesos de tratamiento que ameriten las aguas en estudio, de requerirse se efectuará los análisis de tratabilidad de agua con previa aprobación del fiscalizador y/o Administración de Contrato.

#### **3.1.4 Bases de diseño del proyecto**

El Consultor hará una minuciosa selección de las bases de diseño pues de ellas depende el correcto dimensionamiento para mejoras y nuevas obras para atender la demanda futura. Mostrará que las bases adoptadas corresponden a la realidad socio-económica de la comunidad, la tecnología disponible, los riesgos implicados.

Los parámetros y bases de diseño serán seleccionados cumpliendo con lo que establecen las Normas de Diseño INEN (NORMA CO 10.7 – 601 y NORMA CO 10.7 - 602).

La selección de estos parámetros definirá el tamaño del sistema y como consecuencia lógica determinará los costos tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

### **3.1.5 Período de diseño**

Para el dimensionamiento del proyecto se escogerá el período de diseño de acuerdo con las características socioeconómicas del área en estudio, y las recomendadas en las normas de diseño vigentes.

### **3.1.6 Áreas de servicio**

En planos formato A-1 se presentará una clara identificación de las áreas servidas y las posibles a ser servidas por el proyecto, hasta alcanzar al menos el 95 % de cobertura (población servida), coberturas que serán aprobadas por la Fiscalización y/o Administración del Contrato, coordinadas con la Dirección o Departamento de Planificación del GAD.

### **3.1.7 Estudios demográficos**

Se partirá de la información registrada en los censos y en las tendencias de crecimiento definidas por el INEC. En casos especiales, se podrá considerar fuentes alternas y actualizadas. Incluye análisis de:

- a) Población actual, características (Encuesta Socioeconómica, muestreo estadístico).
- b) Justificación de tasas quinquenales de dinámica demográfica, y
- c) Proyecciones demográficas que permitan calcular la demanda, sin sobredimensionamiento, para el futuro del proyecto.
- d) De ser el caso, considerar la población flotante.

### **3.1.8 Demanda futura del servicio de alcantarillado sanitario**

Sobre la base del consumo actual de alcantarillado sanitario y de las proyecciones de población se presentará un estudio sustentado de la demanda futura, incluyendo:

- a) Proyección de la demanda unitaria promedio de alcantarillado sanitario, para cada año dentro del período de análisis.
- b) Proyección del número de conexiones domiciliarias a la red pública de alcantarillado sanitario, para cada año de las etapas de diseño.
- c) Selección justificada de los factores de mayoración para el cálculo de los caudales máximo diario y máximo horario.
- d) Para cada año del periodo de diseño, se proyectará:
  - Consumo medio diario qmd (l/s).
  - Consumo Máximo Diario QMD (l/s).
  - Consumo Máximo Horario QMH (l/s).
  - Consumo Máximo Horario + Incendio (l/s)
  - Caudal de Bombeo de ser necesario Qb (l/s).

Con los datos anteriores se elaborará el cuadro anual de oferta y demanda de caudales.

### **3.1.9 Comparación entre la oferta y la demanda**

En base de un análisis de la oferta y la demanda del servicio, de la optimización de los sistemas existentes y de las bases de diseño adoptadas, el Consultor deberá justificar el alcance y dimensionamiento del proyecto que deberá cubrir las necesidades hasta el horizonte final de diseño, además identificará las diversas etapas de ejecución del proyecto y el calendario de puesta en marcha y terminación de cada una de ellas.

### **3.1.10 Levantamiento de información socio-económica (Ficha Censal Anexo 3)**

El objetivo del levantamiento de esta ficha según anexo, servirá de insumo para el diseño y se realizará de acuerdo al muestreo estadístico para la zona urbana, y el cien por ciento para la zona rural:

Entre sus objetivos se tiene:

- Realizar un diagnóstico social del servicio,
- Definir la población y distribución barrial de potenciales usuarios,
- Informar a la comunidad de las zonas rurales sobre el proyecto y comprometer su colaboración; para las zonas urbanas se convocará a los líderes barriales.
- Conocer temas relevantes sobre situación socioeconómica (empleo, nivel de ingreso, bono de desarrollo humano, actividades remuneradas, y otras),
- Obtener datos sobre costos asumidos en los sistemas actuales como construcción, operación, costos adicionales; problemas y enfermedades causadas por la ausencia de sistemas modernos, etc.,
- Conocer otras variables de significación que resulten útiles para las etapas de diseño, construcción tanto como operación de los sistemas a construirse.

El Consultor procesará la información, la analizará y entregará los resultados.

*(Para la zona rural, se deberá determinar una longitud promedio de tubería que permita costear la conexión intra domiciliaria, para los segmentos de la población de escasos recursos).*

### **3.1.11 Estudios topográficos**

Estos estudios se elaborarán acorde al requerimiento del proyecto.

Se ejecutarán trabajos topográficos para sistemas nuevos, así como para cuando se requiera complementar la información sobre el sistema existente o cuando sea necesario proyectar una ampliación, alguna obra nueva o requerida para rehabilitarlos o mejorarlos, para lo que se requerirá la aprobación de fiscalización y/o Administración de Contrato.

La información topográfica deberá incluir además de los levantamientos planimétricos y altimétricos de calles, manzanas y áreas para la implantación de las obras, la planimetría con el detalle de los lotes. Se intentará obtener esta información, de ser necesario se efectuarán los levantamientos topográficos completos o se complementará la información existente. Los

levantamientos se ejecutarán cumpliendo con lo que establecen las Normas de Diseño (NORMA CO 10.7 – 601 y NORMA CO 10.7 - 602), en la parte pertinente.

Además de estos trabajos será necesaria la ejecución de un polígono básico georeferenciado, a la que estarán enlazados todos los levantamientos topográficos. Esta red deberá estar debidamente referenciada en el campo, para permitir su reposición posterior, lo que a su vez permitirá el replanteo de las obras a ejecutarse.

### **3.1.12 Estudios hidrológicos**

El estudio hidrológico, previa aprobación de la fiscalización y/o Administración de Contrato, el mismo que tiene por objeto proporcionar la información necesaria para realizar el diseño de todos los elementos que forman parte del sistema.

Para fuentes subterráneas se deberá realizar los estudios hidrogeológicos correspondientes, con la finalidad de determinar las zonas de perforación y altura de los pozos subterráneos, los estudios de prospección geofísica se realizarán tomando en cuenta el análisis respectivo.

### **3.1.13 Estudios geológicos**

El estudio geológico permitirá establecer la localización más segura de los componentes, ante posibles riesgos naturales, y suministrar los parámetros geomecánicos para el diseño definitivo de las obras de los proyectos. Se entregará lo siguiente, sobre la base de información existente:

- a) Un mapa geológico, en el cual consten los componentes del proyecto, que incluya los siguientes aspectos:
  - Identificación, descripción y delimitación de las formaciones geológicas existentes.
  - Identificación y delimitación de estructuras mayores y menores, tales como fallas, foliación, estratificación y su posible incidencia en la estabilidad del proyecto. Localización de zonas inestables, analizando las causas que producen la inestabilidad y sus posibles soluciones.
  - Diferenciación de tramos con taludes naturales, estables, inestables y potencialmente inestables.
- b) Recomendaciones sobre seguridades a tomarse en la construcción del sistema y otras obras del proyecto.
- c) El informe final de geología, incluirá una descripción de las investigaciones realizadas, dicho informe tendrá como anexos toda la documentación preparada durante el desarrollo de los estudios, según el detalle anterior.

### **3.1.14 Evaluación y diagnóstico sobre la gestión técnica, administrativa y comercial del servicio**

El Consultor realizará un diagnóstico integral de la gestión del servicio en los ámbitos administrativo, financiero, comercial y operativo del servicio, incluyendo:

- a) Modelo de gestión: estructura orgánica funcional, recursos humanos, capacidad técnica, espacio físico y equipamiento.
- b) Normativa de funcionamiento referente a: ordenanzas, manuales de procesos, reglamentos y resoluciones.
- c) Descripción del sistema financiero: presupuesto, contabilidad y fuentes.
- d) Ámbito comercial: sistema tarifario actualmente utilizado, catastro de usuarios, sistema de facturación y recaudación.
- e) Manual de operación y mantenimiento
- f) Proceso de educación sanitaria y ambiental.

Además, se acompañará un conjunto de los indicadores de gestión.

### **3.1.15 Planteamiento y análisis de alternativas**

El objetivo de esta actividad es plantear, pre-diseñar y comparar las alternativas factibles para el sistema de alcantarillado sanitario.

Se plantearán alternativas de solución, técnicamente viables. Estas alternativas considerarán las características topográficas de la comunidad, las bases de diseño, requerimientos de la calidad de las aguas residuales para alcantarillado sanitario.

En el planteamiento de alternativas se cumplirán las siguientes actividades:

- Formulación de las alternativas.
- Predimensionamiento de todos los elementos de redes de recolección, estación de bombeo, líneas de impulsión, plantas de tratamiento, descargas
- Simulaciones hidráulicas.
- Predimensionamiento del sistema de tratamiento.
- Estimación de costos en función de los análisis de precios unitarios, con los costos de mercado de la comunidad en estudio. Estos costos deberán incluir materiales, equipos, combustibles, transporte, mano de obra calificada y no calificada.

### **3.1.16 Selección de alternativa y viabilidad económica-financiera**

El objetivo es identificar la alternativa óptima para el sistema y realizar el análisis de viabilidad económica a través de un Análisis Costo Beneficio (ACB), Costo Eficiencia o Multicriterios para lo cual se debe anexar y justificar la metodología utilizada y de esta manera poder determinar los indicadores de rentabilidad económica generalmente utilizados en evaluación de proyectos públicos: Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), para el caso de la evaluación financiera y Valor Actual Neto (Económico VANE) y Tasa Interna de Retorno (Económica TIRE),

Para el caso de la evaluación financiera debe contener el esquema y los niveles de recuperación de las inversiones del proyecto (tarifas, tasas, contribuciones, etc.), así como la determinación y cuantificación de los costos de administración, operación y mantenimiento, y de esta manera poder determinar los indicadores de rentabilidad financiera generalmente utilizados en

evaluación de proyectos públicos: Valor Actual Neto Financiero (VANF) y Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF).

#### a) Tareas de la Evaluación

El Proyecto, como toda obra/sistema a construirse que incorpore la utilización de recursos públicos escasos, debe incorporar el estudio de evaluación económica y social. La evaluación y análisis económico del proyecto debe identificar y medir tanto los beneficios económico-sociales como los costos totales a precios de eficiencia (precios de escasez).

Se presentará un cuadro resumen de comparación de los costos económicos de inversión, de operación y mantenimiento de todas las alternativas, para poder determinar la alternativa óptima. Para determinar estos costos económicos, se deben transformar a precios de eficiencia, los precios de mercado de los elementos que componen dichos costos y calcular el valor presente del flujo de costos con una tasa de descuento de 12 por ciento. La alternativa óptima podrá ser la que presenta el mínimo costo en términos de valor presente, obviamente si se demuestra justificadamente que todas las alternativas generan el mismo valor de beneficios. Dicha transformación a precios de eficiencia se realizará (mientras no se cuente con factores de conversión actualizados) descontando las transferencias (impuestos) de los precios de mercado. Conviene insistir que los costos de operación y mantenimiento que se utilizan en el flujo del proyecto son exclusivamente de la nueva infraestructura o exclusivamente del incremento (costos incrementales = costos sin proyecto – costos con proyecto) que se tenga sobre las actuales y no de todos los costos totales del organismo operador.

Una vez que se ha determinado la alternativa óptima, se procederá a estimar los indicadores de rentabilidad económica de dicha alternativa seleccionada, mediante la metodología del Análisis Costo Beneficio, en el presente caso se estimará el Valor Actual Neto Económico (VANE) y la Tasa Interna de Retorno Económica (VANE). Su objetivo es justificar y demostrar la sociedad tiene el mayor beneficio y que el servicio generado cumplen dos requisitos: a) que el valor actual neto económico VANE de los beneficios generados a la población y a la comunidad a lo largo de su vida útil, es mayor que el valor actual de todos los costos que son necesarios de erogar durante el mismo lapso y; b) que la tasa interna de retorno económica, TIRE, está por encima de la tasa mínima de rentabilidad aceptable en las inversiones públicas del Ecuador (12%).

Los beneficios económicos sobre la población (para dicha alternativa óptima) se podrían estimar a partir del ahorro de recursos por el acceso a fuentes alternativas en la situación sin proyecto (acarreo del agua, compra en botellones, o tanques); por la disminución de costos en la construcción y/o mantenimiento de sistemas familiares de abastecimiento (cisternas y sistemas intra domiciliarios de bombeo); liberación de recursos al dejar de extraer aguas subterráneas (de ser el caso); o por ahorro en gastos médicos y medicinas (estimadas a través de funciones dosis respuesta); se podría además incluir como beneficio el valor económico del incremento de consumo de alcantarillado sanitario resultante de la implementación del proyecto (situación con proyecto), a través de la estimación del excedente del consumidor (de ser factible).

Igualmente se agregará un análisis de sensibilidad para establecer el efecto del cambio de las variables más importantes en los indicadores de rentabilidad calculados en un escenario ceteris

paribus (una variable cambia y las demás variables están constante para verificar el impacto de la variación con su respectiva de resistencia del cambio).

#### **b) Tareas de Evaluación Financiera y de Tarifas del Servicio**

El Consultor deberá calcular el costo total de inversión de la alternativa óptima planteada y sus respectivos beneficios (ingresos financieros por aplicación de tarifas) a precios de mercado, y presentará los indicadores de rentabilidad financiera tales como el Valor Actual Neto (Financiero VANF) y la Tasa Interna de Retorno (Financiero TIRF).

También, deberá estimar una propuesta de recuperación de las inversiones realizadas a precios de mercado, incluyendo costos de pre inversión (estudios), inversión, operación y mantenimiento, administración, reinversiones, costos de implementación del Plan de Manejo Ambiental, servicios de deuda (intereses, amortizaciones), fiscalización y otros - según la normativa legal vigente.

Además deberá calcular, propuesta de pliego tarifario, conforme a la metodología de costo marginal (utilizando los costos totales a incurrir), y/o de autosuficiencia financiera (utilizando los costos totales de operación y mantenimiento), que permitan la continuidad, sostenibilidad, la gestión técnica y comercial de los servicios. Estas tarifas públicas incluirán los criterios de capacidad de pago, índice de pobreza y subsidios cruzados.

Si los resultados del análisis financiero y de las tarifas del servicio muestran que las tarifas, una vez relacionadas con el ingreso familiar, el valor de la canasta básica y/o salario real son excesivas, el proyecto deberá reajustarse de manera que las tarifas aplicables no constituyan un esfuerzo contributivo que sea limitante para el acceso de la población al servicio y la sostenibilidad del sistema.

Para el establecimiento del pliego tarifario el consultor deberá acoger los lineamientos detallados en la Resolución DIR-ARCA-RG-003-2016 REFORMADA emitida por la Agencia de Regulación y Control del Agua.

##### **3.1.17 Estudio Arqueológico**

El consultor deberá realizar las investigaciones necesarias, con la finalidad de determinar la existencia de vestigios arqueológicos en el sector del proyecto, los trabajos deberán ser coordinados con el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

##### **3.1.18 Regularización Ambiental**

Se efectuará según lo establecido en:

- Código Orgánico Ambiental aprobado mediante R.O No. 983 de 12 de abril de 2017; última reforma R.O. 602 de 21 de diciembre de 2021
- Reglamento al Código Orgánico Ambiental, aprobado mediante R.O. No.507 de 12 de junio de 2019

- Acuerdo Ministerial No. 061, aprobado mediante R.O No. 316 de 4 de mayo de 2015; última reforma R.O. 640 de 23 de noviembre de 2018

Todas las medidas ambientales deberán estar completamente diseñadas, a nivel definitivo, y deberán incorporarse en los planos de construcción, en las especificaciones técnicas de construcción, en los manuales de operación y mantenimiento, en ordenanzas municipales, en programas de promoción y capacitación, en acciones específicas que se deberán realizar acciones de mitigación y prevención los impactos ambientales del proyecto.

El o la responsable de la consultoría, previa coordinación con el GAD Municipal presentará ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) los documentos pertinentes para la obtención del certificado de intersección y categorización del proyecto.

### **3.2 FASE 2: DISEÑOS DEFINITIVOS**

Luego que la Fiscalización/Administración de Contrato haya revisado y aprobado el estudio y selección de alternativa, se procederá a realizar los diseños definitivos. Estos incluirán todos los procesos a ingeniería de detalle de las diferentes partes de la obra, para permitir su construcción y operación.

Formarán parte de los diseños definitivos: memoria técnica descriptiva, memoria de cálculo, manual de operación y mantenimiento, planos constructivos, especificaciones técnicas de construcción, presupuesto, análisis de precios unitarios, documentos precontractuales etc.

El diseño definitivo deberá recoger todas las recomendaciones que hubieren surgido de las evaluaciones técnica, económica, financiera, social, ambiental y gestión de servicios.

Se prepararán los planos y especificaciones técnicas, de tal manera que en el proceso de construcción no falte ninguna información ni detalle que impida o limite la correcta ejecución de los trabajos.

Las actividades a ser desarrolladas por el Consultor dentro de este numeral se describen a continuación:

#### **3.2.1 Trabajos de campo**

El objetivo de los trabajos de campo, es recoger la información topográfica, geotécnica y catastral adicional que sea indispensable para realizar los diseños definitivos. Estos trabajos serán ejecutados por el Consultor, en función de los requerimientos del proyecto.

##### **a) Topografía**

Los trabajos topográficos tienen por objeto proporcionar la información necesaria para realizar el diseño de todos los elementos que forman parte del sistema de alcantarillado sanitario.

Para los diseños definitivos se efectuarán levantamientos topográficos de los sitios de implantación de las obras, partiendo de puntos de control geodésicos ubicados para el efecto, además se referenciarán los hitos y BM's que permitirán el replanteo de las obras en la fase de ejecución.

La información topográfica para el estudio, deberá incluir además de los levantamientos planimétricos de calles, manzanas y áreas para la implantación de las obras, las planimetrías con el detalle de los lotes. De existir se obtendrá esta información en el Municipio, o en la empresa prestadora de los servicios, y de no ser el caso se efectuarán los levantamientos topográficos completos o se complementará la información existente, todo con el visto bueno de la Fiscalización.

Los levantamientos se ejecutarán cumpliendo con lo que establecen las Normas de diseño (NORMA CO 10.7 – 601 y NORMA CO 10.7 - 602), en la parte pertinente.

La documentación contendrá: libretas de campo, nivelación, hojas de cálculo para coordenadas, planos topográficos y perfiles. En la propuesta se definirán de forma aproximada el tipo y cantidad de levantamientos topográficos que deben realizarse en esta fase de los estudios.

El Consultor realizará los levantamientos planimétricos y altimétricos (referidos a hitos del IGM) necesarios para el mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario, como estudio integral en estos trabajos topográficos se considerarán poligonales que circunscriban totalmente el área urbana presente y futura, enlazando los polígonos principales y secundarios. La repartición del área urbana por medio de poligonales debe establecerse de modo que el área quede dividida en cuadriláteros de máximo 500m de lado aproximadamente. En la parte urbana deberá realizarse nivelación de las esquinas, estableciendo manzanos y puntos de interés. Deberán darse datos topográficos correspondientes a sifones, acueductos, túneles, etc., deben referirse a las poligonales localizadas en el terreno, deberá indicarse claramente la clase y estado de las calzadas de las calles de la ciudad y vías que interesen para el proyecto. Para el caso de fuentes de abastecimiento superficial se levantará la sección transversal, indicando los niveles del agua para diferentes épocas del año, se obtendrán perfiles longitudinales y transversales aguas arriba y abajo del sitio para la captación.

Como referencias se colocarán mojones de hormigón que tengan la leyenda correspondiente y estos estarán referenciados a objetos y obras estables. La nivelación geométrica estará de acuerdo con los criterios de: poligonales para conducción cada 20m., los puntos de referencia también serán nivelados. Se realizarán detalles topográficos de tal manera que se puedan obtener curvas de nivel que describan exactamente la altimetría del terreno y se presentará un registro fotográfico de los mojones de campo con los datos correspondientes (coordenadas y datos altimétricos).

Las cantidades estimadas de trabajos topográficos a realizarse bajo este numeral son las siguientes:

- 1) Levantamiento planimétrico de las áreas catastradas y no catastradas (---- Ha.) con detalles.

2) Nivelación geométrica de polígonos cada 20m (---- Km.).

El formato digital deberá ser abierto con la finalidad que permita editar, modificar y ampliar la información, a su vez ser una base para propósitos multifinalitario (GIS) como es la edición de planos específicos o cartográficos.

Estos trabajos se cancelarán por cantidades realmente ejecutadas, a precios unitarios establecidos en la negociación y aprobados por la fiscalización y/o Administración de Contrato.

**b) *Mecánica de suelos, geotecnia y geología.***

En esta fase se realizará los trabajos geotécnicos complementarios requeridos para el diseño estructural de las obras. En la propuesta se definirán de forma aproximada el tipo y cantidad de ensayos a realizar.

Para lo cual se deberá establecer los parámetros geotécnicos para el diseño de las obras específicas: capacidad de carga admisible del suelo, tipo y nivel de cimentación, deformaciones estimadas, presión de tierras lateral hasta la profundidad máxima de excavación de zanja, datos representativos de compactación como densidad máxima seca y humedad óptima.

El informe contendrá la siguiente descripción: investigaciones realizadas, formaciones geológicas existentes, localización de zonas inestables y su posible solución, identificación de áreas saturadas o niveles freáticos altos, además tendrá como anexos toda la documentación preparada durante el desarrollo de los estudios y un mapa geológico geotécnico con los componentes del proyecto.

Se deberán realizar estudios de suelos mediante calicatas en número de **NNN**, **NNN** para la línea de conducción, planta de tratamiento, reserva y red de distribución:

Captación y conducción: Se realizarán aquí **NNN** calicatas en las que se determinará:

Perfil estratigráfico.

Clasificación SUCS.

Presencia de nivel freático.

Red, Planta de tratamiento y reserva: Se realizarán **NNN** calicatas de 1x1x1 en las que se determinará:

Perfil estratigráfico.

Clasificación SUCS.

Presencia de nivel freático.

Capacidad Portante del Suelo - ensayo triaxial.

**3.2.2 *Diseños Hidráulicos – Sanitarios***

El objetivo primordial es establecer las dimensiones de las unidades o componentes del sistema, las mismas que garanticen el normal funcionamiento de los mismos.

Esto es:

- Redes, colectores y emisarios,
- Estaciones de bombeo y líneas de impulsión,
- Sistema de tratamiento de aguas servidas,
- Conexiones domiciliarias (*Para el área rural se considerará las conexiones intradomiciliarias en función del análisis socio-económico de la población beneficiada*),
- Descargas y
- Otros componentes que sean necesarios, tales como: pozos de revisión, obras de arte, pasos elevados, etc.

El Consultor elaborará planos en formato A-1 detallados de los diseños hidráulicos de los sistemas, siguiendo las normas establecidas para el efecto.

Se comprobará el comportamiento hidráulico de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado sanitario que requieren ser mejorados, ampliados o diseñados para las demandas proyectadas.

Se considerarán criterios de velocidad de autolimpieza al inicio y al final del período de diseño, pendiente mínima para condiciones de flujo parcialmente lleno y a sección llena, material y diámetro mínimo de tuberías; y el criterio de la Tensión tractiva, o tensión de arrastre, que es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

Las obras que proponga el Consultor considerará todos los elementos necesarios que faciliten el acceso a las labores de operación y mantenimiento.

El diseño incluirá la protección de las obras contra riesgos naturales (de ser el caso).

Los documentos que acompañarán al informe incluirán criterios de diseño, presentar los reportes del software utilizado, memorias de cálculo con respaldos teóricos, y juego de planos.

El Consultor deberá considerar el área para la ubicación de la planta de tratamiento, que el Municipio y la comunidad dispongan del espacio físico.

### **3.2.3 Diseño estructural**

El Consultor preparará los diseños y planos estructurales de todos y cada uno de los elementos que formen parte de las mejoras, ampliaciones y/o nuevos sistemas, siguiendo normas establecidas para el efecto.

Para que los elementos estructurales tengan un diseño representativo, se considerarán los dimensionamientos hidráulico-sanitario, el funcionamiento de las diferentes unidades en

condiciones extremas de trabajo y su relación con el tipo de hormigón seleccionado, los parámetros y recomendaciones geotécnicas, los procesos y metodologías de construcción que se considere más conveniente.

Se evaluará la estabilidad estructural de las obras y se procederá al diseño estructural considerando los resultados y recomendaciones del respectivo estudio y se producirán los planos de detalle para la construcción de las obras.

Los planos estructurales se realizarán a escalas comprendidas entre 1:10 a 1:50, cada plano debe contener un cuadro de especificaciones técnicas en el cual deben constar los siguientes aspectos: Capacidad portante del suelo, resistencia específica a la compresión del hormigón, esfuerzo a la fluencia del acero, cargas utilizadas en el diseño con su respectivo código. Cada plano deberá contener el correspondiente resumen y especificaciones de materiales, listados de accesorios, además se adjuntarán las respectivas planillas de hierros realizadas al peso, es importante que cada plano tenga la firma de los profesionales responsables del proyecto.

#### **3.2.4 Diseños electro-mecánicos**

El Consultor elaborará el diseño electromecánico de los componentes que se requiera, de ser necesario incluyendo diseños eléctricos y elaborará los planos electro-mecánicos de las obras, siguiendo normas establecidas para el efecto.

Los diseños eléctricos deberán ser aprobados por la entidad reguladora pertinente, y se anexará a los diseños definitivos la aprobación.

#### **3.2.5 Diseños de obras complementarias**

El consultor elaborará los diseños de las obras complementarias que se requieran para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **3.2.6 Regularización ambiental**

Regularización ambiental que presente el consultor debe corresponder a lo especificado en la categoría del proyecto, y deberá ceñirse a la normativa ambiental vigente.

#### **3.2.7 Plan de desarrollo comunitario y participación social**

Descripción de las actividades que realizará la comunidad para participar activamente en el desarrollo del proyecto, desde la etapa de conocimiento del nuevo proyecto, selección de alternativas técnicas, administración del sistema, labores de operación y mantenimiento con el fin de asegurar la sostenibilidad del sistema. Se deben presentar actas de reuniones (por lo menos 2 reuniones) y aceptación de tarifas por los servicios.

#### **3.2.8 Estudio de Gestión de Riesgos y Vulnerabilidad del Sistema**

El Estudio de Vulnerabilidad se realizará en base del documento “Guías Técnicas para la Reducción de la Vulnerabilidad en los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento”, elaborado por la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje. Se llenarán las matrices que constan en el mencionado documento, a fin de valorar la vulnerabilidad del proyecto y emitir las recomendaciones técnicas para su protección en caso de ser necesario.

El estudio constará de tres fases:

- Aplicación de las Guías Técnicas para la reducción de la Vulnerabilidad en Sistemas de Agua Potable y Saneamiento
- Llenado de matrices de vulnerabilidad
- Conclusiones técnicas
- Presupuesto referencial con las medidas de mitigación que se implementara en los diseños definitivos

Producto esperado:

Proyecto de alcantarillado sanitario con la menor vulnerabilidad (física, administrativa y social) al evento adverso (desastre natural) de más alta probabilidad de impacto en el área de implantación del proyecto y costos esperados de obras de reforzamiento de estructuras y unidades constitutivas a fin de proteger dichas obras ante el embate del desastre natural o antrópico procurando mitigación y prevención de riesgos.

Las matrices de vulnerabilidad se encuentran en el **Anexo 5**.

### ***3.2.9 Estudio de sostenibilidad y propuestas para el mejoramiento de la gestión técnica, administrativa y comercial del servicio***

El consultor en base al diagnóstico del servicio y en apego a la normativa legal vigente (Constitución, COOTAD y regulaciones de la ARCA), presentará una propuesta para mejorar o crear un modelo de gestión óptimo para la administración del servicio.

Se deberá presentar el pliego tarifario, el mismo que dé la sostenibilidad al proyecto. Estas tarifas serán puestas a consideración del organismo administrador del sistema.

El Consultor estará en la obligación de presentar un capítulo detallado conteniendo un Plan de Acción para el Mejoramiento de la prestación de los Servicios de conformidad con las regulaciones de la ARCA; éste contendrá, como referencia, un listado explicado de necesidades, tiempos de aplicación, presupuestos y responsables de su implementación.

### ***3.2.10 Presupuesto para la ejecución del proyecto***

#### **a) Presupuesto de obras**

Para la preparación del presupuesto de las obras, el consultor realizará una investigación de los costos de materiales, de transporte, de alquiler de equipos, de mano de obra y de otros insumos requeridos por el proyecto, a nivel de la localidad.

El presupuesto deberá contener la siguiente información, totales y detalle:

- Costo de construcción de obras civiles.
- Costos de adquisición e instalación de equipos.
- Costos ambientales, durante la construcción de los sistemas.
- Costos indirectos, que deben ser justificados y que no podrán exceder del 20 por ciento del costo directo de obras.
- Costos concurrentes como obras complementarias, terrenos o expropiaciones.
- Otros rubros de costos necesarios.
- Análisis de precios unitarios.
- Fórmula polinómica y cuadrilla tipo.
- Cronograma valorado de trabajos por etapas.
- Desagregación tecnológica

El presupuesto de las obras a construirse deberá desagregarse con la justificación adecuada de la utilización de componentes locales e importados.

#### **b) Presupuesto para operación y mantenimiento**

El presupuesto tiene que estar dividido en los siguientes componentes:

1. Operación del proyecto,
2. Mantenimiento del proyecto
3. Plan de Manejo Ambiental del proyecto

Deben incluirse, todos los costos de las medidas que conforman la operación y mantenimiento del proyecto.

#### **3.2.11 Evaluación económica y financiera del proyecto**

Se presentará la evaluación de rentabilidad económica y financiera de la alternativa óptima seleccionada para lo cual se utilizará los indicadores (análisis costo-beneficio) anteriormente descritos: VANE y TIRE; VAN y TIR (de los flujos de caja proyectados a la vida útil del proyecto), complementándolos con un análisis de sensibilidad del VANE y VAN ante posibles incrementos de costos y/o disminución de beneficios.

Adicionalmente se incluirá el indicador de rentabilidad denominado relación beneficio-costos, que consiste en dividir el valor presente de los beneficios por el valor presente de los costos, si el valor resultante es superior a la unidad, la alternativa seleccionada es aceptable.

#### **3.2.12 Especificaciones técnicas de los materiales, equipos y para las obras**

Debe contener especificaciones de materiales, equipos, tuberías, accesorios, herramientas y construcción de obras, con referencia a las normas INEN y a las normas internacionales comúnmente aceptadas (AWWA, ISO, ASTM, OIN), ajustadas a la realidad del proyecto.

#### **6.2.12 Transferencias de conocimiento y tecnología**

Documento que contenga la programación de las temáticas a abordar, material o instrumentos pedagógicos a utilizar, cargas horarias, aspectos metodológicos que cubran tanto temas teóricos como prácticos y de acompañamiento quien estará dirigida al personal a cargo del funcionamiento del equipamiento que se instalara; perfiles de los profesionales que impartirán la capacitación y la transferencia tecnológica y/o del conocimiento (know how); se recomienda, aunque esto no es una regla general, que se considere un equipo mínimo de profesionales conformado por un ingeniero civil con experiencia en Sanitaria y un ingeniero químico especialista en Química del Agua.

#### **3.2.13 Manual de operación y mantenimiento**

El Consultor elaborará el manual de operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema con su respectivo presupuesto.

### **4 PRODUCTOS DE LA CONSULTORÍA**

Como productos de la Consultoría se entregarán:

#### **4.1 PRODUCTOS FASE 1**

- a) Documentos técnicos: Memoria técnica descriptiva del proyecto en formato A-4, que detallará todos los trabajos realizados como parte de la prefactibilidad y factibilidad y , y diseños definitivos, incluirá:
- Información básica sobre el área del proyecto.
  - Evaluación y diagnóstico de los sistemas existentes.
  - Estudios básicos de ingeniería, bases y parámetros de diseño.
  - Encuestas socioeconómicas.
  - Reporte y caracterización de los resultados de análisis de aguas.
  - Análisis de alternativas y selección de la alternativa óptima de captación, conducción, planta de tratamiento, distribución y acometidas domiciliarias.
  - Categorización y certificado de intersección del proyecto de acuerdo a la Legislación Ambiental Vigente.
  - Informe de revisión de las alternativas por fiscalización, administrador
  - Acta de socialización de las alternativas (participan: GAD, Comunidad, Consultora, Fiscalizador)

#### **4.2 PRODUCTOS FASE 2**

Los productos a entregar serán:

a) Documentos técnicos: Memoria técnica descriptiva del proyecto en formato A-4, que detallará todos los trabajos realizados como parte de los estudios, incluirá:

- Información básica sobre el área del proyecto.
- Actualización de los estudios básicos de ingeniería, bases y parámetros de diseño.
- Memoria técnica de los trabajos topográficos
- Encuestas socioeconómicas.
- Diseños hidráulicos
- Diseños Estructurales
- Diseños Eléctricos en caso de requerirlos con la respectiva aprobación de la entidad reguladora
- Estudios de geotecnia y de mecánica de suelos en caso de requerirlos
- Estudio tarifario.
- Propuesta para el mejoramiento de la administración del servicio.
- Plan de participación social
- Estudio de Vulnerabilidad y riesgos
- Transferencia de conocimiento y tecnología
- Manual de operación y mantenimiento y plan de control de calidad
- Evaluación económica y financiera.
- Especificaciones técnicas de materiales y construcción.
- Presupuesto general por componentes, análisis de precios unitarios, cantidades de obra, listado de materiales, fórmula polinómica, cuadrilla tipo, cronograma valorado de trabajos por etapas.
- Desagregación tecnológica de acuerdo a requerimientos de SERCOP.
- Juegos de planos definitivos en formato A-I, en el siguiente orden: Topográficos, implantación general del sistema, captación (planta, arquitectónicos, estructurales, eléctricos, detalles, cortes), línea de conducción, líneas de impulsión, obras de arte, plantas de tratamiento, redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo, arquitectónicos, estructurales, eléctricos y de construcción, (en caso de requerirlos)
- Indicación de interferencias con otros servicios y aprobación de los trazados por las respectivas autoridades (si procede).
- Autorizaciones para trabajar en terrenos particulares en obras tales como: Sondajes, servidumbres de paso de tuberías, implantación de unidades, cámaras especiales, obras de captación, etc. Este anexo tiene como objetivo verificar que la consultora, persona jurídica, tome contacto con los respectivos propietarios en -la etapa de diseño y. cuente con la autorización preliminar respectiva para emplazar las obras proyectadas en su propiedad (si procede).
- Los formatos con la información solicitada completa que están como anexos a estos términos de referencia son:

ANEXO 1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

ANEXO 2.- INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

ANEXO 3.- FICHA CENSAL- ENCUESTA SOCIOECONÓMICA.

ANEXO 4.- INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

- b) Regularización Ambiental.- Documento para la regularización ambiental (certificado, registro, licencia ambiental ficha ambiental y plan de manejo ambiental, declaración de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental), de acuerdo a la categorización del proyecto.
- c) Resumen ejecutivo.

Toda la información se entregará impresa (a criterio de entidad contratante) y digital con firmas electrónicas, en **NNN** copias

## **5 PLAZO DE LA CONSULTORÍA**

La Consultoría tendrá un plazo de (**NNN** días calendario), que estarán acordes con el Plan de Trabajo y Cronograma de Actividades de la propuesta recibida, negociada y aceptada por las partes.

- La primera fase (FASE o ETAPA 1): (**NNN** días calendario) contados a partir de la notificación del depósito del anticipo o según lo que determine la entidad contratante.
- La segunda fase (FASE o Etapa2): (**NNN** días calendario).

Las fases o etapas y su tiempo de duración queda a criterio de la entidad contratante, siempre y cuando guarde relación con los tiempos y trabajos a ejecutarse en cada fase o etapa descritas.

## **6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

El consultor deberá presentar un cronograma de actividades y participación del personal técnico clave y apoyo y cronograma valorada.

## **7 PRESUPUESTO REFERENCIAL**

El presupuesto estimado del servicio de consultoría será de **NNN** 00/100 (USD 00,000.00) dólares de los Estados Unidos de América, más IVA, dando un total de **NNN** (USD 00,000.00).

Los fondos para el pago del contrato, se aplicarán a la partida presupuestaria No. 00-00-000-0000000.0000 denominada **NNN**, conforme se desprende de la Certificación Presupuestaria No.- S/N, de fecha **NNN** de **NNN** de **NNN**, suscrito por el **NNN**, Director Financiero del Municipio de **NNN**.

La administración del contrato estará a cargo de **NNN**, designado por la autoridad del GAD Municipal.

## **8 FORMA DE PAGO**

La forma de pago será la siguiente:

- **NNN%** del valor del contrato, en calidad de anticipo, el mismo que se cancelará dentro de 15 días calendario posteriores a la suscripción del contrato.

- Se realizarán los pagos :

- a) **NNN%** una vez concluida la FASE I, aprobada por Fiscalización y Administración del contrato.
- b) **NNN%** una vez concluida la FASE II, aprobada por Fiscalización y la Administración del contrato

La forma de pago quedará a criterio de la entidad contratante.

De cada pago se descontará el porcentaje proporcional del anticipo entregado.

El Consultor se sujetará a lo estipulado en La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento vigentes y las resoluciones emitidas por el SERCOP en todas las fases del proceso de consultoría.

Los trabajos de campo (rubros liquidables) como: topografía, estudio de mecánica de suelos, análisis de aguas, etc.; se cancelarán por cantidades ejecutadas al precio unitario contratado y aprobado por la fiscalización.

## 9 MARCO LEGAL

En el proceso precontractual y contractual del desarrollo de la Consultoría, se deben considerar lo establecido en la LOSNCP, su Reglamento General y las Resoluciones emitidas por la SERCOP.

## 10 MULTAS

Para el caso en que la consultora no entregue los productos en los plazos estipulados incluyendo las prórrogas que se consideren, se aplicará la multa diaria del uno por mil (1 o/oo), del monto total del contrato, salvo caso fortuito o fuerza mayor conforme lo define el artículo 30 del código civil.

Los valores de las multas serán deducidos del valor del pago correspondiente.

## 11 PERSONAL REQUERIDO

ÍTEM	PERSONAL	CANTIDAD
1	Ingeniero Civil / Director del Proyecto	1
2	Ingeniero Civil Sanitario o Hidráulico	1
3	Ingeniero Ambiental	1
4	Ingeniero Civil Estructural	1
5	Economista, Ingeniero Comercial o Ingeniero Financiero	1
6	Promotor Social, Psicólogo o Sociólogo	1

***Nota: El personal técnico requerido para la ejecución de la consultoría deberá estar acorde con las actividades y trabajos que se realizarán en cada fase o etapa de la consultoría, el mismo que queda a criterio de la entidad contratante.***

El Consultor contratado asumirá el cargo de Director de Proyecto, con ello asume todas las responsabilidades de la ejecución de los estudios y otras obligaciones contractuales, sus funciones incluyen la dirección y ejecución de los estudios, así como la coordinación del trabajo con la fiscalización.

Para la elaboración del Estudio Ambiental de ser el caso se requerirá incorporar al equipo técnico profesionales: i) Biólogo, ii) Forestal, iii) Ingeniero Geógrafo, iv) Arqueólogo, y otros que se consideren necesarios y que sean aprobados por la fiscalización.

**Director de Proyecto:** Ingeniero (a) Civil, con por lo menos 10 años de ejercicio profesional y experiencia específica en por lo menos **NNN** proyectos de diseños de sistemas de agua potable, alcantarillado o fiscalización de estudios del mismo tipo, ya sea en calidad de consultor principal o miembro del equipo técnico, quien será el responsable legal por la validez de los estudios y será quien coordine todos los trabajos a realizar en el desarrollo del estudio.

**Ingeniero Civil Sanitario o Hidráulico:** Ingeniero (a) Civil, con por lo menos 5 años de ejercicio profesional y experiencia específica de por lo menos **NNN** proyecto de diseño de sistemas de agua potable, alcantarillado. Será el encargado de diseñar los diferentes componentes hidráulicos sanitarios del sistema, bajo la permanente supervisión del Director de Proyecto.

**Ingeniero Estructural:** Ingeniero (a) Civil, con por lo menos 5 años de ejercicio profesional y experiencia específica en diseños estructurales de proyectos de abastecimiento de agua y alcantarillado.

**Ingeniero Ambiental:** Ingeniero (a) Civil o Ambiental, con por lo menos 5 años de ejercicio profesional y experiencia específica en proyectos de abastecimiento de agua y alcantarillado. En el caso que se requiera Declaratoria de Impacto Ambiental o Estudios de Impacto Ambiental, deberá estar calificado en el MAATE.

**Economista, Ingeniero Comercial, Ingeniero Financiero:** Economista, Ingeniero Comercial o Ingeniero Financiero con por lo menos 5 años de ejercicio profesional y experiencia específica en diseño y evaluación económica y financiera de proyectos.

**Promotor Social, Psicólogo o Sociólogo:** Promotor Social o Sociólogo con por lo menos 3 años de ejercicio profesional y experiencia específica en socialización de proyectos de desarrollo comunitario y capacitación social.

A este equipo básico se añadirá, el personal de apoyo (abogado, administrador, secretaria, encuestador, dibujante) que requiera utilizar, de conformidad al cronograma de su propuesta.

En el área rural, de ser posible los estudios se realizarán por grupos de proyectos.

(Para la zona rural, este equipo se ajustará a los requerimientos del proyecto, considerando los tiempos reales de participación)

Firmas de responsabilidad

## 12 ANEXOS

### ANEXO 1 FICHA DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 1. DATOS GENERALES

##### 1.1 Ubicación del Proyecto

Provincia:.....	Cantón:.....
Parroquia:.....	Urbana/Rural:.....
Localidad/Comunidad:.....	Región Geográfica:.....
Coordenadas UTM.....	Altitud promedio de la localidad:.....

##### 1.2 Información General

Población según último Censo INEC: ..... (Hab.)  
Distancia de la localidad a la cabecera parroquial (Km):.....  
Distancia de la localidad a la cabecera cantonal (Km):.....

Vías de acceso a la localidad:

a) Asfaltado (Km):.....  
b) Afirmado (Km):.....  
c) Lastrado (Km):.....  
d) Empedrado (Km):.....  
e) No existe (Km):.....

Accesibilidad:

a) Permanente:.....  
b) Temporal:.....

Precipitación Media Anual (mm.):.....

Período de lluvias: desde..... hasta.....

Período de estiaje: desde..... hasta.....

Servicios Públicos existentes:  
.....

**ANEXO 2 INFORMACIÓN TÉCNICA DE SISTEMAS EXISTENTES**

**2.1 DATOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO:**

Entidad prestadora:.....

Tiempo de funcionamiento:.....(años)

Tipo de sistema: Gravedad ( ) Bombeo ( )

Nº de conexiones domiciliarias.....

Nº de grifos públicos:.....

Funcionamiento del sistema: Continuo ( ) Discontinuo ( ) No Funciona ( )

Número de horas de servicio al día:.....

Caudal de agua en la fuente (l/s): Estiaje:..... En invierno:.....

Calidad de agua en la fuente (adjuntar reportes de laboratorio):

**2.1.1 DATOS DEL SISTEMA POR UNIDADES**

Captaciones:

Fuentes

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| a) Superficial                        | Caudal Captado (l/s):..... |
| b) Subterráneo (Pozo somero/profundo) | Caudal captado (l/s):..... |
| c) Vertiente                          | Caudal captado (l/s):..... |
| d) Galería de Infiltración            | Caudal captado (l/s):..... |
| e) Otros                              | Caudal captado (l/s):..... |

Autorización de uso y aprovechamiento:

Autorizadas: Si ( ) No ( ) En trámite ( ) Q (l/s):

Observaciones (describir problemas de suelos, contaminación, deforestación; caudales disponibles de la fuente):

**2.1.2 Estructuras de captación:**

Unidades	Existe	Estado de Funcionamiento	Principales Problemas
Desripiador	( )		

Desarenador	( )		
Toma de Fondo	( )		
Toma Lateral	( )		
Cajón Recolector	( )		
By-Pass	( )		
Pozo Profundo	( )		
Bombas	( )		
Motor	( )		
Generador	( )		
Acometida Eléctrica	( )		
Tableros Control	( )		
Otros	( )		

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones:

### 2.1.3 Conducciones/Impulsión:

Elementos	Material Predominante	Longitud (m) o No. Unidades	Diámetro mm/pulg. $\phi$	Estado de Funcionamiento	Principales Problemas
Tuberías					
Valv. Compuerta					
Valv. Check					
Valv. Aire					
Valv. Desagüe					
Paso Quebrada					
Sifones					
Anclajes					
Tanque rompepres.					
Otros					

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones:

### 2.1.4 Tratamiento:

Capacidad de la planta (l/s):

Descripción	Tipo	Nº de Unidades	Funcionamiento	Principales
-------------	------	----------------	----------------	-------------

				Problemas
Macromedición	.....	.....	.....	.....
Aeración	.....	.....	.....	.....
Coagulación	.....	.....	.....	.....
Floculación	.....	.....	.....	.....
Sedimentación	.....	.....	.....	.....
Filtración	.....	.....	.....	.....
Desinfección	.....	.....	.....	.....
Otros	.....	.....	.....	.....

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones (El consultor deberá reportar datos de calidad del agua tratada):

#### 2.1.5 Reservas:

Tipo	No de tanques	Material	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Caudal Entrada (l/s)	Funcionamiento	Principales Problemas

Notas aclaratorias:

Tipo: Anotar si es: elevado, semienterrado, superficial y/o enterrado.

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones (referirse al estado de cerramientos, escaleras para inspección, enlucidos, tubería de ventilación, by-pass, cámara de válvulas, bocas de visita, sedimentación al fondo, otros):

#### 2.1.6 Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias:

Elemento	Materia l Predom inante	Longitud (m) o No. Unidades	Diámetro $\phi$	Funcionamien to	Principales Problemas
Tuberías Valv. Seccionadora Bocas de Fuego / Hidrante Tanque rompepresión Conexión domiciliaria con medidor					

Conexión domiciliaria sin medidor					
Conexiones grandes					
consumidores					
Grifos Públicos					

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Otros:

- Sectorización: Si ( ) No ( ) No. De Sectores
- Frecuencia del servicio: continuo ( ) discontinuo ( )
- Volumen o caudal de pérdidas en la captación y conducción.
- Volumen de agua no contabilizada ( Vol. producido – Vol. facturado)/ ( Vol. producido)
- Número de horas diarias de servicio:.....
- Cobertura de la red en :
- Población:.....% Área.....%
- Tipo de red: circuito cerrado ( ) ramales abiertos ( ) ambos tipos ( )
- No. de Medidores en funcionamiento:.....
- Longitud de la red:.....km.
- Tipo de calzada en la localidad:
  - ✓ Asfaltado:.....
  - ✓ Afirmado:.....
  - ✓ Lastrado:.....
  - ✓ Empedrado:.....
  - ✓ No existe:.....

Observaciones:

### 2.1.7 DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SISTEMA EXISTENTE

Planos ( ) Dónde se encuentran:.....  
 Memoria Técnica ( ) Dónde se encuentran:.....

### 2.1.8 CROQUIS DEL SISTEMA EXISTENTE

### 2.1.9 SUGERENCIAS PARA LA REHABILITACIÓN O AMPLIACIÓN DEL SISTEMA

## 2.2 DATOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO:

*(Nota: En caso de no disponer de sistemas de saneamiento no se llena esta ficha)*

Entidad prestadora:.....

Tiempo de funcionamiento:.....(años)

Tipo de sistema: Sanitario ( ) Pluvial ( ) Combinado ( ) UBS ( ) Letrinas ( )

Nº de conexiones domiciliarias.....

Funcionamiento del sistema: Funciona ( ) No Funciona ( )

Sistema mejorado ( ) Sistema Ampliado ( )

### 2.2.1 DATOS DEL SISTEMA POR UNIDADES

Red recolección y Emisario:

Unidades	Longitud(m)/No de unidades	Estado de Funcionamiento	Material y Diámetro	Principales Problemas
Tubería Pozos de revisión Colectores Estaciones de bombeo Línea de impulsión Cámaras de válvulas Emisario Cajas de revisión Conexiones domiciliarias UBS Letrinas				

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones:

Sistema de Tratamiento y descarga:

- Capacidad de la planta (l/s):

Elementos	Material	No. Unidades	Estado de Funcionamiento	Principales Problemas
Pozo de revisión By Pass Vertedores Cribado Desanador- Trampa de Grasas.				

Canal de Entrada Tanque de homogenización Cajón Repartidor Sedimentador Tanque IMHOFF Reactores Tanque de flotación Lagunas Filtros Lechos de Secado Estaciones de bombeo Desinfección Descarga directa Pantanos Campo de infiltración Laboratorio ( casa de químicos) Guardianía				
---	--	--	--	--

Notas aclaratorias:

Estado de funcionamiento: Consignar si es bueno, regular o malo.

Observaciones:

Porcentaje de remoción de:

Materia Orgánica: ..... Microorganismos: .....

La calidad del efluente cumple con la Legislación: SI ( ) NO ( )

Cuerpo Receptor:

- a) Tipo: Río ( ) Quebrada ( ) Lago ( ) Otro ( )
- b) Flujo: Permanente ( ) Temporal ( )
- c) Usos aguas abajo:.....

Observaciones:.....  
.....

- a) Sectorización: Si ( ) No ( ) No. De Sectores
- c) Cobertura del servicio :  
Población:.....% Área.....%
- e) Longitud de la red:.....km.
- f) Tipo de calzada en la localidad:

- ✓ Asfaltado:.....
- ✓ Afirmado:.....
- ✓ Lastrado:.....
- ✓ Empedrado:.....
- ✓ No existe:.....

Observaciones:.....

#### 2.2.2 DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SISTEMA EXISTENTE

Planos ( ) Dónde se encuentran:.....  
Memoria Técnica ( ) Dónde se encuentran:.....

#### 2.2.3 CROQUIS DEL SISTEMA EXISTENTE

#### 2.2.4 SUGERENCIAS PARA LA REHABILITACIÓN O AMPLIACIÓN DEL SISTEMA

**ANEXO 3 FICHA CENSAL-ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

**Datos Generales:**

Provincia:	Cantón:	Parroquia:	Comunidad:	
Familia:	Blanca:	Mestiza:	Indígena:	Afro ecuatoriana:
Jefe de la familia				
Principal actividad económica de la familia:				
Agricultura.....Ganadería..... Comercio... Microempresa... Artesanías... Otros...				
Fecha:	Encuestador:			

**No. de miembros que habitan en la casa:**

No.	Hombres	Mujeres	Niños/as
Menores de 5 años			
Cuántos trabajan			
Jubilados			

**Ingresos:**

Miembros	USD/año
Padre	
Madre	
Hijos mayores de 18 años	

Hijos menores de 18 años	
Otros	

Otros ingresos	USD/año
Arriendo de propiedades	
Ingresos de familiares fuera del hogar	
Subsidios del gobierno (bono de desarrollo humano)	
Otros	

**Salud:**

Principales enfermedades que afectan a los niños/as: Diarrea ( ) Parasitosis ( )  
Respiratorias ( ) Infecciosas ( ) Otras ( )

Número de niños/as muertos en el último año:... Causas

Cuando los niños enferman asisten a: Hospital ( ) Centro de Salud ( ) Sub-centro ( ) Otro ( )  
Ninguno ( )

Conoce las causas de la diarrea Si ( ) No ( ) Cual.....

Conoce las formas de prevenir la diarrea Si ( ) No ( ) Cual...

Cómo curar la diarrea.....

Cuanto le cuesta a la familia curar a un enfermo de diarrea USD.

Cuantos miembros de la familia se enfermaron de diarrea en los 2 últimos meses

**Servicios Sanitarios:**

**a) Agua:**

La familia cuenta con servicio de agua mediante: red pública ( ) grifos públicos: ( ) pozos: ( ) tanqueros: ( ) Vertiente: ( ) Otros: ( ) Cual.....

Está satisfecha con el servicio que recibe actualmente Si ( ) No ( )

La calidad del agua que recibe es buena Si ( ) No ( )

Recibe en forma continua y en cantidad suficiente Si ( ) No ( )

Tiene medidor Si ( ) No ( )

Cuanto consume mensualmente M<sup>3</sup>/mes..... Cuanto paga USD/mes.....

Compra agua embotellada para beber Si ( ) No ( )

Cuanto paga USD/mes.....

La familia acarrea agua Si ( ) No ( )

No. promedio de horas por día que destina la familia al acarreo de agua.....

Cuantos miembros de la familia acarrear el agua.....

Quienes: Hombre ( ) Mujer ( ) Niños en edad escolar ( )

En caso de acarreo o compra: cantidad de agua utilizada por la familia en litros/día.....

Cuánto paga mensualmente por el agua que compra USD.....

**b) Disposición de excretas y basuras:**

La familia cuenta con sistema de disposición de excretas: Red ( ) Letrina ( ) Fosa séptica ( )

La familia utiliza la letrina Si ( ) No ( )

La familia cuenta con servicio de recolección de los Des. sólidos Si ( ) No ( )

Si no cuenta con recolección, dispone la basura: a cielo abierto ( ) a Ríos ( ) a Quebradas ( ) la Quema ( ) la Entierra ( ) la Recicla ( )

**Situación ambiental:**

Usa químicos para los cultivos Si ( ) No ( ), Distancia de los cultivos al cuerpo de agua.....

Disposición de los desechos fitosanitarios.....

**Hábitos y costumbres:**

La familia almacena el agua: Dentro de casa ( ) , Fuera de casa ( ) ,

Con tapa ( ) sin tapa ( ) .

La familia hierve el agua para beber: Si ( ) No ( )

La familia utiliza algún método para desinfectar el agua Si ( ) No ( )

La familia practica la costumbre de lavarse las manos antes de comer Si ( ) No ( )

La familia lava los alimentos antes de comerlos Si ( ) No ( )

La familia se lava las manos después de hacer sus necesidades fisiológicas:  
Si ( ) No ( )

**Organización:**

Los miembros de la familia pertenecen a la organización que maneja el agua Si ( ) No ( )

Quien: Hombre ( ) Mujer ( )

La familia participa en la toma de decisiones para el servicio de agua:

Si ( ) No ( )

Quien: Hombre ( ) Mujer ( )

La familia recibió capacitación en salud e higiene Si ( ) No ( )

Quien: Hombre ( ) Mujer ( )

La familia hace uso efectivo del agua Si ( ) No ( )

Utiliza las destrezas aprendidas Si ( ) No ( )

**Participación de la comunidad:**

La familia participó en la preparación y ejecución del sistema actual Si ( ) No ( )

Quien: Hombre ( ) Mujer ( )

La familia participó en la discusión sobre niveles de servicio Si ( ) No ( )

Quien: Hombre ( ) Mujer ( )

La familia participó en la decisión sobre los costos del servicio Si ( ) No ( )

La familia contribuyó para la ejecución del sistema de agua en efectivo Si ( ) No ( ) Cuanto  
USD..... y con mano de obra Si ( ) No ( )

**Tarifas:**

Paga por el servicio de saneamiento Si ( ) No ( )

Cuánto USD/mes..... USD/ M<sup>3</sup>....

Esa tarifa es adecuada con el servicio que recibe Si ( ) No ( )

**Sector Rural:**

Analizar la distancia promedio que permita incluir la conexión intradomiciliaria y la necesidad de implementar un programa de educación sanitaria en la población beneficiada.

### TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ENCUESTAS

Esta encuesta se deberá aplicar en las zonas urbanas y periurbanas de una manera aleatoria cubriendo toda el área geográfica de la localidad. El tamaño de la muestra está dado por la tabla que se presenta a continuación.

Para la zona rural será aplicada en toda el área servida del proyecto.

Nro. de conexiones	Nro. de encuestas
50 ó menos	34
100	52
150	63
200	70
250	75
300	79
350	83
400	85
450	87
500	89
600	92
700	94
800	95
900	96
1000	97
1500	101

Nota: El consultor deberá realizar la validación del tamaño de la muestra que se implementara en el proyecto, con fiscalización y/o administración del contrato.

**ANEXO 4 INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE		
No.	Datos Básicos	Unidad
1	Fecha de creación de la unidad	Fecha
2	Fecha de publicación de la ordenanza vigente	Fecha
3	Población total censo / INEC	# habitantes
4	No. Viviendas existentes censo/INEC	# casas
5	Población atendida * proyecto	# habitantes
6	Período de diseño	años
7	Dotación	l/hab./día
8	Caudal de captación	l/s
9	Caudal de conducción	l/s
10	Caudal de tratamiento	l/s
11	Volumen de agua captado (captación)	m3/año
12	Volumen de agua producida (planta tratamiento)	m3/año
13	Volumen de agua medidos micromedición	m3/año
14	No. total de conexiones domiciliarias	# conexiones
15	No. de conexiones domiciliarias en buen estado	# conexiones
16	No. de conexiones domiciliarias en mal estado	# conexiones
17	No. usuarios que no tienen conexiones	No.
18	No. Horas de servicio	# horas
19	Volúmen total de reservas	m3/año
20	Longitud de redes	Km (adjuntar detalle de diámetro, material, longitud)
21	Tipo de tratamiento	Convenional / Paquete / Desinfección
22	Análisis Físico Químicos Bacteriológicos	# muestras al año
23	No. Muestras que cumplen norma INEN	# muestras al año
24	Presupuesto total de la gestión	USD año
25	Presupuesto para educación y capacitación	USD año
26	Ingreso operacional	USD año (incluye pagos de amortización y no depreciación ni interés)
27	Costos operacionales	USD año
28	Costo m3 producido	USD / m3
29	Costo del personal	USD año
30	Costo por m3 base de la tarifa	USD / m3
31	Costo de obra civil de la planta de tratamiento	USD
32	No. Empleados de planta	# empleados
33	No. Empleados ocasionales	# empleados
34	Total Empleados	# empleados
35	Inversiones anuales en saneamiento	USD año
36	Costo total del proyecto	USD
37	Costo por conexión domiciliaria	USD /conexión domiciliaria



**ANEXO 5 MATRICES DE VULNERABILIDAD**

<b>MATRIZ 1</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA</b>	
PROVINCIA: _____	CANTÓN: _____
LOCALIDAD: _____	N° HABIT: _____ FECHA: _____
TIPO : _____	GRAVEDAD : _____ BOMBEO: _____ MIXTO: _____
COORDENADAS DE LA PRINCIPAL COMUNIDAD SERVIDA: UTM-WGS84	
NORTE: _____	ESTE: _____ ALTITUD: _____
AÑO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA: _____	
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO: _____	
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA: _____	
VIAS DE ACCESO: _____	
COMUNIDADES SERVIDAS: _____	
TIENE AFECTACIÓN POR DESASTRE NATURALES? SI: _____ NO: _____	
DESCRIBIR LAS PRINCIPALES AMENAZAS (NATURALES O ANTROPICAS)	
EXISTENCIA DE SERVICIOS BÁSICOS :	
ENERGIA ELÉCTRICA:	SI: _____ NO: _____
TELÉFONO:	SI: _____ NO: _____
ALCANTARILLADO:	SI: _____ NO: _____
LETRINIZACIÓN:	SI: _____ NO: _____
OBSERVACIONES:	



<b>MATRIZ 2</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA CAPTACIÓN</b>				
ABSCISA: _____				
COORDENADAS DE LA CAPTACIÓN: UTM-WGS84				
NORTE: _____ ESTE: _____ ALTITUD: _____				
TIPO	MATERIAL	ACCESORIOS	EQUIPOS	ESTADO
VIAS DE ACCESO: _____				
DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES: _____				
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>				
ABSCISA: _____				
COORDENADAS DE LA CONDUCCIÓN: UTM-WGS84				
NORTE: _____ ESTE: _____ ALTITUD: _____				
TIPO	MATERIAL	ACCESORIOS	EQUIPOS	ESTADO
VIAS DE ACCESO: _____				
DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES: _____				



MATRIZ 2				
DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA RESERVA				
ABSCISA: _____				
COORDENADAS DE LA RESERVA: UTM-WGS84				
NORTE: _____ ESTE: _____ ALTITUD: _____				
TIPO	MATERIAL	ACCESORIOS	EQUIPOS	ESTADO
VIAS DE ACCESO: _____				
DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES: _____				
TRATAMIENTO				
ABSCISA: _____				
COORDENADAS DEL TRATAMIENTO: UTM-WGS84				
NORTE: _____ ESTE: _____ ALTITUD: _____				
TIPO	MATERIAL	ACCESORIOS	EQUIPOS	ESTADO
VIAS DE ACCESO: _____				
DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES: _____				
RED DE DISTRIBUCIÓN				
ABSCISA: _____				
COORDENADAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN: UTM-WGS84				
NORTE: _____ ESTE: _____ ALTITUD: _____				
TIPO	MATERIAL	ACCESORIOS	EQUIPOS	ESTADO
VIAS DE ACCESO: _____				
DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES: _____				



MATRIZ 3			
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AMENAZAS SOBRE EL SISTEMA			
TIPO DE AMENAZA	CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS	PRORIDAD	ÁREA DE IMPACTO
SISMOS			
ERUPCIONES VOLCÁNICAS			
DESIZAMIENTOS/A SENTAMIENTOS			
INUNDACIONES			
SEQUÍAS			
CONTAMINANTES QUÍMICOS			
CONTAMINANTES POR HIDROCARBUROS			
DESECHOS TÓXICOS PELIGROSOS			
OTROS (HOSPITALARIOS, MINEROS, PLAGUICIDAS, INDUSTRIALES)			



MATRIZ 4				
IDENTIFICACIÓN DE LA FORMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA				
Nombre del operador o encargado:				
<b>CONTRATADO</b>	<b>VOLUNTARIO</b>	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	<b>TIEMPO PARCIAL</b>	<b>OCASIONAL</b>
INSTRUCCIÓN:				
¿Tiene manual de Operación y Mantenimiento?:				
SI: _____ NO: _____				
¿Utiliza plano (ASBUILT) del sistema?:				
SI: _____ NO: _____				
¿Mantiene Libro de Vida del Sistema ?:				
SI: _____ NO: _____				
¿Recibió capacitación en operación y mantenimiento?:				
SI: _____ NO: _____				
¿En dónde?				
¿Tiene asesoramiento de otra institución?:				
SI: _____ NO: _____				
¿Qué institución?				
¿Ha recibido capacitación de la Secretaria General de Riesgos u ONG?:				
SI: _____ NO: _____				
¿Qué ONG?				

MATRIZ 5			
<b>VULNERABILIDAD ADMINISTRATIVA</b>			
<b>¿EXISTE JUNTA ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?</b>			
SI:		NO:	
<b>QUE ENTIDAD ADMINISTRA EL SISTEMA?</b>			
¿ Se ha realizado un análisis FODA Institucional?			
<b>ORGANIZACIÓN DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE</b>			
Nombre del Presidente:			
Vicepresidente:			
Secretario:			
Número de socios:		Tarifa mensual por m3: _____	
Excedente:			
Cuentas por pagar a la fecha:			
Cuentas por cobrar a la fecha:			
Saldo Neto:			
¿Recibe ayuda económica externa?			
SI:		NO:	
¿Se ha hecho análisis tarifario?			
¿ Tiene inventario de materiales y accesorios?			
SI:		NO:	
Enumerar existencias en bodega:			
¿ Tiene un plan de emergencia ?			
SI:		NO:	
¿El personal administrativo está capacitado?			
SI:		NO:	
OBSERVACIONES GENERALES:			



<b>MATRIZ 6</b>			
<b>VULNERABILIDAD OPERATIVA</b>			
<b>CANTIDAD, CALIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>			
Número de usuarios registrados:			
Caudal de operación:			
¿ Conoce la dotación requerida?:			
¿ Conoce la Dotación diaria?:			
<b>CAPTACIÓN</b>			
Caudal de entrada (l/s)? :		Requerimiento actual (l/s):	
Déficit (l/s)? :		Superavit (l/s):	
OBSERVACIONES:			
<b>CONDUCCIÓN</b>			
Caudal de entrada (l/s)? :		Requerimiento actual (l/s):	
Déficit (l/s)? :		Superavit (l/s):	
OBSERVACIONES:			
<b>RESERVA</b>			
Caudal de entrada (l/s)? :		Requerimiento actual (l/s):	
Déficit (l/s)? :		Superavit (l/s):	
OBSERVACIONES:			
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
Caudal de entrada (l/s)? :		Requerimiento actual (l/s):	
Déficit (l/s)? :		Superavit (l/s):	
OBSERVACIONES:			

MATRIZ 7						
VULNERABILIDAD FÍSICA ANTE DESASTRES NATURALES Y ANTRÓPICOS						
AMENAZA:			PRIORIDAD:			
COMPONENTES	ESTADO ACTUAL ( Condiciones desfavorable)	Daños Estimados	Factor de daño (%) FD	Valor actual del Componente	Costo estimado Reparación (\$) FDx VA	
CAPTACIÓN						
CONDUCCIÓN						
RESERVA						
TRATAMIENTO						
RED DE DISTRIBUCIÓN						
OTROS						
OBSERVACIONES:						
FACTORES DE DAÑO SEGÚN INTENSIDAD SÍSMICA						
INTENSIDAD ESCALA MERCALLI	DAÑO EN %	VI	VII	VIII	IX	X
POZOS	%	1,04	4,60	6,66	14,78	23,56
ACUEDUCTOS	%	0,57	1,05	2,66	4,42	8,80
ESTACIONES DE BOMBEO	%	2,35	5,85	11,73	21,74	30,77
TANQUES DE ALMACENAMIENTO	%	1,10	4,10	6,45	10,63	24,11
PLANTAS DE TRATAMIENTOS	%	1,09	3,33	6,67	13,38	20,59
RED DE CONDUCCIÓN DE AGUA	%	0,00	0,69	1,56	5,21	9,13

El factor de daño para captaciones se adoptarán el mismo que de los pozos.



MATRIZ 8				
MEDIDAS DE MITIGACIÓN: VULNERABILIDAD FÍSICA				
AMENAZA:			PRIORIDAD:	
COMPONENTES (ELEMENTO/ EQUIPO)	PRIORIDAD DE ATENCIÓN 1: INMEDIATA 2: MEDIATA	MEDIDA DE MITIGACIÓN	COSTO (\$)	CAPACIDAD DE RESPUESTA
CAPTACIÓN				
CONDUCCIÓN				
RESERVA				
TRATAMIENTO				
RED DE DISTRIBUCIÓN				
		<b>SUBTOTAL (\$):</b>		
OBSERVACIONES:				



MATRIZ 9				
MEDIDAS DE MITIGACIÓN: VULNERABILIDAD OPERATIVA				
AMENAZA:			PRIORIDAD:	
ÁREAS	PRIORIDAD DE ATENCIÓN 1: INMEDIATA 2: MEDIATA	MEDIDA DE MITIGACIÓN	COSTO ( \$ )	CAPACIDAD DE RESPUESTA
CANTIDAD				
CALIDAD				
CONTINUIDAD				
OPERACIÓN				
MANTENIMIENTO				
CAPACITACIÓN				
		<b>SUBTOTAL (\$):</b>		
OBSERVACIONES:				



MATRIZ 10				
MEDIDAS DE MITIGACIÓN: VULNERABILIDAD ADMINISTRATIVA				
AMENAZA:			PRIORIDAD:	
ÁREAS	PRIORIDAD DE ATENCIÓN 1: INMEDIATA 2: MEDIATA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	COSTO (\$)	CAPACIDAD DE RESPUESTA
ORGANIZACIÓN				
RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES				
RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES				
CAPACITACIÓN AL PERSONAL				
		SUBTOTAL \$		
VULNERABILIDAD GENERAL				
En función de lo observado, con una x califique la vulnerabilidad general del sistema.				
EXTREMADAMENTE VULNERABLE		<input type="checkbox"/>		
MUY VULNERABLE		<input type="checkbox"/>		
MEDIANAMENTE VULNERABLE		<input type="checkbox"/>		
POCO VULNERABLE		<input type="checkbox"/>		