

**COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE
TRES SISTEMAS COMUNITARIOS DE AGUA Y DEL AVANCE DE
OBRAS DE UN CUARTO, EN SAN FRANCISCO MENÉNDEZ, EL
SALVADOR.**

**Comprobación y diagnóstico de sistemas
comunitarios**



Ayuntamiento
de Vitoria-Gasteiz
Vitoria-Gasteizko
Udala



AMVISA



FECHA: FEBRERO 2018

AUTOR:
PABLO BLANCO GÓMEZ

VIELCA
■ INGENIEROS

COMPROBACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS COMUNITARIOS

INDICE

1.	ANTECEDENTES	2
2.	OBJETO	3
3.	METODOLOGÍA	4
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS	6
	4.1. CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO	6
	4.2. LA HACHADURA.....	16
	4.3. CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL.....	23
	4.4. CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO	30
5.	DIAGNÓSTICO.....	35
	5.1. DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES Y DE LAS CATEGORÍAS	36
	5.2. INDICADORES DEL SISTEMA	36
	5.2.1. INDICADOR DE CALIDAD DEL SISTEMA	36
	5.2.2. INDICADOR DE COMPETENCIA ADMINISTRATIVA DEL PROCURADOR DEL SERVICIO.....	43
	5.2.3. INDICADOR DE LA CAPACIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	46
	5.2.4. INDICADOR DE VIDA ÚTIL DEL SISTEMA	49
	5.3. CATEGORÍAS DEL SISTEMA.....	50
	5.4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.....	53
	5.4.1. CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO	53
	5.4.2. LA HACHADURA	54
	5.4.3. CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL.....	54
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Criterios puntuables para valorar el Indicador de competencia administrativa del sistema (I2)	45
Tabla 2.	Criterios puntuables para valorar el Indicador de operación y mantenimiento del sistema (I3)	48
Tabla 3.	Asignación de categorías en función de la calificación de los indicadores	51
Tabla 4.	Resumen indicadores y categorías diagnóstico SAPS.....	53

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.	Integración de documentos base para el desarrollo de la metodología	36
Figura 2.	Localización del apartado Población objetivo de Servicio dentro de la encuesta	37
Figura 3.	Localización del subapartado Continuidad de Servicio dentro de la encuesta	37
Figura 4.	Información para la determinación de Cantidad de agua dentro de Calidad del Servicio	38
Figura 5.	Localización del parámetro litros/segundo	38
Figura 6.	Localización de los subapartados cloro residual, análisis bacteriológico y físico-químico	38

Figura 7. Rangos para valorar la cobertura del sistema (e1)	39
Figura 8. Rangos para valorar la continuidad del servicio (e2).....	39
Figura 9. Rangos para valorar la cantidad de agua del sistema (e3).....	40
Figura 10. Rangos para valorar la calidad del agua (e4)	41
Figura 11. Criterios para la evaluación del Indicador de Calidad del sistema (I1)	42
Figura 12. Localización del subapartado primero del apartado A de la encuesta	44
Figura 13. Localización del subapartado Inmuebles y Servicios del apartado B de la encuesta	44
Figura 14. Localización del subapartado primero y segunda del apartado E de la encuesta	44
Figura 15. Rangos de valoración del Indicador de competencia administrativa (I2)	45
Figura 16. Localización del apartado de Distribución y Servicio de la encuesta	46
Figura 17. Localización del subapartado Sistema de abastecimiento de agua del apartado D de la boleta (3)	47
Figura 18. Localización del subapartado Cloro residual, análisis bacteriológico y análisis físico-químico de la boleta (2)	47
Figura 19. Localización de los subapartados del apartado C de la encuesta	47
Figura 20. Rangos de valoración del Indicador de operación y mantenimiento (I3)	48
Figura 21. Localización del Año de inicio de operación en el apartado A de la encuesta.....	49
Figura 22. Localización del subapartado Estado de componentes del apartado F de la encuesta	49
Figura 23. Rangos de valoración del Indicador de vida útil (I4)	50

1. ANTECEDENTES

Dentro de los objetivos del Plan Director de Cooperación al Desarrollo 2016-18 está la realización de evaluaciones de proyectos realizados *que sirvan de aprendizaje para los actores implicados y cuyas conclusiones se socialicen*.

Teniendo en cuenta la importancia de las componentes agua y saneamiento y la inversión económica realizada, entre otros aspectos, se ha decidido evaluar cuatros proyectos acometidos (3 de ellos en operación y uno en la fase de construcción) en la municipalidad de San Francisco Menéndez, en El Salvador.

Los objetivos del contrato son:

- Comprobar el funcionamiento de los 3 sistemas que se encuentran en operación y la percepción del servicio por parte de los usuarios.
- Conocer la estructura, características y sostenibilidad de la administración de los mismos.
- Comprobar el avance de obras del sistema en construcción.
- Proponer las medidas de mejora del funcionamiento de los servicios y de la administración.

Vielca Ingenieros, S.A. resultó adjudicataria del contrato de referencia, iniciándose los trabajos con la firma del contrato menor el 18 de diciembre de 2017 y la recopilación de información de los proyectos por parte del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Euskal Fondoa y AMVISA.

Tras las fiestas navideñas se analizó la información relativa a los proyectos constructivos y se programaron los trabajos de campo.

La presentación de la consultoría de evaluación y el trabajo de campo se desarrolló en la segunda quincena del mes de enero.

Quedando pendiente para la primera quincena de febrero el análisis de información y la realización del presente informe de comprobación y diagnóstico de los sistemas comunitarios.

2. OBJETO

El objeto del presente informe es presentar los resultados del trabajo de campo y evaluar el funcionamiento de los sistemas en cuanto a *Estado de las Infraestructuras, Explotación del sistema, Administración del Servicio y Presencia y participación efectiva de la mujer*.

Del mismo modo se presenta un diagnóstico individualizado de cada uno de los sistemas en base a la metodología que se empleó para la *Elaboración de diagnóstico y catastro georreferenciado de sistemas de agua potable y saneamiento rurales no administrados por ANDA (2015)* y se comparan los resultados con los valores obtenidos en otros sistemas similares del municipio de San Francisco Menéndez, a nivel Departamental – i.e. Ahuachapán – y a nivel nacional.

Finalmente se plantea una serie de conclusiones y recomendaciones para la mejora de los sistemas de agua potable y saneamiento objeto de la presente evaluación.

3. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se desarrolla en base a una encuesta de recopilación de datos en la que se reflejan las características principales de *Administración del servicio, Población Objetivo, Inmuebles y servicios, Distribución y servicio, Explotación del sistema (fuentes, tanques y tareas de mantenimiento), Calidad del servicio y control de la calidad del agua, Información administrativa, Áreas de mejora y Saneamiento.*

El contenido de la encuesta se adelantó a los Sistemas Rurales a través del Ing. Manuel Ojeda y se completó gran parte de la encuesta de manera previa a la visita de campo, de manera que sólo hubo que comprobar la bondad de la información brindada y al mismo tiempo sirvió para que las Comunidades Rurales vencieran el miedo a la consultoría.

Este último aspecto fue totalmente salvado gracias a la presentación de los objetivos de la consultoría que tuvo lugar el martes 23 de enero de 2018 y a la que acudieron 46 de los 48 miembros de las 4 Juntas de Agua además de personal de la Municipalidad entre los que se encontraba el Sr. Alcalde.

La encuesta planteada para el recabado de la información – adaptada a partir de la empleada en la *Elaboración de diagnóstico y catastro georreferenciado de sistemas de agua potable y saneamiento rurales no administrados por ANDA (2015)* – contiene los siguientes apartados:

- Información básica del sistema, en la que se incluye el nombre de la entidad administradora, su razón social, el año de inicio de la operación, los datos de contacto, además del número de viviendas servidas y totales del cantón, así como el índice de participación de mujeres en la estructura organizativa.
- Datos básicos del sistema, la tipología de inmuebles que poseen (fuentes de agua, estaciones de bombeo, tanques de distribución, etc.),

si el sistema presta los servicios de agua potable y saneamiento, la tipología de fuente de abastecimiento (indicando la profundidad del pozo).

- Calidad del servicio, en donde se incluya el número de contadores, las horas de bombeo y la continuidad del servicio (incluyendo la existencia de macromedidores), la calidad de las aguas, en cuanto a la existencia de cloro residual tanto en las cercanías como en la lejanía del elemento dosificador, como la frecuencia con la que se elaboran los ensayos físico-químicos y bacteriológicos.
- Información técnica y de construcción, en la que se comprueban las dimensiones físicas de los tanques de almacenamiento y se realiza un ensayo de llenado del tanque desde la fuente (por gravedad o por presión), determinando de ese modo el caudal que es capaz de suministrar la fuente.

Tanto en el caso del tanque como en el de la fuente se registran sus coordenadas geográficas, se indica el tipo de mantenimiento regular que se realiza (de tipo electromecánico, limpieza de pozos, de tanques, etc.) y se indican los elementos de protección de ambas infraestructuras – e.g. cercado perimetral, losas de concreto, etc.

- Información administrativa, en la que se indica la existencia de reglamento interno, registros contables, asesoría técnica, catastro de usuarios, registros de consumo mensual, subsidio de energía eléctrica, personería jurídica, cuenta bancaria, experiencia crediticia, celebración de asambleas, etc.

Al mismo tiempo se indica el tipo de sistema de cobro (tarifa fija – que aplica en todos los casos de estudio – o por bloques), el número de usuarios morosos y los ingresos y egresos mensuales.

Por último, se recaba también información sobre los costes del sistema, identificando las componentes a las que se destinan los ingresos de tarifa (reparaciones, coste energético, etc.).

- Áreas de mejora, identificando las componentes sobre las que tienen previsto actuar (captación, pozo, equipo electromecánico, sistema cloración, impulsión, macromedidores, etc.) y hasta qué punto tienen desarrollada la acción (prefactibilidad, factibilidad, carpeta técnica, en busca de financiación, etc.).

- Saneamiento, existencia y número de viviendas conectadas, características y ubicación del tratamiento, en su caso, y del punto de vertido.

En base a estos datos se realiza el diagnóstico de los sistemas, tal y como queda descrito en el apartado 5. Diagnóstico. Como complemento a estos datos, y en línea con lo requerido en el Pliego de bases, se han recabado los siguientes datos adicionales:

- Realización de un ensayo completo (físico-químico y bacteriológico) de calidad de aguas, para lo que se ha contado con la participación de un laboratorio acreditado en el país.
- Detección de fugas o sospecha de las mismas, para lo que se ha empleado un caudalímetro para tuberías por ultrasonidos comprobando la continuidad del fluido en diferentes puntos de la red. Las mediciones han sido próximas a 0 l/s, lo que es indicativo de que no se han producido consumos aguas abajo del punto medido y por tanto no se estaban produciendo pérdidas aparentes del fluido.
- Posibles impactos ambientales, reportando la cercanía de espacios naturales y la afección de las aguas servidas sobre acuíferos y cauces.
- Perspectiva de género, comprobando la presencia y la participación de mujeres en los órganos administrativos de los SAPS.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

4.1. CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

FECHA:	Miércoles 31 de enero 2018	HORA:	07:00 AM
LUGAR DE REUNION:	Distrito 1 San Francisco Menéndez cantón Cara Sucia	ACTA N.º:	5
ASISTENTES:			
Alcaldía Municipal	Ing. Manuel Ojeda		
Representante	ACASAPBD		
Vielca Ingenieros	Eduardo López Francisco Escobar		
CONVOCANTE:	Alcaldía municipal de San Francisco Menéndez		
MOTIVO:	Reconocimiento de campo en el sistema de agua potable cantón San Benito, El Refugio, Ahuachapio		

TEMAS PENDIENTES:

N/A

TEMAS QUE TRATAR:

1. Comprobación del sistema de agua potable.
2. Toma de muestras de agua para análisis.
3. Recolección de documentación técnica y financiera.

DATOS DE EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA:

- ✓ Infraestructuras:
 - Fuente: Pozo perforado -> 11.42 l/s
 - Tanques de almacenamiento:
 - Tanque 1 -> 100 m³
 - Tanque 2 -> 100 m³
 - Arqueta -> 2.25 m³
- ✓ Funcionamiento bombeo:
 - 6 h/d
 - 7 d/semana
 - **Volumen servido** -> $11.42 \text{ l/s} \cdot 6 \text{ h/d} \cdot (3,600 \text{ s/h}) = 247 \text{ m}^3/\text{d}$
- ✓ Población servida:
 - Densidad poblacional San Francisco Menéndez -> 4.6 hab/viv
 - No. viviendas abastecidas -> 329
 - **Dotación** -> **163 l/hab/d**
- ✓ Calidad del agua: Se adjuntan resultados analíticos en *Anexo II. Ensayos físico-químicos y bacteriológicos* de muestra de agua tomada el 31 de enero de 2018.
 - El recuento de bacterias heterótrofas está por encima del permitido en especificación normativa.
 - La solución pasa por aumentar la limpieza del sistema – i.e. purga de fangos – y la cloración.
- ✓ En la actualidad no se realizan controles de calidad de aguas, ni físico-químicos ni bacteriológicos, cuando lo recomendable sería analizar al menos de forma semestral ambos rubros.

- ✓ El mantenimiento se evalúa a través de la encuesta mediante la descomposición de componentes a los que se destina el dinero ingresado por tarifa, que en el presente caso se corresponden con la compra de cloro, energía eléctrica, personal para manejo de equipos electromecánicos, mantenimiento y reparación, secretaría, fontanero y administrador.
- ✓ Las aguas servidas se manejan mediante fosas sépticas familiares, dado que el sistema carece de servicio de alcantarillado. De este modo el impacto ambiental recae sobre la posible contaminación del acuífero.

ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO:

- ✓ La asociación cuenta con la siguiente organización:

Junta Directiva

- **Presidente:** Pedro Pablo Romero Villatoro
- **Vicepresidente:** Manuel de Jesús Rivas Somoza - +503 6124 -2212
- **Secretario:** Jose Atilio Vásquez Mejía
- **Tesorera:** Juana Antonia Reyes de Rodriguez
- **Síndico:** Alfredo España - +503 7174 7385
- **Vocal 1:** Celida Patricia Chavarría - +503 7420 4741
- **Vocal 2:** Fidelina del Carmen Serrano
- **Vocal 3:** Miguel Antonio Novoa - +503 7177 8560
- **Vocal 4:** Jose Demetrio Moya - +503 7166 7858
- **Vocal 5:** Noe Antonio Escalante Pineda
- **Secretaria de Medio Ambiente:** Manuel Antonio Argueta Mira
Ana Deysi Lopez Moya

Junta de Vigilancia

- Presidente: Julio Cesar Godínez Ruiz - +503 7782 5112
 - Vocal: María Teresa Carranza Hernández
- ✓ La participación efectiva de la mujer es reducida, asistiendo a 3 de cada 5 reuniones, ninguna cuenta con conocimientos técnicos sobre el funcionamiento del sistema de agua y no son tenidas en consideración en la toma de decisiones.
 - ✓ La encargada administrativa gestiona el cobro de la tarifa y del control de facturación.

- ✓ Cabe destacar en la parte organizativa los siguientes puntos:
 - Se cambian miembros cada 2 años en Asamblea General.
 - La contabilidad se maneja de manera externa mediante un contador de parte de la Alcaldía Municipal.
 - En la Junta de Agua solamente el Presidente cuenta con titulación en Docencia Educativa, el resto de miembros se han dedicado a la agricultura toda la vida.
 - Hay 5 mujeres dentro de la asociación, de las cuales dos participan como vocales, una mujer es la encargada de la Junta de Vigilancia, una mujer es la encargada de la secretaria de medio ambiente, además de la encargada administrativa, que cuenta con titulación de bachiller.
- ✓ El sistema cuenta con la siguiente información administrativa:
 - Reglamento interno.
 - Registros contables.
 - Registro de consumo mensual.
 - Asamblea General en el último año.
- ✓ Se está tramitando el cobro del servicio a través de una tarifa fija de 8 USD/mes, reportándose una morosidad de 20 usuarios.
- ✓ Los ingresos mensuales reportados en la encuesta son de 2,800 USD y los egresos de 1,600 USD.
- ✓ Al analizar el cuadro de ingresos y egresos mensuales del último año natural – i.e. 2017 – se observa como el balance es negativo desde el origen de las operaciones – ver resultados en *Anexo III. Estados financieros*.
 - La inversión realizada en el *Sistema de agua potable* está cifrada en 590,500.00 USD, cuya *Depreciación* contabilizada en *GASTOS DE OPERACIÓN* es de 24,131.00 USD/año.
 - Los ingresos – i.e. *SERVICIOS Y VENTAS* – no contemplan una cuenta donde se contabilice el capital subvencionado para la imputación a realizar de manera proporcionada de la subvención recibida y que debería figurar como ingreso en la cuenta de resultados.
 - Sin entrar a la fórmula de depreciación y suponiendo linealidad entre ambos conceptos, si 590,500.00 USD se deprecian anualmente en

24,131.00 USD, la subvención total recibida – i.e. 276,848.00 USD – debería consistir en una imputación anual de ingresos de 11,313.50 USD.

- En base a este resultado, las pérdidas acumuladas en ejercicios anteriores serían de $56,207.99 - (4 \cdot 11,313.50) = 10,953.99$ USD a las que habría que sumar el resultado de 2017 (*Gastos* -> 49,426.97 USD menos *Ingresos* -> $37,301.52 + 11,313.50$) de 811.95 USD (de pérdidas), lo que contabilizaría un total de **11,765.94 USD** de pérdidas actuales a origen frente a las indicadas en el balance oficial de $56,207.99 + (49,426.97 - 37,301.52) = 68,333.44$ USD.
- Del análisis del balance económico en primera instancia se puede concluir que el sistema arrastra pérdidas desde origen y no está preparado para acometer inversiones extraordinarias. Deberían revisarse las posibilidades de incrementar los ingresos (inclusión de nuevos usuarios, disminución de mora, ajuste de tarifa,...) o contener los gastos (a partir de los balances de 2017 no se atisba cuenta alguna en la que poder incidir de manera efectiva).
- Sin embargo, el problema está medianamente contenido puesto que el objetivo de la asociación no debe ser depreciar por completo la inversión al final de su vida útil teórica, sino contar con un remanente de tesorería que les permita acometer las obras de reparación y mantenimiento que sean necesarias – tanto las ordinarias (ya contempladas en los gastos anuales) como las extraordinarias. En este sentido cabe destacar:
 - Las pérdidas acumuladas hasta la fecha en el balance son salvables con una política de control y contención del gasto – teniendo en cuenta el capital subvencionado por la cooperación de Euskal Fonda, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y AMVISA.
 - Atendiendo sólo a los ingresos (35,831.74 USD) y gastos (26,076.57 USD) del último año hay un remanente de 9,755.17 USD, que supera el importe de la cuenta de *Mantenimiento en general* (7,223.50 USD) con lo que parece un buen margen anual para ser capaces de acometer mantenimientos de cierta envergadura en unos pocos años.

DESARROLLO DE TEMAS:



- ✓ Se visitó el pozo de coordenadas LAT: 13.7692130170762 LON: -89.9819049797952 obteniendo resultados de caudal de 11.42 l/s, el bombeo (con un equipo de 50 hp) se efectúa diariamente por 6 horas, en donde se va contabilizando mediante el macromedidor, garantizando el servicio las 24 horas los 7 días de la semana. En el último año se han tenido que cambiar componentes del equipo eléctrico, debido a fallos en el suministro eléctrico. Se cuenta con cerca perimetral rústica.
- ✓ Se visitó el tanque 1 de coordenadas LAT: 13.7747139763087 LON: -89.9843949917703, que cuenta con 100 m³ de capacidad, en donde no se localizó avería alguna y se encuentra en funcionamiento. De este tanque salen dos conducciones: una que va hacia San Benito (donde se encuentra el tanque 2 y da servicio hasta El Refugio) y otra que suministra desde Ahuachapio hasta La Faya. Se cuenta con sistema de rebombeo con macromedidor y un caudal de 4.57 L/s y con una bomba de 15 hp de potencia, la cual bombea 6 horas diarias hacia el tanque 2, solamente se hace cloración en este punto para el suministro a Ahuachapio y la Faya, se cuenta con cerca perimetral como medida de seguridad.
- ✓ Se visitó el tanque 2 de coordenadas LAT: 13.7910730205476 LON: -89.977231984958, tiene una capacidad de 100 m³. En este punto se hace la cloración para el suministro de San Benito y El Refugio, en donde no se observaron averías, contando con cerco perimetral como medida de seguridad.
- ✓ Se verificó el caudal en 7 puntos, en el primer punto se midió la concentración de Cl₂ residual, obteniendo un valor cercano a 0.00 mg/l y un caudal de suministro en la acometida domiciliar de 0.23 l/s, en el segundo punto se tuvo un valor de suministro domiciliar de 0.86 l/s, el tercer punto de medición se obtuvo un valor de 0.58 l/s, en el cuarto punto la medición se obtuvo un valor de 1.00 l/s y un valor de concentración de cloro residual de 1.6 mg/l, llegando hasta este punto el suministro desde el tanque 2 (considerándose este punto como el de suministro lejano); el quinto punto recibe desde el tanque 1 y tiene una concentración de Cl₂ residual cercana a 0.00 mg/l, los valores de caudal en este punto son de 0.24 l/s, en el sexto punto de medición los valores de caudal fueron 0.60 l/s. Finalmente, justo antes de la hacer el séptimo y último punto se encontró que hace 1 año se ha construido un pequeño tanque en el caserío Ahuachapio como medida de reducción de la presión con la que se brindaba el suministro, cuenta con la capacidad de 2.25 m³. En el

séptimo punto se verificó la concentración de cloro residual obteniendo el valor de 0.00 mg/l y un caudal de suministro a la acometida domiciliar de 0.42 l/s.

- ✓ Los datos administrativos se verificaron en la oficina de la Junta de Agua en donde se comprobó la documentación sobre el consumo mensual en m³ lo cual en el periodo 2017 no presentaba variaciones si no que van en consonancia con la época seca y la época lluviosa.

DOCUMENTACIÓN:

- Se obtuvo documentación de estudio hidrogeológico.
- Carpeta técnica del proyecto.
- Reporte general de ingresos y egresos por la asociación comunal.

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES:

1. Se constató que el flujo no es el mismo para todo el sistema, sino que se concentra en el tanque 1 y se bombea al tanque 2. Como mejora se puede optar por la opción de hacer la cloración antes del rebombeo esto para hacer una mejor distribución en el sistema y evitar el cloro residual alto que se tiene en la medición del micro medidor 4 que fue de 1.6 mg/l.
2. No se observó racionamiento en el sistema, pudiendo mejorar la operación del mismo en la medida de dar una mejor recepción del servicio (turbidez y cloro).

REGISTRO FOTOGRÁFICO:









4.2. LA HACHADURA

FECHA:	Martes 30 de enero 2018	HORA:	08:00 AM
LUGAR DE REUNION:	Distrito 1 San Francisco Menéndez cantón Cara Sucia	ACTA N°:	4
ASISTENTES:			
Alcaldía Municipal	Ing. Manuel Ojeda		
Representante	ARAPEH		
Vielca Ingenieros	Eduardo López Francisco Escobar		
CONVOCANTE:	Alcaldía municipal de San Francisco Menéndez		
MOTIVO:	Reconocimiento de campo en el sistema de agua potable cantón La Hachadura.		

TEMAS PENDIENTES:
N/A

TEMAS QUE TRATAR:
<ol style="list-style-type: none"> 4. Comprobación del sistema de agua potable. 5. Toma de muestras de agua para análisis. 6. Recolección de documentación técnica y financiera.

DATOS DE EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infraestructuras: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fuente: Pozo perforado -> 15.00 l/s ○ Tanques de almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanque -> 350 m³ ✓ Funcionamiento bombeo: <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 h/d ○ 7 d/semana ○ Volumen servido -> 15.00 l/s · 12 h/d · (3,600 s/h) = 648 m³/d ✓ Población servida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Densidad poblacional San Francisco Menéndez -> 4.6 hab/viv

- No. viviendas abastecidas -> 893
- **Dotación** -> 158 l/hab/d
- ✓ Calidad del agua: Se adjuntan en *Anexo II. Ensayos físico-químicos y bacteriológicos* resultados analíticos de muestra de agua tomada el 30 de enero de 2018.
 - El recuento de bacterias heterótrofas (33,000 UFC/ml) es muy superior al permitido en especificación normativa (100 UFC/ml).
 - La solución pasa por aumentar la limpieza del sistema – i.e. purga de fangos – y controlar la cloración.
- ✓ Al menos en el último año se cumple con las recomendaciones de realizar ensayos físico-químicos y bacteriológicos cada 6 meses.
- ✓ El mantenimiento se evalúa a través de la encuesta mediante la descomposición de componentes a los que se destina el dinero ingresado por tarifa, que en el presente caso se corresponden con la compra de cloro, energía eléctrica, personal para manejo de equipos electromecánicos, mantenimiento y reparación, contador, auditor, fontanero y lectores.
- ✓ Las aguas servidas se manejan mediante fosas sépticas familiares y mediante alcantarillado sanitario en las colonias El Progreso I y II. De este modo el impacto ambiental recae sobre la posible contaminación del acuífero a lo largo del sistema y la contaminación puntual recibida por el vertido de aguas al río La Paz.

ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO:

- ✓ La asociación cuenta con la siguiente organización:

Junta Directiva

- **Presidente:** Joaquín Carrillos Ruano
- **Vicepresidente:** José Ely Guerra Polanco
- **Secretario:** Luis Figueroa Reyes
- **Tesorero:** Carlos Salinas Landaverde
- **Síndico:** Oscar Aníbal Figueroa Aragón
- **Secretario de Medio Ambiente:** José Abelardo Henríquez Cortez
- **Secretario de Salud y Saneamiento Básico:** Agustín Castro Argueta
- **Secretario de Agua y Bienestar Social:** José C. Caravantes Vásquez
- **Secretario de Comunicaciones:** Carlos Hugo Ruano
- **Pro Secretario:** Francisco Noel Velásquez Ramírez

- **Pro Tesorero:** María Isabel Lemus Pérez

- ✓ Aunque en la Junta Directiva tan sólo aparezca una mujer como miembro, la Asociación está constituida por 28 miembros de los cuales 11 son mujeres, lo que equivale al 39% del total.
- ✓ Excepto el Presidente y Secretario General, ambos contadores de profesión, el resto de miembros de la Junta Directiva no debe contar con estudios de Bachiller.
- ✓ El sistema cuenta con la siguiente información administrativa:
 - Reglamento interno.
 - Registros contables.
 - Asesoría técnica de parte de Luis Figueroa.
 - Registro de consumo mensual.
 - Experiencia crediticia.
 - Asamblea General en el último año.
- ✓ Se está tramitando el cobro del servicio a través de una tarifa fija de 8 USD/mes, reportándose una morosidad de 20 usuarios.
- ✓ Los ingresos mensuales reportados en la encuesta son de 4,900 USD y los egresos de 3,800 USD.
- ✓ Tan sólo se dispone de información mensual de ingresos y egresos mensuales de parte del último año natural – i.e. disponible hasta octubre de 2017, ver resultados en *Anexo III. Estados financieros* – y en la misma se observa un saldo positivo de 9,564.64 USD (52,326.62 – 42,761.98).
- ✓ Al igual que en el caso de El Refugio y El Cortijo el margen aparente podría ser suficiente para acometer las tareas de mantenimiento que fuesen requeridas y por tanto el sistema podría considerarse sostenible desde el punto de vista económico. Sin embargo, en términos de balance financiero el margen no parece suficiente para cerrar en positivo teniendo en cuenta la depreciación de la inversión en infraestructuras.

DESARROLLO DE TEMAS:

- ✓ Se visitó el pozo de coordenadas Y: 13.8476669602096 X: -90.0906519591808 que está dando un caudal de 15 l/s. La cloración se realiza en dicho punto mediante 3



pastillas diarias, el bombeo se realiza durante 12 h al día y se dispone de macromedidor, garantizando el servicio las 24 horas los 7 días de la semana. Se cuenta con buen suministro eléctrico al encontrarse en zona urbana redundando en un buen desempeño de los equipos y mantenimiento del servicio. En cuanto a seguridad el lugar se encuentra encercado y el sistema eléctrico bajo llave.

- ✓ Se visitó el tanque de coordenadas Y: 13.848860040307 X: -90.0882500410079, en donde previamente existía otro tanque de menor capacidad que ha sido ampliado hasta la capacidad a 350 m³, en este punto se realizó la toma de muestras de agua para análisis físico-químico y bacteriológico, se midió la concentración de cloro residual dando valores cercanos a 0.0 mg/l. El mantenimiento se hace semanalmente y se utiliza un tanque como respaldo para poder darle mantenimiento al otro para no detener el suministro a todo el sistema, no se apreció avería alguna o algún inconveniente en el momento de la visita, se observó que el lugar se encuentra protegido con malla ciclón para seguridad y portón con candado.
- ✓ Se verificó el caudal en 7 puntos, en el primer punto se tomó la concentración de Cl₂ residual obteniendo un valor de 0.2 mg/l y un caudal de 0.50 l/s, en el segundo punto se verificó que se cuenta con una válvula reguladora de presión (ya que el servicio llegaba con mucha presión) y con esta adaptación se tuvo una medición de 0.42 l/s, el tercer punto de medición se obtuvo un valor de 0.48 l/s, en el cuarto punto la medición se obtuvo con un valor de 0.36 l/s, en el quinto punto de medición los habitantes mencionaron que el servicio lo reciben con mucho cloro y al hacer la medición de concentración de cloro residual se constató que los valores del punto lejano eran de 1.4 mg/l (por lo que puede evaluarse una purga de lodo para nivelar el cloro residual) los valores de caudal en este punto son de 0.28 l/s, en el sexto punto de medición los valores de caudal fueron 0.31 l/s, en el séptimo y último punto se midió el nivel de cloro residual en 1.1 mg/l y un caudal de 0.56 l/s.
- ✓ Los datos administrativos los maneja un contador externo que tiene sus oficinas en el casco urbano del cantón Cara Sucia y comunicó que enviaría la información vía correo electrónico.

DOCUMENTACIÓN:

- Solo se tiene la carpeta técnica del proyecto

- No se ha logrado obtener información relacionada a datos técnicos del estudio hidrogeológico, ni financieros.

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES:

1. En la colonia Paz y Progreso 1 y 2 así como en el caserío el Guayabo se constató con los habitantes que el servicio está sometido a una elevada presión por lo que se vio claramente en la medición del caudal que el suministro llega turbio en estas dos zonas del sistema y se verificó que efectivamente existen niveles elevados de cloro residual.
2. Se recomienda cambiar el proveedor de pastillas de cloro ya que el actual se pudo constatar que es de mala calidad.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:







4.3. CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL

FECHA:	Lunes 29 de enero 2018	HORA:	07:00 AM
LUGAR DE REUNION:	Distrito 1 San Francisco Menéndez cantón Cara Sucia	ACTA N°:	2
ASISTENTES:			
Alcaldía Municipal	Ing. Manuel Ojeda		
Representante	ACAAPEC Fuente de Vida		
Vielca Ingenieros	Eduardo López Federico Castellanos		
CONVOCANTE:	Alcaldía municipal de San Francisco Menéndez		
MOTIVO:	Reconocimiento de campo en el sistema de agua potable cantón el Corozo.		

TEMAS PENDIENTES:
1. Verificación técnica en campo de los sistemas de agua potable.

TEMAS QUE TRATAR:
7. Comprobación del sistema de agua potable.
8. Toma de muestras de agua para análisis.
9. Recolección de documentación técnica y financiera.

DATOS DE EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infraestructuras: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fuente: Pozo perforado -> 3.12 l/s ○ Tanques de almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanque -> 100 m³ ✓ Funcionamiento bombeo: <ul style="list-style-type: none"> ○ 9 h/d ○ 7 d/semana ○ Volumen servido -> $3.12 \text{ l/s} \cdot 9 \text{ h/d} \cdot (3,600 \text{ s/h}) = 101 \text{ m}^3/\text{d}$ ✓ Población servida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Densidad poblacional San Francisco Menéndez -> 4.6 hab/viv

- No. viviendas abastecidas -> 211
- **Dotación** -> 104 l/hab/d
- ✓ Calidad del agua: Se adjuntan en *Anexo II. Ensayos físico-químicos y bacteriológicos* resultados analíticos de muestra de agua tomada el 29 de enero de 2018.
 - El recuento de bacterias heterótrofas (36,000 UFC/ml) es muy superior al permitido en especificación normativa (100 UFC/ml).
 - Las coliformes totales superan los 8 NMP/100 ml quedando por encima del límite normativo (1.1 NMP/100 ml).
 - La solución pasa por aumentar la limpieza del sistema – i.e. purga de fangos – y controlar la cloración.
- ✓ En el último año se han llevado a cabo controles bacteriológicos todos los meses y ensayos físico-químicos trimestrales.
- ✓ El mantenimiento se evalúa a través de la encuesta mediante la descomposición de componentes a los que se destina el dinero ingresado por tarifa, que en el presente caso se corresponden con la compra de cloro, energía eléctrica, personal para manejo de equipos electromecánicos, mantenimiento y reparación, secretaria y auxiliar de fontanero.
- ✓ Las aguas servidas se manejan mediante fosas sépticas familiares, no reportándose afectación ambiental alguna más allá de la posible contaminación acuífera.

ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO:

- ✓ La asociación cuenta con la siguiente organización:

Junta Directiva

- **Presidente:** Jorge Gálvez - +503 7497 6399
- **Vicepresidente:** Esaú Cáceres +503 6014 7269
- **Secretario de acta:** Abel Herrera León +503 7733 2486
- **Tesorero:** Julio García +503 6014 7269
- **Síndico:** Efraín Díaz
- **Vocal 1:** Roberto Lopez
- **Vocal 2:** Gladis García +503 6125 4398
- **Secretaria de Medio Ambiente:** Fidelina Pérez
- **Secretaria de Comunicaciones:** Maira Duarte +503 7578 5928

Junta de Vigilancia

- **Presidente:** Eliseo Rojas +503 6010 6584
- **Vicepresidente Vigilante:** Eduardo Menjívar +503 7591 0144
- **Secretaria Vigilante:** Clementina Calderón
- ✓ La participación efectiva de la mujer es reducida – e.g. la Secretaria de Medio Ambiente no asiste a las reuniones por acuerdo previo entre los miembros –, ninguna cuenta con conocimientos técnicos sobre el funcionamiento del sistema de agua y no son tenidas en consideración en la toma de decisiones.
- ✓ La encargada administrativa gestiona el cobro de la tarifa y del control de facturación.
- ✓ Cabe destacar en la parte organizativa los siguientes puntos:
 - Se cambian miembros cada 2 años en Asamblea General.
 - La contabilidad se maneja de manera externa mediante un contador externo.
 - El personal encuestado no brindó información acerca de la titulación de los miembros de la Junta de Agua.
 - Hay 5 mujeres dentro de la asociación, de las cuales una participa como vocales, una mujer es la encargada de la Secretaría de Comunicaciones, otra mujer es la Responsable de Medio Ambiente, la encargada de la Secretaría de Vigilancia y la encargada administrativa, que cuenta con titulación de bachiller contable.
- ✓ El sistema cuenta con la siguiente información administrativa:
 - Reglamento interno.
 - Registros contables.
 - Asesoría técnica de parte de la Junta de Agua.
 - Registro de consumo mensual.
 - Asamblea General en el último año.
- ✓ Se está tramitando el cobro del servicio a través de una tarifa fija de 8 USD/mes, reportándose una morosidad de 20 usuarios.
- ✓ Los ingresos mensuales reportados en la encuesta son de 1,900 USD y los egresos de 1,200 USD.

- ✓ Se dispone de información mensual de ingresos y egresos mensuales de los dos últimos años – ver resultados en *Anexo III. Estados financieros* – y, atendiendo al resultado de 2017, se observa un saldo positivo entre ingresos y gastos de 5,162.09 USD (27,604.75 – 22,442.66).
- ✓ Al igual que en los casos anteriores, el margen aparente podría ser suficiente para acometer las tareas de mantenimiento que fuesen requeridas y por tanto el sistema podría considerarse sostenible desde el punto de vista económico. Sin embargo, en términos de balance financiero el margen no parece suficiente para cerrar en positivo teniendo en cuenta la depreciación de la inversión en infraestructuras.

DESARROLLO DE TEMAS:

- ✓ Se inició el recorrido de campo en el pozo de coordenadas Y: 13.81781498, X: -89.99706097 en donde se procedió a verificar su caudal de 3.12 l/s, se tomó medición de contenido de cloro residual en el punto cercano obteniendo un valor de 0.4 mg/l, el encargado del sistema coloca una pastilla de cloro cada 3 días, el sistema no presenta averías ni fugas en la parte del pozo, el sistema eléctrico actualmente ha mantenido un buen funcionamiento ya que no se ha tenido falta de suministro eléctrico o algún percance con el equipo eléctrico. Se cuenta con un sistema de bombeo de 50 HP que está en funcionamiento 10 horas diarias, las cuales son suficientes para abastecer el sistema completo. Como medidas de seguridad se cuenta con cerco de alambrada.
- ✓ Se procedió a visitar el tanque de coordenadas Y: 13.81844999, X: -89.997454, en este punto se tomaron las muestras de agua para el análisis bacteriológico y análisis físico-químico, se verificó el estado de la infraestructura, la cual no presenta ninguna avería aparente, se cuenta como medida de seguridad cerco de alambrada y portón con chapa de candado. El tanque cuenta con la capacidad de almacenar 100 m³ de agua, el mantenimiento se hace 1 vez cada 2 semanas donde se vacía el tanque, se hace el mantenimiento rutinario y se vuelve a llenar.
- ✓ Se verificó el caudal en 4 puntos ya seleccionados: en el primer punto solamente se tomó dato de caudal, el cual arrojó un valor de 0.38 l/s, el estado del medidor es bueno y en completo funcionamiento. En el segundo punto el valor de caudal arrojó 0.45 l/s con el micro medidor en completo funcionamiento, en el punto tres



se tuvo un caudal de 0.50 l/s con micro medidor en completo funcionamiento, en el punto cuatro se tuvo un valor de 0.59 l/s con micro medidor en completo funcionamiento, tomando en cuenta la pendiente y que el sistema distribuye por gravedad no se percibe perdida o fuga. El valor de concentración de cloro en este último punto (punto lejano) fue de 0.1 mg/l.

- ✓ Como datos administrativos se recolectó información de ingresos y egresos en tabla tipo resumen por mes y la cantidad de metros cúbicos por mes que cuantifica en libros contables. La tarifa base es de \$8.00 por 16 m³ superado ese valor el metro cubico se cobra a \$0.50. De manera que aunque se reporte como tarifa fija en la encuesta en realidad se trata de una tarifa por bloques.

DOCUMENTACIÓN:

- Se obtuvo documentación de estudio hidrogeológico.
- Carpeta técnica del proyecto.
- Reporte general de ingresos y egresos por la asociación comunal.

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES:

1. Se observa el sistema en buenas condiciones en donde no han tenido que incurrir en el racionamiento ya que con los parámetros descritos de bombeo se presentan una capacidad de suministrar a todo lo que implica el SAP.
2. Los datos recolectados de metros cúbicos mensuales en los últimos años presentan un nivel de mayor demanda ya que en diciembre de 2017 se tuvo una demanda que paso el 35% de lo que se demandó en enero de 2016. Lo cual es indicativo del creciente número de usuarios adheridos al sistema.
3. El sistema no cuenta con macro medición.
4. Y no se constató alguna perdida o fuga en el sistema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:







4.4. CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO

FECHA:	Lunes 29 de enero 2018	HORA:	01:00 pm
LUGAR DE REUNION:	Distrito 1 San Francisco Menéndez cantón Cara Sucia	ACTA N°:	3
ASISTENTES:			
Alcaldía Municipal	Ing. Manuel Ojeda		
Representante	Manantiales de agua viva (cantón san Benito en Ejecución)		
Vielca Ingenieros	Eduardo López		

	Federico Castellanos
CONVOCANTE:	Alcaldía municipal de San Francisco Menéndez
MOTIVO:	Reconocimiento de campo en el sistema de agua potable cantón San Benito.

TEMAS PENDIENTES:
2. N/A

TEMAS QUE TRATAR:
10. Verificación de las obras de ejecución del proyecto.
11. Recolección de documentación técnica y financiera.

DESARROLLO DE TEMAS:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se verificó el nivel de avance del tanque de coordenadas X: -89.9951750412583 Y: 13.79796697 el cual ya está ejecutado al 90%, quedando únicamente pendiente el acabado de la base y los detalles del tanque como escaleras, tapadera del tanque. El tanque cuenta con la capacidad de almacenar 200 m³. ✓ En el pozo de coordenadas Y: 13.79768198 X: -89.9943169858306 ya se hizo la perforación los datos que arrojo el aforo fueron 4.0 L/s, por el momento no cuenta con sistema de bombeo el cual solo se encuentra recubierto por losa de concreto para proteger el pozo, no se cuenta con área perimetral de seguridad solamente se encuentra entre tres árboles de conacaste. El terreno ya se encuentra como donación de parte del consejo de administración de la asociación cooperativa de producción agropecuaria El Cortijo de R.L, quienes donaron 30 m² para la perforación del pozo. ✓ La red de distribución ya se ha realizado la instalación en todos los caseríos donde se estará distribuyendo el servicio de agua potable, aun no se han adquirido los micro medidores. ✓ Los caseríos donde se ejecuta este proyecto no cuentan con el 100% de los servicios básicos ya que en el caserío Los Encuentros no hay suministro de energía, con apoyo de otras organizaciones las habitantes cuentan con suministro de energía solar con la instalación de paneles solares, el acceso es de reciente apertura, ya

que no cuentan con vías para transitar solamente en vehículo 4x4 en la zona del caserío Los Encuentros.

DOCUMENTACIÓN:

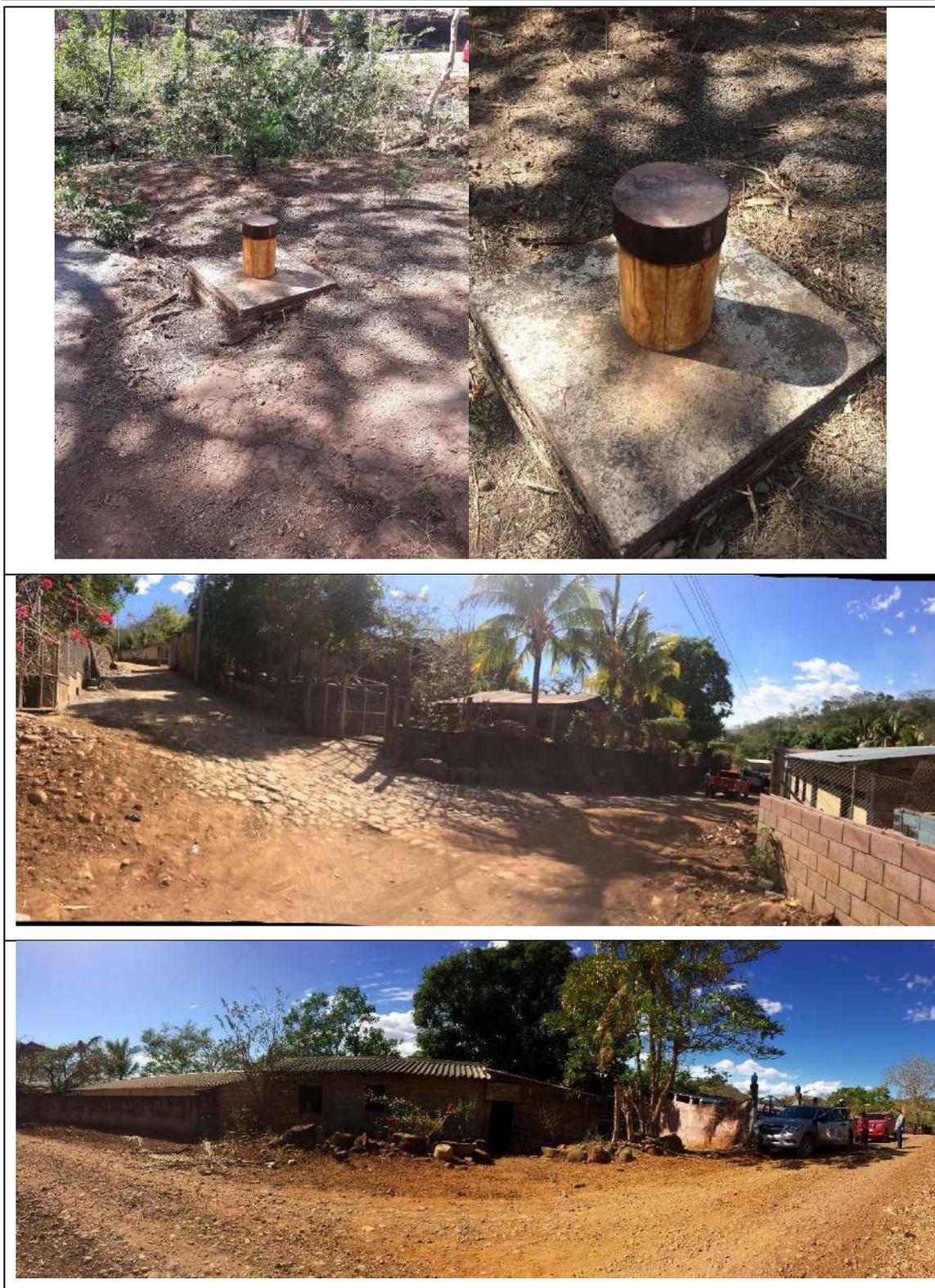
- Se obtuvo documentación de estudio hidrogeológico.
- Carpeta técnica del proyecto.

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES:

1. No se tienen datos financieros, ya se hizo la elección de la junta de agua, al no estar en funcionamiento no se registra los ingresos y egresos como junta de agua.
2. Se tiene en espera la adquisición del equipo de bombeo esto dado que en la zona el suministro eléctrico es de tipo monofásico, lo cual no garantiza el buen funcionamiento del sistema de bombeo. Además que está pendiente la instalación y el cercado en el perímetro del pozo esto como medidas de seguridad ya cuando se encuentre en completo funcionamiento.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:







5. DIAGNÓSTICO

Con el fin de analizar los datos registrados en las encuestas de campo, se ha desarrollado una metodología basada en indicadores categóricos, diseñada en consonancia con el tipo de datos disponibles y según las directrices del *Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural* (SIASAR, <http://www.siasar.org/>) que fueron adaptadas por Smits (2012) *Hacia un sistema de monitoreo para agua potable y saneamiento en zonas rurales de El Salvador* *Hacia un sistema de monitoreo para agua potable y saneamiento en zonas rurales de El Salvador* *Hacia un sistema de monitoreo para agua potable y saneamiento en zonas rurales de El Salvador*. Del mismo modo resulta de especial relevancia el diagnóstico realizado por Mancía et al. (2005) *Diagnóstico del sub-sector de agua potable y saneamiento rural* como cooperación técnica dentro del Programa de la Red Solidaria en El Salvador.

Esta metodología de diagnóstico fue empleada y adaptada por **Vielca Ingenieros, S.A.** para la *Elaboración de diagnóstico y catastro georreferenciado de sistemas de agua potable y saneamiento rurales no administrados por ANDA* (2015), resultando su empleo interesante para poder comparar el estado de los sistemas de San Francisco Menéndez objeto del presente análisis con el resto de sistemas del municipio, departamento y país.

El análisis de datos mediante indicadores es la herramienta más empleada en diagnósticos simultáneos al desarrollo del proyecto, en particular cuando se manejan grandes volúmenes de datos. Esta forma de diagnosis favorece el análisis de datos cuantitativos y cualitativos de forma conjunta y eficiente.

El diseño de la metodología se hizo de forma estratégica para que fuera compatible con otro tipo de publicaciones vinculadas al estudio de los sistemas de agua potable existentes en El Salvador, si bien también se ha procurado que la metodología desarrollada fuese afín a estudios de otros países de Centroamérica (e.g. SIASAR en Honduras, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Nicaragua).

El objeto de la evaluación y análisis de los datos siguiendo esta metodología es asignar una categoría a cada sistema de agua potable, la cual se obtiene a partir de unos criterios basados en indicadores que reflejan la calidad del sistema, la competencia administrativa de la entidad procuradora del servicio, la capacidad operacional y de mantenimiento del sistema registrado en la boleta y la vida útil del mismo.

5.1. DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES Y DE LAS CATEGORÍAS

Se han definido cuatro tipos de indicadores para poder valorar los datos recopilados en campo:

- Indicador de Calidad del sistema (I_1)
- Indicador de la Competencia Administrativa del sistema (I_2)
- Indicador de la Capacidad de Operación y Mantenimiento (I_3)
- Indicador de Vida útil del sistema (I_4)

La definición de estos indicadores es consonante con los empleados en Smits (2012); de hecho se han diseñado conforme a los rangos que se utilizan en dicho documento y con la misma nomenclatura empleada para la valoración de los mismos (ALTA/ACEPTABLE/DEFICIENTE/BAJA). Sin embargo el tratamiento de los datos no es exactamente idéntico al empleado en Smits (2012), existiendo pequeñas diferencias en la consideración de la información, las cuales se detallan a continuación para cada uno de los indicadores.

Por otra parte, se han definido unas categorías del sistema (Categoría A/B/C/D) de forma que una vez determinados los indicadores el sistema pueda ser clasificado conforme a ellos.

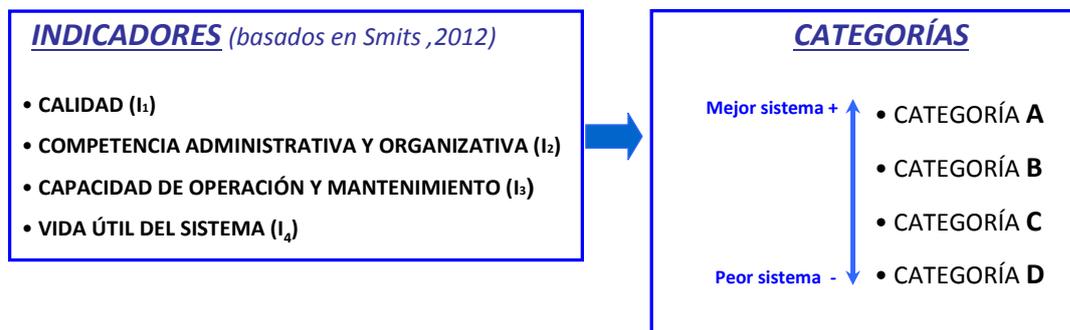


Figura 1. Integración de documentos base para el desarrollo de la metodología

Acorde a lo comentado se van a definir cada uno de los indicadores, las categorías y su forma de obtención en los siguientes apartados.

5.2. INDICADORES DEL SISTEMA

5.2.1. INDICADOR DE CALIDAD DEL SISTEMA

La calidad del sistema viene definida por cuatro características inherentes a todos los sistemas de agua potable (Smits, 2012); dichas características son: la cobertura, la continuidad, la cantidad y la calidad del agua que proporciona el sistema.

Para evaluar el *Indicador de calidad del sistema* (I_1) se analizan previamente las cuatro características mencionadas, para ello se ha asociado un parámetro a cada una de ellas:

- Parámetro de Cobertura del sistema (e_1)
- Parámetro de Continuidad del servicio (e_2)
- Parámetro de Cantidad de agua (e_3)
- Parámetro de Calidad de agua (e_4)

La información relativa a cada una de estas propiedades se ha obtenido mediante los datos recopilados en las encuestas:

Parámetro de Cobertura del sistema (e_1).

Se utilizan datos contenidos en el apartado *Población objetivo del servicio*, concretamente *Número de viviendas* y *Viviendas abastecidas*.

POBLACION OBJETIVO DEL SERVICIO			
CANTÓN	CASERÍO	NUMERO DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ABASTECIDAS

Figura 2. Localización del apartado Población objetivo de Servicio dentro de la encuesta

Parámetro de Continuidad del servicio (e_2).

A partir del subapartado *Continuidad del servicio* perteneciente al apartado *Calidad del servicio*

D. Calidad del Servicio			
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>	
Núm. Acometidas Domic. <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>	
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text"/>	¿Hay Macromedición?	CAUSAS DE RACIONAMIENTO	
Núm. de Micromedidores <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Económico <input type="checkbox"/>	Cantidad de Agua <input type="checkbox"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>	

Figura 3. Localización del subapartado Continuidad de Servicio dentro de la encuesta

Parámetro de Cantidad de agua (e_3).

Se utiliza igualmente el subapartado anteriormente citado, concretamente el *Número de viviendas abastecidas*, el *Bombeo* y la *Continuidad del servicio*. También del apartado de *Explotación de sistema* (C) se emplea del subapartado el caudal (*litros/segundo*)

D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>	
Núm. Acometidas Domic. <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>	
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text"/>	¿Hay Macromedición?	CAUSAS DE RACIONAMIENTO	
Núm. de Micromedidores <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Económico <input type="checkbox"/>	Cantidad de Agua <input type="text"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>	

Figura 4. Información para la determinación de Cantidad de agua dentro de Calidad del Servicio

C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		LATITUD <input type="text"/>
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		LATITUD <input type="text"/>
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		LATITUD <input type="text"/>

Subestación Eléctrica SI NO Plan de Mantenimiento SI NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico SI NO No Aplica Limpieza de Pozo SI NO No Aplica

Tanque SI NO No Aplica Otro

EXISTE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN SI NO

Figura 5. Localización del parámetro litros/segundo

Parámetro de Calidad de agua (e4).

Para el parámetro e4 la información se encuentra en los subpartados *Cloro residual*, *Análisis bacteriológico* y *Análisis físico-químico*

CLORO RESIDUAL (PPM)			
Agua Clorada <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN: Continua <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/>		
PPM Lejano <input type="text"/>	LAT. <input type="text"/>	LONG. <input type="text"/>	
PPM Cercano <input type="text"/>	LAT. <input type="text"/>	LONG. <input type="text"/>	
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	
Análisis Bacteriológico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Análisis Físico Químico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text"/>		NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text"/>	

Figura 6. Localización de los subpartados cloro residual, análisis bacteriológico y físico-químico

A partir de los datos se clasifica cada uno de los parámetros en cuatro categorías (ALTA/ACEPTABLE/DEFICIENTE/BAJA) con el fin de valorar la calidad global del sistema.

A continuación, se definen con detalle los cuatro parámetros que evalúan la calidad del sistema.

- COBERTURA (e_1):** El nivel de cobertura que tiene el sistema se valora mediante la proporción de viviendas abastecidas por el sistema en cuestión frente al número de viviendas totales de la población abastecida (N° viviendas abastecidas/ N° viviendas objetivo).

COBERTURA (e_1)			
ALTA $\geq 90\%$	ACEPTABLE $<90-\geq 75\%$	DEFICIENTE $<75-\geq 50\%$	BAJA $<50\%$

Figura 7. Rangos para valorar la cobertura del sistema (e_1)

Donde:

$e_1 =$ ALTO. El sistema proporciona una cobertura alta. Indica que el sistema proporciona una cobertura superior o igual al 90%, es decir, el sistema de agua potable abastece a más del 90% de las viviendas objetivo de la población en cuestión.

$e_1 =$ ACEPTABLE. El sistema proporciona una cobertura aceptable. Expresa que el sistema abastece entre el 75% y menos del 90% de las viviendas objetivo.

$e_1 =$ DEFICIENTE. El sistema proporciona una cobertura deficiente. Expresa que el sistema abastece entre el 50% y menos del 75% de las viviendas consideradas objetivo.

$e_1 =$ BAJA. El sistema proporciona una cobertura baja. Indica que el sistema proporciona una cobertura inferior al 50%, es decir, el sistema de agua potable abastece a menos del 50% de las viviendas objetivo de la población en cuestión.

Los rangos utilizados para valorar la cobertura proporcionada por los sistemas se han modificado ligeramente frente a los definidos por el indicador análogo del documento base (Smits, 2012). Los rangos considerados en esta metodología son más conservadores a la hora de valorar una cobertura ALTA del sistema.

- CONTINUIDAD (e_2):** La continuidad del servicio que ofrece el sistema a las viviendas abastecidas se valora considerando los días a la semana y las horas al día durante los cuales el sistema está en funcionamiento.

CONTINUIDAD DEL SERVICIO (e_2)			
ALTA 7 días/semana y $>12\text{h/día}$	ACEPTABLE 7 días/semana y 7-12h/día	DEFICIENTE 4-6d/semana o 3-6h/día	BAJA <4 d/semana o $<3\text{h/día}$

Figura 8. Rangos para valorar la continuidad del servicio (e_2)

Donde:

$e_2 =$ ALTO. El sistema proporciona un servicio adecuado. El sistema proporciona servicio de agua potable todos los días de la semana con una continuidad superior a 12 horas al día.

$e_2 =$ ACEPTABLE. El sistema proporciona un servicio suficiente. El sistema proporciona servicio de agua potable todos los días de la semana con una continuidad de entre 7 horas y 12 horas al día.

e_2 = **DEFICIENTE**. El sistema proporciona un servicio deficiente. Solo se da servicio de 4 a 6 días a la semana, o con una continuidad de entre 3 a 6 horas al día.

e_2 = **BAJA**. El sistema proporciona un servicio bajo e insuficiente. Solo se da servicio menos de 4 días a la semana, o con una continuidad igual o inferior a 2 horas al día.

Los rangos utilizados para valorar la continuidad del servicio se han fijado conforme a los adoptados para el indicador análogo en el documento base (Smits, 2012).

Cabe mencionar que según la estructura de toma de datos reflejada en las encuestas, no es posible considerar la opción de que dos o más poblaciones abastecidas por un mismo SAPS tengan diferentes regímenes de continuidad del servicio. Por tanto, se ha asumido la hipótesis de que los datos proporcionados en las boletas son los más restrictivos de los existentes.

- **CANTIDAD DE AGUA (e_3)**: La cantidad neta de agua que proporciona el sistema se ha valorado considerando los litros proporcionados al día a cada usuario del sistema (litros/persona/día).

CANTIDAD DE AGUA (e_3)			
ALTA ≥100 l/d/p	ACEPTABLE <100-≥80 l/p/d	DEFICIENTE <80-≥50 l/p/d	BAJA <50 l/p/d

Figura 9. Rangos para valorar la cantidad de agua del sistema (e_3)

Donde:

e_3 = **ALTO**. El sistema proporciona una cantidad de agua alta. El sistema proporciona 100 o más de 100 litros al día por persona.

e_3 = **ACEPTABLE**. El sistema proporciona una cantidad de agua aceptable. El sistema proporciona entre 80 y menos de 100 litros al día por persona.

e_3 = **DEFICIENTE**. El sistema proporciona una cantidad de agua deficiente. El sistema proporciona entre 50 y menos 80 litros al día por persona.

e_3 = **BAJA**. El sistema proporciona una cantidad de agua insuficiente. El sistema proporciona menos de 50 litros al día por persona.

Para estimar el número de persona por vivienda se ha recurrido a los datos del *Cuadro 7* del Censo 2007 (MINEC, 2008), el cual representa la totalidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes y ausentes y viviendas desocupadas, el porcentaje de viviendas desocupadas, la población y el promedio de personas por vivienda ocupada, según departamento y municipio.

Los rangos utilizados para valorar la cantidad de agua proporcionada por los sistemas se han fijado conforme a los adoptados para el indicador análogo en el documento base (Smits, 2012).

- **CALIDAD DEL AGUA (e_4)**: Para analizar la calidad del agua que suministra cada sistema se han considerando los valores obtenidos en el análisis del cloro residual (ppm de cloro en el punto lejano a la

cloración dentro de la población abastecida y ppm de cloro en el punto más cercano a la cloración), en el caso de existir cloración, y el número de diferentes tipos de análisis efectuados al agua para controlar su calidad.

	CALIDAD DEL AGUA (e_4)			
	ALTA	ACEPTABLE	DEFICIENTE	BAJA
Existe Cloración	3 ANÁLISIS		entre 0 y 0.3 ppm en el punto mas lejano y más de 1.5 en el punto cercano	El resto
No existe cloración		2 ANÁLISIS	1 ANÁLISIS	0 ANÁLISIS

Figura 10. Rangos para valorar la calidad del agua (e_4)

Donde:

e_4 = ALTO. Representa que el sistema lleva a cabo un control minucioso de la calidad del agua, ya que existe cloración en el sistema y se realizan análisis biológicos y físico-químicos en el agua.

El cloro residual (en ppm) en el punto más cercano toma valores de entre 0.3 y 0.6 ppm, mientras que en el punto más lejano a la cloración dentro de la población abastecida tomará valores de entre 1 y 1.5 ppm.

En estos casos se considera que la calidad del agua del sistema es ALTA ya que el cloro residual se encuentra en parámetros adecuados de una buena desinfección según se describe en las *Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras* (ANDA 1998), y además la cloración se complementa con la realización de analíticas físico-químicas y biológicas.

e_4 = ACEPTABLE. Representa que el sistema lleva a cabo un control aceptable de la calidad del agua.

La diferencia con la categoría ALTA estriba en que no se realizan todos los análisis contemplados (físico-químico/ biológico) además de la cloración.

También pertenecen a esta categoría aquellos sistemas que no realizan cloración pero que si llevan un control de la calidad del agua realizando análisis físico-químicos y biológicos.

e_4 = DEFICIENTE. Representa que el sistema lleva a cabo un control deficiente de la calidad del agua.

En el caso de existir cloración en el sistema, el cloro residual no se encuentra dentro de los límites adecuados de una buena desinfección, según los valores descritos en las Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras (ANDA 1998).

También pertenecen a esta categoría aquellos sistemas que no realizan cloración pero que llevan un control de la calidad del agua realizando al menos un tipo de análisis, ya sea físico-químico o biológico.

e_4 = BAJA. . Representa el resto de sistemas, los cuales llevan a cabo un control bajo de la calidad del agua.

En el caso de existir cloración en el sistema, no existe cloro residual en el punto más alejado a la cloración, por lo que no existe una buena desinfección del agua (ANDA, 1998).

A la misma categoría pertenecen aquellos sistemas que no realizan cloración ni cualquier otro tipo de control de la calidad del agua (ni análisis físico-químicos ni biológicos).

Cabe mencionar que el parámetro relativo a la calidad del agua (e_4) no se corresponde con su análogo descrito en Smits (2012), ya que éste no contempla el caso de que no se realice cloración en el sistema.

En cambio, para determinar el parámetro e_4 se ha considerado que la existencia de análisis biológicos y físico-químicos en el agua abastecida representa un punto interesante a la hora de tener en cuenta la calidad del agua de forma indirecta. Valorar estos análisis en los criterios soluciona el problema que plantea el no discernir entre las categorías ALTA/ACEPTABLE del indicador análogo descrito por Smits (2012).

Una vez obtenidas las calificaciones (ALTA/ACEPTABLE/DEFICIENTE/BAJA) de estos cuatro parámetros (e_1, e_2, e_3, e_4), se procede a obtener la valoración del *Indicador de calidad del sistema* (I_1), conforme a unos criterios condicionales.

El criterio de pertenencia a un escalón de valoración u otro solo atiende a las calificaciones obtenidas por los parámetros definidos anteriormente, independientemente de su naturaleza; esto quiere decir que, en ningún caso se le da mayor importancia a un parámetro frente a otro.

La valoración del *Indicador de calidad del sistema* (I_1), viene determinada en la tabla siguiente en función de la clasificación obtenida de los parámetros e_1, e_2, e_3, e_4 :

INDICADOR DE CALIDAD DEL SISTEMA (I_1)			
ALTO Todos los parámetros "e" son Aceptables y 1 es Alto	ACEPTABLE Al menos 3 parámetros "e" son Aceptables	DEFICIENTE Al menos 1 parámetro "e" es Aceptable	BAJO Ningún parámetro "e" es Aceptable

Figura 11. Criterios para la evaluación del Indicador de Calidad del sistema (I_1)

Donde:

$I_1 = ALTO$. El sistema tiene una calidad *Alta*. El sistema proporciona una cobertura suficiente a la población, el servicio es continuado, la cantidad y calidad del agua es adecuada, y alguna de estas características es al menos más que *Aceptable*.

$I_1 = ACEPTABLE$. El sistema tiene una calidad *Aceptable*. En conjunto el sistema tiene una calidad tolerable, proporciona una cobertura suficiente a la población, el servicio, la cantidad y calidad del agua es razonable y puede tener deficiencias en tan solo uno de los aspectos evaluados;

aunque no es necesario para el buen funcionamiento del mismo, la calidad del sistema se puede mejorar.

$I_1 =$ DEFICIENTE. El sistema tiene una calidad *Deficiente*. En conjunto el sistema tiene una calidad escasa, a pesar de tener alguna característica de calidad admisible el resto son insuficientes y es necesario mejorarlas para el buen funcionamiento del sistema.

$I_1 =$ BAJA. El sistema tiene una calidad *Baja*. El sistema no tiene ninguna característica de calidad admisible, es prioritario mejorar la calidad del mismo.

Las condiciones definidas para la pertenencia a un escalón u otro de la clasificación del *Indicador de calidad del sistema* (I_1) se han suavizado respecto a los preceptos utilizados por Smits (2012) para su indicador análogo. La instrucción de Smits (2012) era muy restrictiva a la hora de obtener sistemas de calidad *ACEPTABLES*, ya que el indicador precisa que necesariamente todos y cada uno de los parámetros (e_1, e_2, e_3, e_4) en los que se basa el indicador (I_1) sean aceptables, y cualquier calificación diferente de alguno de ellos hace variar la calificación a *ALTO, DEFICIENTE* o *BAJO* de forma drástica.

5.2.2. INDICADOR DE COMPETENCIA ADMINISTRATIVA DEL PROCURADOR DEL SERVICIO

El *Indicador de competencia administrativa* (I_2) del procurador del servicio trata de poner al descubierto la capacidad organizativa y administrativa de la entidad encargada de gestionar el sistema. Este indicador se basa en el indicador que utiliza Smits (2012) para caracterizar el desempeño del prestador.

Disintiendo con el indicador definido por Smits (2012), no se han considerado características de mantenimiento y operación, ya que estos atributos se han definido para caracterizar el *Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento* (I_3), relativo al estado del sistema.

Los datos que refleja este indicador son los recopilados en los apartados A, B y E correspondientes a la *Administración del Servicio, Sistema de Agua Potable (SAP) e Información administrativa* respectivamente. Concretamente se considera la información señalada en las siguientes figuras en los subapartados primero (del Apartado A), Inmuebles y Servicios (del apartado B), y primer subapartado y componentes de la tarifa (del Apartado E)

A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora: _____

Fundación: <input type="checkbox"/> Asociación Comunal: <input type="checkbox"/> Sociedad Economía Mixta: <input type="checkbox"/> Admin. Municipal: <input type="checkbox"/> Descentralizada ANDA: <input type="checkbox"/> Sociedad Anónima: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> _____	Mujeres Participantes Nº: _____ %: _____
--	---

Nombre del Sistema: _____ Personería Jurídica: SI NO
 Dirección de la Oficina: _____
 Cantón: _____ Año de construcción Del sistema: _____
 Caserío: _____ Año de Inicio de Operación: _____
 Teléfono: _____ Tiene Apoyo Institucional: SI NO
 Correo Electrónico: _____ *si lo posee Quién: _____

Figura 12. Localización del subapartado primero del apartado A de la encuesta

B. Sistema de agua potable.

INMUEBLES Y SERVICIOS

Fuente de Agua: SI NO Tanque de Distribución: SI NO No Aplica Otro: _____
 Estación de Bombeo: SI NO No Aplica Pozo: SI NO No Aplica _____

SERVICIO PRESTADO Agua Potable: <input type="checkbox"/> Agua Residuales: <input type="checkbox"/>	PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN Nombre: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--	--

Figura 13. Localización del subapartado Inmuebles y Servicios del apartado B de la encuesta

E. Información Administrativa

Reglamento Interno: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Registros Contables: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Asesoría Técnica: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿DE QUIÉN? _____
Catastro de Usuario: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Registro de Consumo Mensual: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Subsidio de Energía Eléctrica: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Experiencia Crediticia: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Cuenta Bancaria: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Asamblea General Último año: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
COBRO DEL SERVICIO Tarifa Fija: <input type="checkbox"/> Tarifa Mínima (\$/Mes): _____ Bloques: <input type="checkbox"/> Núm. Usuarios en Mora: _____	INGRESOS MENSUALES (\$) _____ EGRESOS MENSUALES (\$) _____
COMPONENTES DE LA TARIFA Reposición de Equipos: <input type="checkbox"/> Cloro: <input type="checkbox"/> Energía Eléctrica: <input type="checkbox"/> Bombero / Operador: <input type="checkbox"/> Mantenimiento y Reparación: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/> _____	

Figura 14. Localización del subapartado primero y segunda del apartado E de la encuesta

En la siguiente tabla se presentan los datos que se consideran para determinar el *Indicador de competencia administrativa* (I₂):

VALOR PUNTUABLE	VALOR SÍ	VALOR NO
Existencia de personería jurídica	1	0
Inmuebles a su nombre (al menos 1)	1	0
Reglamento Interno	1	0
Registros Contables	1	0
Asesoría técnica	1	0
Catastro Usuario	1	0
Registro de consumo mensual	1	0
Experiencia Crediticia	1	0
Tarifa (bloques=1/fija=0)	1	0
Cuenta bancaria	1	0
Asamblea general del último año	1	0
Componentes de la tarifa ≥ 3	1	0

Tabla 1. Criterios puntuables para valorar el Indicador de competencia administrativa del sistema (I₂)

La valoración de los distintos criterios citados en la tabla se realiza sumando un punto en caso de existencia del criterio evaluado en cuestión y sumando cero puntos si no existe.

Cabe destacar que para valorar el tipo de tarifa empleada por el sistema para realizar los cobros se ha considerado que en caso de que la tarifa se defina por bloques, dicho criterio sumará un punto; mientras que si el cobro a los usuarios del sistema se realiza mediante una tarifa fija, el criterio no puntuará. Se considera que los cobros mediante tarifas fijas son más sencillos de gestionar, ya que no varían y todos los usuarios abonan el mismo precio, mientras que las tarifas por bloques necesitan una mayor gestión administrativa; además de requerir de la presencia de micromedidores en los domicilios.

A partir del sumatorio de todos los puntos obtenidos en la valoración de los criterios, se procede a realizar la evaluación del *Indicador de competencia administrativa del sistema (I₂)*, en función del rango de puntos obtenidos. Es evidente que cuanto mayor puntuación, mejor nivel administrativo y organizativo tendrá el sistema, tal y como se muestra en la siguiente figura.

INDICADOR DE COMPETENCIA ADMINISTRATIVA (I₂)			
ALTO 12 a 10 puntos	ACEPTABLE 9 a 6 puntos	DEFICIENTE 5 a 3 puntos	BAJO < de 3 puntos

Figura 15. Rangos de valoración del Indicador de competencia administrativa (I₂)

Donde:

I₂= **ALTO**. La entidad procuradora del sistema está bien organizada y funciona adecuadamente.

I₂= **ACEPTABLE**. La entidad procuradora del sistema tiene una estructura suficiente y se organiza de forma que permite un funcionamiento administrativo del sistemas aceptable; a pesar de que se puede mejorar.

I₂= **DEFICIENTE**. La entidad procuradora del sistema tiene una estructura insuficiente. El sistema tiene faltas organizativas que se pueden solventar.

$I_2=$ BAJA. La entidad procuradora del sistema no tiene una estructura bien conformada y tienen grandes carencias administrativas.

5.2.3. INDICADOR DE LA CAPACIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El *Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento* (I_3) del sistema refleja si el sistema opera adecuadamente y si la entidad administradora realiza un correcto mantenimiento de las infraestructuras del mismo.

El *Indicador Estado del Sistema* proporcionado por Smits (2012) tiene este mismo objeto, sin embargo para obtener el *Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento* (I_3) no se ha empleado ni la metodología, ni los rangos, ni la categorización definidos en Smits (2012), puesto que para poder integrarlo junto con los otros indicadores definidos (*Indicador de calidad del sistema* (I_1), *Indicador de competencia administrativa* (I_2) e *Indicador de vida útil* (I_4)) es necesario homogeneizar las categorías establecidas (ALTA/ACEPTABLE/DEFICIENTE/BAJA). Es importante que todos los indicadores se evalúen del mismo modo con el fin de aplicar a posteriori los criterios de Mancía (2005) y atribuir a cada sistema una categoría (A/B/C/D).

La forma de calcular este indicador es similar a la forma de calcular el *Indicador de competencia administrativa* (I_2), explicado en el apartado anterior. Se consideran una serie de características relacionadas con la operación y el mantenimiento del sistema, cuya presencia implique un mejor estado del mismo. Mediante la puntuación de dichas características se evalúa el *Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento* (I_3).

Las características tomadas de los sistemas son algunas de las que se recogen en el subapartado de *Distribución y Servicio del apartado B (Sistema Agua Potable)*, en particular *Posee Carpeta técnica* y *Análisis de Calidad de Fuente de Agua*.

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO		
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TIPO DE SISTEMA	POSEEN (MARCAR LAS QUE PROCEDAN)
Nacimiento <input type="checkbox"/>	Gravedad <input type="checkbox"/>	Carpeta Técnica <input checked="" type="checkbox"/>
Río / Lago / Laguna <input type="checkbox"/>	Bombeo <input type="checkbox"/>	Informe Perforación de Pozo <input type="checkbox"/>
Pozo Profundo <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="text"/> mts	Mixto <input type="checkbox"/>	Análisis de Calidad de Fuente de Agua <input checked="" type="checkbox"/>
Pozo Artesanal <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="text"/> mts	Otro <input type="checkbox"/>	
Agua Lluvia <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
Otro <input type="checkbox"/> <input type="text"/>		

Figura 16. Localización del apartado de Distribución y Servicio de la encuesta

También se utilizan algunas de las características de los subapartados del apartado D (calidad de servicio), que se muestran a continuación:

D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>	Horas / Día <input type="text"/>
Núm. Acometidas Domic. <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>	Días Por Semana <input type="text"/>
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text"/>	¿Hay Macromedición? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	CAUSAS DE RACIONAMIENTO
Núm. de Micromedidores <input type="text"/>		Económico <input type="checkbox"/> Cantidad de Agua <input type="text"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>

Figura 17. Localización del subapartado Sistema de abastecimiento de agua del apartado D de la boleta (3)

CLORO RESIDUAL (PPM)

Agua Clorada <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN	Continua <input type="checkbox"/>	Intermitente <input type="checkbox"/>
PPM Lejano <input type="text"/>	LAT. <input type="text"/>	LONG <input type="text"/>	
PPM Cercano <input type="text"/>	LAT. <input type="text"/>	LONG <input type="text"/>	

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
Análisis Bacteriológico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Análisis Físico Químico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text"/>	NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text"/>

Figura 18. Localización del subapartado Cloro residual, análisis bacteriológico y análisis físico-químico de la boleta (2)

Por último, del apartado C (Explotación de sistema), se emplea la información del subapartado *Selección de protecciones existentes, Plan de mantenimiento, Realización de mantenimiento Electromecánico/limpieza de pozo/tanque.*

C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
		Losa de Concreto <input checked="" type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD <input type="text"/>
		Cerco Perimetral <input type="checkbox"/>	Fugas <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		LONGITUD <input type="text"/>
		Canales de Agua <input type="checkbox"/>	S/P <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		

Subestación Eléctrica SI NO

Plan de Mantenimiento SI NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico SI NO No Aplica

Limpeza de Pozo SI NO No Aplica

Tanque SI NO No Aplica

Otro

Figura 19. Localización de los subapartados del apartado C de la encuesta

En concreto las características que se han considerado para evaluar este indicador están relacionadas con el *mantenimiento, el registro de datos técnicos y la existencia de planes de mantenimiento* y se muestran en la siguiente tabla.

VALOR PUNTUABLE	VALOR SÍ	VALOR NO
Carpeta técnica	1	0
Informe de análisis de calidad de agua de la fuente	1	0
Micromedición (> 90% acometidas)	1	0
Macromedición	1	0
Plan de mantenimiento	1	0
Mantenimiento pozo/tanque/electromecánico (al menos uno sí)	1	0
Cerco perimetral/Losa de Concreto/Canal de agua	1	0
Cloración	1	0
Análisis Físico-Químico	1	0
Análisis Biológico	1	0

Tabla 2. Criterios puntuables para valorar el Indicador de operación y mantenimiento del sistema (I_3)

La valoración de los distintos criterios citados en la tabla se realiza sumando un punto en caso de existencia del criterio evaluado en cuestión y sumando cero puntos si no existe.

En el caso de las protecciones de la fuente (*Cerco perimetral/Losa de concreto/Canales de agua*) se ha considerado que si la fuente del SAPS tiene los tres tipos de protecciones, es decir cerco perimetral, losa de concreto y canales de agua, recibirá la puntuación completa del criterio evaluado, un punto. En cambio si reúne dos protecciones de las tres, recibe dos tercios de la puntuación; mientras que si tiene tan solo una protección (cualquiera de las tres), recibe un tercio de la puntuación. El criterio se valorará con cero puntos en el caso de que la fuente no tenga ningún tipo de protección.

A partir del sumatorio de todos los puntos obtenidos en la valoración de los criterios, se procede a realizar la evaluación del *Indicador de operación y mantenimiento del sistema* (I_3), en función del rango de puntos obtenidos. Es evidente que cuanto mayor puntuación, mejor nivel administrativo y organizativo tendrá el sistema, tal y como se muestra en la siguiente figura.

INDICADOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (I_3)			
ALTO de 10 a 9 puntos	ACEPTABLE < de 9 a 6 puntos	DEFICIENTE < de 6 a 3 puntos	BAJO < de 3 puntos

Figura 20. Rangos de valoración del Indicador de operación y mantenimiento (I_3)

Donde

I_3 = **ALTO**. El sistema opera correctamente, realiza un mantenimiento de las instalaciones y se puede decir que el sistema está en buen estado.

I_3 = **ACEPTABLE**. El sistema opera adecuadamente y realiza un mantenimiento de las instalaciones, a pesar de que presenta algunas carencias se puede decir que el sistema está en estado aceptable.

I_3 = **DEFICIENTE**. El sistema opera con deficiencias, realiza un mantenimiento de las instalaciones en algunos casos. El sistema presenta carencias en cuanto a operación y mantenimiento en términos generales.

I_3 = **BAJA**. El sistema opera con muchas deficiencias, no realiza un mantenimiento de las instalaciones adecuado. El sistema no está en buen estado.

5.2.4. INDICADOR DE VIDA ÚTIL DEL SISTEMA

El *Indicador de vida útil* (I_4) del sistema refleja el estado actual de las infraestructuras del sistema y la relación que existe entre la necesidad de inversión en el sistema y la obsolescencia de la estructura.

Para valorar el indicador en cuestión se ha tomado en general como referencia la antigüedad del sistema desde su *Inicio de operación* (dentro del apartado A. *Administración del servicio* de la encuesta), sin embargo esta fecha no es un reflejo exacto del estado de las infraestructuras pues pueden haber sido mejoradas mediante rehabilitaciones posteriormente.

Por ello, para integrar dichas mejoras y tenerlas en cuenta en el análisis de los sistemas, en caso de existencia de rehabilitaciones en las infraestructuras del sistema se ha considerado el último año de rehabilitación que se indica en el subapartado *Estado de componentes* del apartado *Áreas principales de mejora* (F) de la encuesta.

A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora:

Fundación: Asociación Comunal: Sociedad Economía Mixta:
 Admin. Municipal: Descentralizada ANDA:
 Sociedad Anónima: Otro:

Mujeres Participantes

Nº:

%:

Nombre del Sistema: Personería Jurídica: SI NO

Dirección de la Oficina:

Cantón: Año de construcción Del sistema:

Caserío: Año de Inicio de Operación:

Teléfono: Tiene Apoyo Institucional: SI NO

Correo Electrónico: *Si lo posee Quién:

Figura 21. Localización del Año de inicio de operación en el apartado A de la encuesta

F. Áreas Principales de Mejora

ESTADO DE COMPONENTES (DATOS OBTENIDOS POR OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA)

COMPONENTE	ÚLTIMO AÑO DE REHABILITACION	EXISTE PLANIFICACION PARA MEJORAS			EXISTE CARPETA TECNICA		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Captación		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Pozo		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Equipo Electromecánico		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sistema de Cloración		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Línea de Impelencia		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Macromedición		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Red de distribución		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Conexión domiciliars		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Micromedición		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Alcantarillado		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Planta de tratamiento AR.		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Otro. <input type="text"/>		SI	NO	SI	NO	SI	NO

Figura 22. Localización del subapartado Estado de componentes del apartado F de la encuesta

Cabe mencionar que se han excluido los datos de mejoras de micromedición y macromedición por considerar que no son rehabilitaciones que requieran una inversión tan grande como cualquiera de los otros puntos tratados en el apartado.

Finalmente para analizar el *Indicador de vida útil* (I_4), se consideran los rangos establecidos en la siguiente tabla, los cuales hacen referencia a la diferencia entre el año actual (2018) y el año considerado para la evaluación, es decir el año de *Inicio de operación* o el año de la *Última rehabilitación*, según corresponda.

INDICADOR DE VIDA ÚTIL (I_4)			
ALTO < 5 años	ACEPTABLE de 5 a < 10 años	DEFICIENTE de 10 a < 20 años	BAJO ≥ 20 años

Figura 23. Rangos de valoración del Indicador de vida útil (I_4)

Donde

I_4 = **ALTO**. El sistema está en buen estado y tiene una vida útil alta, es un sistema reciente o han realizado en él rehabilitaciones en los últimos 5 años.

I_4 = **ACEPTABLE**. El sistema tiene una vida útil media. No precisa de mejoras y rehabilitaciones, ya que no es un sistema que lleve operando de 5 a menos de 10 años, aunque se podrían mejorar sus infraestructuras.

I_4 = **DEFICIENTE**. El sistema tiene una vida útil media. Precisa de mejoras y rehabilitaciones, pero en menor medida que aquellos sistemas considerados como obsoletos o cercanos a la obsolescencia (mayores de 20 años).

I_4 = **BAJA**. El sistema es antiguo y tiene una vida útil baja, por lo que precisa de mejoras y rehabilitaciones con urgencia.

5.3. CATEGORÍAS DEL SISTEMA

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la finalidad principal de la evaluación y análisis de los datos es poder establecer una categoría a cada sistema evaluado a partir de criterios basados en indicadores que reflejan la calidad de cada sistema, la competencia administrativa, la capacidad operacional y de mantenimiento de la entidad procuradora del servicio y el estado en que se encuentra el sistema en función de los años de operación y las rehabilitaciones del mismo.

Las categorías establecidas en el presente diagnóstico se definen como:

- **CATEGORÍA A:** El sistema ofrece un servicio de buena calidad, funciona correctamente ya que cubre a gran parte de la población, da un servicio continuado y con la calidad y la cantidad de agua conveniente. Cuenta con un administrador organizado y adecuado. Se realiza el

mantenimiento oportuno y el sistema no requiere inversión considerable.

- CATEGORÍA B: El sistema funciona bien pero existen algunas deficiencias de tipo administrativo o de mantenimiento. Sin una inversión grande el sistema puede pasar a Categoría A.
- CATEGORÍA C: El sistema funciona con ciertas deficiencias físicas, para solucionarlas hay que realizar una fuerte inversión de capital.
- CATEGORÍA D: El sistema de abastecimiento no está bien conformado.

Estas categorías son semejantes a las propuestas por Mancía (2005), no obstante, pese a la similitud entre las definiciones hay que destacar que el objetivo de las mismas es distinto. Mientras que Mancía (2005) establece las categorías como criterios de evaluación, el presente diagnóstico tiene la finalidad de establecerlas como resultados de la evaluación; por ello, aunque las definiciones sean muy parecidas, las categorías empleadas en este documento precisan de una base estandarizada donde poder acudir para evaluar a cada sistema.

Esta base estandarizada son los indicadores anteriormente descritos (I_1, I_2, I_3, I_4), a partir de los cuales, siguiendo la categorización que se muestra a continuación, se determinan las categorías a las que pertenece cada sistema analizado.

El beneficio de la estandarización radica en que se evalúa cada sistema conforme a cuatro únicas variables independientes (I_1, I_2, I_3, I_4), que engloban toda la información considerada en fases anteriores. Esto consigue categorizar los sistemas teniendo en cuenta gran parte de la información disponible de una forma sencilla de cálculo.

La tabla de categorización de sistemas presentada a continuación especifica las mínimas condiciones que debe cumplir cada indicador para pertenecer a una categoría determinada.

		INDICADORES			
		I1	I2	I3	I4
CATEGORÍA	A	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
	B	ACEPTABLE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE
	C	DEFICIENTE	BAJA	BAJA	ACEPTABLE
	D	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA

Tabla 3. Asignación de categorías en función de la calificación de los indicadores

Para que un sistema pertenezca a una categoría A es necesario que tenga una calidad del sistema buena, una organización administrativa adecuada, una operatividad y mantenimiento adecuada y una infraestructura en buen estado. Es por esto que todos los indicadores deben tener una clasificación entre *ALTA* y *ACEPTABLE*.

Un sistema pertenece a una categoría B si calidad del sistema es buena, (I_1 será *ALTO/ACEPTABLE*). El sistema estará en buen estado y en caso de ser necesario realizar una inversión, no se tratará de una inversión de gran calado (I_4 será *ALTO/ACEPTABLE*). La organización administrativa y la operatividad y mantenimiento que aseguren el buen estado y funcionamiento del sistema presentarán ciertas carencias, por lo que serán las cualidades a mejorar del sistema (I_2 e I_3 serán *DEFICIENTE/BAJO*).

Es decir, tal y como se ha definido la categoría A es la mejor, es aquella en la que los sistemas funcionan correctamente y no requieren modificaciones. La diferencia entre la categoría A y B radica en la gestión administrativa o gestión operacional y/o de mantenimiento, es decir, que con pequeñas mejoras en la gestión y el mantenimiento del sistema se podría pasar de categoría B a A, sin una inversión sustancial de capital.

Un sistema pertenece a una categoría C si calidad del sistema en general es mala, (I_1 será *DEFICIENTE/BAJO*). En cambio el sistema estará en un estado aceptable y en caso de ser necesario realizar una inversión, no se tratará de una gran inversión (I_4 será *ALTO/ACEPTABLE*). La organización administrativa y la operatividad y mantenimiento que aseguren el buen estado y funcionamiento del sistema presentarán bastantes carencias, por lo que serán las cualidades a mejorar del sistema, además de la calidad (I_2 e I_3 serán *BAJO*). Es decir, la organización administrativa y la operatividad y mantenimiento no son criterios significativos para pasar de categoría B a C.

Un sistema pertenece a una categoría D si calidad del sistema es mala, (I_1 será *BAJO*). El sistema estará en mal estado y necesitará realizar una inversión considerable (I_4 será *BAJO*). La organización administrativa y la operatividad y mantenimiento que aseguren el buen estado y funcionamiento del sistema presentarán bastantes carencias, por lo que serán las cualidades a mejorar del sistema (I_2 e I_3 serán *BAJO*).

Por tanto, tal y como se ha definido la categoría D es la peor, es aquella en la que los sistemas funcionan muy deficientemente y requieren modificaciones considerables. La diferencia entre la categoría C y D radica en la necesidad de realizar un inversión considerable debido a que se trata de un sistema obsoleto o sin una estructura conformada, es decir, para pasar de categoría D a C se requiere una inversión sustancial de capital.

En resumen los indicadores I_1 e I_4 son mucho más determinantes, ya que una mala valoración de estos indicadores implica directamente una mala categoría del sistema, mientras que los

indicadores I_2 e I_3 no tiene tanto peso, representan principalmente un afinamiento que permite para pasar de una categoría buena (B) a una mejor (A) o de una mala (C) a una peor (D).

Además la repercusión de los valores de los indicadores I_1 e I_4 es mucho más elevada que la de los indicadores I_2 e I_3 , debido al hecho de que los indicadores I_1 e I_4 se basan en criterios técnicos y económicos, mientras que I_2 e I_3 lo hacen en criterios administrativos.

A los criterios técnicos y económicos se les ha dado mayor importancia que a los administrativos, puesto que en los sistemas siempre representará mayor dificultad realizar mejoras técnicas y económicas frente a las mejoras de tipo administrativo y organizativo.

5.4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

A continuación, se presentan los resultados del diagnóstico de los sistemas que se encuentran actualmente en servicio en base a la metodología descrita con anterioridad, cuyos resultados de interpretación se presentan en la siguiente tabla:

INDICADOR	PARÁMETROS DE EVALUACION DE LA CALIDAD DEL SISTEMA (I1)	ALTA	ACEPTABLE	DEFICIENTE	BAJA
I_1 : Calidad del sistema	e1. Cobertura	>90%	90-75%	74.99-50%	<50%
	e2. Continuidad del servicio	7días/semana, >12h/día	7días/semana, 6-12h/día	4-6d/semana, 2-6h/día	<4 d/semana, <2h/día
	e3. Cantidad de agua	>100l/d/p	100-80l/p/d	79-50l/p/d	<50l/p/d
	e4. Calidad del agua	Existe cloración	3 ANÁLISIS 0.3-0.6 ppm en el punto más lejano y entre 1.0 y 1.5 en el punto cercano		entre 0 y 0.3 ppm en el punto mas lejano y más de 1.5 en el punto cercano
No existe cloración			2 ANÁLISIS	1 ANÁLISIS	0 ANÁLISIS
I_2 : Gestión administrativa		11 a 9 puntos	8 a 6 puntos	5 a 3 puntos	< de 3 puntos
I_3 : Operación y mantenimiento		10 a 9 puntos	8 a 6 puntos	5 a 3 puntos	< de 3 puntos
I_4 : vida útil		< 5 años	5-10 años	11-20 años	> 20 años

Tabla 4. Resumen indicadores y categorías diagnóstico SAPS

5.4.1. CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

- Calidad del sistema (I_1), como función de:
 - Parámetro de Cobertura del sistema (e_1) = Aceptable
 - Parámetro de Continuidad del servicio (e_2) = Alta
 - Parámetro de Cantidad de agua (e_3) = Alta
 - Parámetro de Calidad de agua (e_4) = Baja I_1 = ACEPTABLE
- Indicador de competencia administrativa (I_2) = 8 puntos -> ACEPTABLE

- Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento (I3) = 6.33 puntos -> ACEPTABLE
- Indicador de vida útil (I4) = 5 años -> ACEPTABLE

Actualmente el sistema es de categoría A.

5.4.2. LA HACHADURA

- Calidad del sistema (I1), como función de:
 - Parámetro de Cobertura del sistema (e_1) = Alta
 - Parámetro de Continuidad del servicio (e_2) = Alta
 - Parámetro de Cantidad de agua (e_3) = Alta
 - Parámetro de Calidad de agua (e_4) = DeficienteI1 = ACEPTABLE
- Indicador de competencia administrativa (I2) = 10 puntos -> ALTO
- Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento (I3) = 9.33 puntos -> ALTO
- Indicador de vida útil (I4) = 3 años -> ALTO

Actualmente el sistema es de categoría A.

5.4.3. CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL

- Calidad del sistema (I1), como función de:
 - Parámetro de Cobertura del sistema (e_1) = Alta
 - Parámetro de Continuidad del servicio (e_2) = Alta
 - Parámetro de Cantidad de agua (e_3) = Alta
 - Parámetro de Calidad de agua (e_4) = BajaI1 = ACEPTABLE
- Indicador de competencia administrativa (I2) = 9 puntos -> ACEPTABLE
- Indicador de la capacidad de operación y mantenimiento (I3) = 7.33 puntos -> ACEPTABLE
- Indicador de vida útil (I4) = 1 año -> ALTO

Actualmente el sistema es de categoría A.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados del diagnóstico, los tres sistemas que se encuentran en operación con base a la colaboración establecida entre Euskal Fondoa_Ayuntamiento de Vitoria-

Gasteiz_AMVISA y la Alcaldía de San Francisco Menéndez son considerados de CATEGORÍA A y por tanto presentan *“un servicio de buena calidad, funciona correctamente ya que cubre a gran parte de la población, da un servicio continuado y con la calidad y la cantidad de agua conveniente. Cuenta con un administrador organizado y adecuado. Se realiza el mantenimiento oportuno y el sistema no requiere inversión considerable”*.

En base a los resultados obtenidos en la *Elaboración de diagnóstico y catastro georreferenciado de sistemas de agua potable y saneamiento rurales no administrados por ANDA (2015)*, los sistemas de la municipalidad, departamento y país obtuvieron la siguiente categorización:

- San Francisco Menéndez -> CATEGORÍA A.
- Departamento de Ahuachapán -> CATEGORÍA D.
- El Salvador -> CATEGORÍA C.

A pesar de que los resultados a nivel municipalidad arrojan un valor de categoría A, en el caso del resto de sistemas del municipio se obtienen valores en el límite entre Aceptable y Deficiente para los Indicadores de Calidad del sistema (I1) y Vida útil (I4), lo que llevaría a una categoría C para el municipio en caso de que estos indicadores fueran ligeramente inferiores a los obtenidos.

Por su parte, existen diferencias entre los tres sistemas analizados, destacando el estado del sistema de La Hachadura frente a los otros dos, llegando a niveles muy próximos a la excelencia en cuanto a la gestión del mismo.

En base al diagnóstico realizado, el sistema de La Hachadura presenta un pequeño desvío respecto a los niveles de dosificación óptimos del cloro, llegando a obtener un valor de cloro residual en el punto más alejado ligeramente inferior a los límites establecidos. Con dicha corrección, se conseguiría obtener el máximo valor – i.e. ALTO – en todos los indicadores del sistema.

En todos los casos es común la deficiencia en términos de dosificación del cloro, lo cuál es indicativo de una falta de calibración de sus sistemas fácilmente subsanable con una campaña de muestreo y ajuste del aporte de pastillas de cloro. Dicha mejora puede ser alcanzada a su vez a través de formación específica de los operadores en el manejo básico del sistema.

De igual modo es destacable la problemática existente en los tres sistemas en operación en cuanto a los resultados del análisis bacteriológico en términos de proliferación de bacterias heterótrofas. Este hecho es subsanable mediante la purga de fangos de las redes y aumentando

y mejorando los protocolos de limpieza de los sistemas y desinfección – mediante la optimización de la dosificación de cloro.

Los sistemas de caseríos El Refugio y El Cortijo, así como caseríos El Corozo, La Ceibita y El Irayol tienen margen de mejora en la competencia administrativa y la capacidad de operación y mantenimiento, presentando mejores condiciones en ambos campos el segundo de los sistemas.

En cuanto a la capacidad financiera de los distintos sistemas, cabe destacar que en todos ellos se aplica una misma tarifa fija de 8 USD/mes, lo cuál resulta un valor elevado respecto a la misma tipología de sistemas, bien sea a nivel municipal (donde otros sistemas parecidos están promediando valores de tarifa de 5.02 USD/mes), o a nivel departamental (el promedio de tarifa en Ahuachapán es de 4.86 USD/mes) o estatal (donde el promedio se sitúa en 3.71 USD/mes).

Bien es cierto que la diferencia entre tarifas promedio es sustancial, pero cuando el análisis se lleva al ámbito de la sostenibilidad financiera de los sistemas y a la calidad percibida a través del diagnóstico de estos, se llega a la conclusión de que la tarifa de 8 USD/mes es apropiada.

En cuanto a la sostenibilidad económica de los sistemas hay que poner de manifiesto que no se contempla la ayuda prestada por Euskal Fundoa, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y AMVISA a través de la subvención para la construcción de los sistemas en el balance de cuentas, lo que lleva a arrastrar pérdidas que no se corresponden con los resultados de tesorería – puesto que se ha comprobado que la diferencia entre ingresos y gastos es positiva, suponiendo unos beneficios que varía entre el 15% y el 30% de los ingresos en el último año.

En otros sistemas similares del municipio de San Francisco Menéndez la diferencia entre ingresos y gastos respecto a los ingresos se situaba en promedio en el 6.5%, siendo la media a nivel departamento de Ahuachapán del 14.9% y la media del país del 14.6%. De este modo se observa que el dinero disponible en cuenta en los sistemas de referencia (y en definitiva su sostenibilidad económico-financiera) está por encima de la de otros sistemas similares.

En términos de Vida Útil los tres sistemas están en su inicio de operación, aunque según la metodología de diagnóstico se considera que el sistema de los caseríos El Refugio y El Cortijo ya ha agotado una primera fase de funcionamiento óptimo y deberían comenzar a contemplarse mejoras o ampliaciones.

Atendiendo a los trabajos de campo y a las deficiencias transmitidas por los usuarios se refieren las siguientes recomendaciones por cada uno de los sistemas de agua potable y saneamiento:

- Caseríos El Refugio y El Cortijo, el sistema presenta un manejo deficiente en la dosificación y reparto adecuado del cloro, pudiendo mejorarse dicho punto realizando la dosificación justo antes de que se produzca el rebombear a la zona más alejada de las fuentes de suministro.

Por otro lado se reporta una elevada turbidez y exceso de presión en determinados puntos, para lo que se propone la purga de fangos e incremento de los procesos de limpieza en los tanques de cabecera, así como la incorporación de válvulas reductoras de presión o dispositivos reguladores de presión, como arquetas de rotura de carga o tanques de cola en determinados puntos del sistema.

- La Hachadura, se constata la aparición de sobrepresiones en determinados puntos del sistema y de nuevo existen problemas en los ajustes de cloración del agua.

En el caso de la dosificación de cloro se atribuye parte de la culpa al suministrador del producto por el estado de almacenamiento del mismo, recomendándose de manera adicional al sistema anterior, el cambio de proveedor.

- Caseríos El Corozo, La Ceibita y El Irayol, el sistema no cuenta con macro-medidor, lo que impide el control del agua servida y dificulta la detección de fugas y conexiones fraudulentas al sistema.

En menos de un año se ha producido un incremento del 35% en el consumo del agua, lo cual es debido al creciente número de usuarios que se están adhiriendo al sistema. Este hecho debería de fortalecer la necesidad de adquisición de un macro-medidor.

En cuanto a la organización administrativa cabe destacar el papel secundario protagonizado por la mujer y la brecha existente en todos los sistemas en cuanto a la capacidad de toma de decisión y participación efectiva dentro de los mismos. En cualquier caso, es destacable el hecho de la inclusión de la misma dentro de las Juntas de Agua y sería interesante potenciar la formación específica de algunas de ellas en temas de contaduría, fontanería, etc. para poder desempeñar un mayor número de cargos efectivos en los sistemas.

En este sentido cabe destacar el soporte que brinda la ANDA **de manera gratuita** a través de la Gerencia de Atención a Sistemas y Comunidades Rurales (GASCR) en cuanto a:

- Asistencia técnica en formación y capacitación.
- Asistencia técnica en electromecánica y obra civil.

- Asesoría Técnica y legal.

Para poder acceder a estos beneficios es necesario presentar la Declaratoria de Interés Social, que es un beneficio que la ANDA otorga a las comunidades para exonerarlas del pago por uso de las fuentes de agua (Decreto Ejecutivo del 2006, por el cual se faculta a la ANDA a realizar un cobro de 0.10 USD/m³ utilizado de las fuentes de agua).

Actualmente el Gobierno reconoce la labor que realizan las Juntas de Agua, por lo que las exonera del pago por la utilización de dichas fuentes, siempre y cuando el uso sea estrictamente para consumo humano.

La ANDA da soporte a las comunidades para su cumplimentación y su presentación formal.

Finalmente, del presente análisis surgen las siguientes recomendaciones básicas dirigidas a:

- **Juntas de Agua**, que continúen la línea de trabajo actual en cuanto a producción de agua, mejorando los sistemas de limpieza y desinfección de las redes, así como realizando pequeños ajustes para optimizar el funcionamiento y la calidad del agua servida – e.g. incorporación de desaireadores, roturas de carga, caudalímetros, etc.

Que mejoren la participación de la mujer en la organización de los sistemas, confiando en ellas para la toma de decisiones y participación activa en la representación y reuniones.

Que no tengan miedo a la asesoría de la GASCR de la ANDA en cuanto formación y mejora técnica de sus sistemas, así como seguimiento y control de sus finanzas, puesto que queda claro que su objetivo no es hacerse con sus sistemas, sino mejorar los servicios que percibe la ciudadanía – en estos casos, aunque no gestionen directamente los sistemas de agua potable y saneamiento.

- **Alcaldía de San Francisco Menéndez**, que sea consciente de la excelencia de los sistemas de agua potable y saneamiento que han construido con ayuda de Euskal Fonda, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y AMVISA, y que en consecuencia siga buscando sinergias con dichos Organismos para seguir obteniendo su ayuda técnica y económica en otros posibles proyectos que puedan surgir a futuro.

Que sigan abiertos a este tipo de consultorías, como la realizada en este caso por Vielca Ingenieros, S.A. y sigan facilitando y acompañando durante el trabajo a sus profesionales de una manera tan atenta. Agradecer muy especialmente al Sr. Alcande, D. Narciso Ramírez y al Ing. Manuel Ojeda.

Que tengan en consideración en su asesoría contable a los sistemas lo resaltado respecto a la consideración de las subvenciones percibidas para obtener unos resultados lo más realistas posibles.

- **Euskal Fondoa, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y AMVISA**, que sean conscientes del bien que están realizando a estas sociedades rurales, a los que están apoyando en la obtención de servicios básicos, del agradecimiento que estas sociedades les profesan por ello y lo receptiva que está la gente cuando se dice que se está allí de su parte.

Que sean conscientes de lo bien que han hecho las cosas, puesto que han dejado unos sistemas que funcionan de manera sobresaliente en comparación con otros similares dentro del mismo país.

Que descubran posibles áreas de mejora, como son el apoyo de actores clave para la formación y sostenibilidad de los sistemas – e.g. la GASCR de la ANDA – o la consideración de transferir un mayor grado de conocimiento a los responsables y usuarios finales en factores tan importantes como son la limpieza y desinfección de los sistemas de agua potable y saneamiento.



A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora

ACASAPBD

Fundación: Asociación Comunal: Sociedad Economía Mixta:

Admin. Municipal: Descentralizada ANDA:

Sociedad Anónima: Otro:

Mujeres Participantes

Nº: 4

%: 33.33%

Nombre del Sistema INTRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Personería Jurídica: NO

Dirección de la Oficina: Cas. El cortijo, Poligo T

Cantón: San Benito

Año de construcción Del sistema:

Caserío: El cortijo

Año de Inicio de Operación: 2012

Teléfono: 7710 - 9443

Tiene Apoyo Institucional: NO

Correo Electrónico: *Si lo posee Quién: Alcaldía Municipal de SFM (FINET)

GEOREFERENCIA DE OFICINA O DE LUGAR DE REUNIÓN

Oficina Administrativa Casa de Directivos Casa Comunal

LAT. 13.77329

Otro

LON. -89.98718

POBLACION OBJETIVO DEL SERVICIO

CANTÓN	CASERÍO	NÚMERO DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ABASTECIDAS
San Benito	Ahuachapán	150	118
San Benito	El cortijo	78	75
San Benito	El Refugio	211	146

B. Sistema de agua potable.

INMUEBLES Y SERVICIOS

Fuente de Agua NO Tanque de Distribución NO No Aplica Otro

Estación de Bombeo NO No Aplica Pozo NO No Aplica

SERVICIO PRESTADO

Agua Potable Agua Residuales

PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN

SI NO Nombre

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TIPO DE SISTEMA	POSEEN (MARCAR LAS QUE PROCEDAN)
Nacimiento <input type="checkbox"/>	Gravedad <input checked="" type="checkbox"/>	Carpeta Técnica <input checked="" type="checkbox"/>
Rio / Lago / Laguna <input type="checkbox"/>	Bombeo <input checked="" type="checkbox"/>	Informe Perforación de Pozo <input checked="" type="checkbox"/>
Pozo Profundo <input checked="" type="checkbox"/> Profundidad <u>130</u> mts	Mixto <input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de Calidad de Fuente de Agua <input type="checkbox"/>
Pozo Artesanal <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="text"/> mts	Otro <input type="checkbox"/>	
Agua Lluvia <input type="checkbox"/>		
Otro <input type="checkbox"/>		



C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/ SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
✓ Pozo profundo	11.42	Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input checked="" type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.76921 LONGITUD -89.9819
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD

Subestación Eléctrica NO

Plan de Mantenimiento NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico NO No Aplica

Limpieza de Pozo NO No Aplica

Tanque NO No Aplica

Otro

EXISTE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN NO

TANQUE	DIÁMETRO INT TANQUE (mts)	ALTURA INT TANQUE (mts)	MEDIDA INICIAL (mts)	MEDIDA FINAL (mts)	TIEMPO (minutos)	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DEL TANQUE
① 100 m3	6.5	3.44				Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.77473 LONGITUD -89.98438
② 100 m3	6.5	3.44				Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.79107 LONGITUD -89.97723
③ 2.25 m3		1.5				Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.76438 LONGITUD -89.98832
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD



D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text" value="329"/>	Horas / Día <input type="text" value="6"/>	Horas / Día <input type="text" value="24 h"/>
Núm. Acometidas Domic. <input type="text" value="489"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text"/>	¿Hay Macromedición?	CAUSAS DE RACIONAMIENTO
Núm. de Micromedidores <input type="text" value="329"/>	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Económico <input type="checkbox"/> Cantidad de Agua <input type="checkbox"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>

CLORO RESIDUAL (PPM)			
Agua Clorada <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN		Continua <input type="checkbox"/> Intermitente <input checked="" type="checkbox"/>
PPM Lejano <input type="text" value="1.6"/>	LAT. <input type="text" value="13.77886"/>	LONG <input type="text" value="-89.98051"/>	
PPM Cercano <input type="text" value="0.0"/>	LAT. <input type="text" value="13.792"/>	LONG <input type="text" value="-89.97552"/>	

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
Análisis Bacteriológico <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Análisis Físico Químico <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="0"/>	NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="0"/>

E. Información Administrativa

Reglamento Interno <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Registros Contables <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Asesoría Técnica <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿DE QUIÉN? <input type="text"/>
Catastro de Usuario <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Registro de Consumo Mensual <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Subsidio de Energía Eléctrica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuenta Bancaria <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	Experiencia Crediticia <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	Asamblea General Último año <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
COBRO DEL SERVICIO	INGRESOS MENSUALES (\$)
Tarifa Fija <input checked="" type="checkbox"/> Tarifa Mínima (\$/Mes) <input type="text" value="8.00"/>	<input type="text" value="2,800"/>
Bloques <input type="checkbox"/> Núm. Usuarios en Mora <input type="text" value="20"/>	EGRESOS MENSUALES (\$)
	<input type="text" value="1,600"/>

COMPONENTES DE LA TARIFA			
Reposición de Equipos <input type="checkbox"/>	Cloro <input checked="" type="checkbox"/>	Energía Eléctrica <input checked="" type="checkbox"/>	Bombero / Operador <input checked="" type="checkbox"/>
Mantenimiento y Reparación <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="Secretaría y Fontanero / administrador"/>	

VALORACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES
- Se recomienda Purga de todo y desaireadores por el exceso de presión
- También se Valora clorar desde el rebombeo al tanque 1 para que el agua vaya clorada.



F. Áreas Principales de Mejora

ESTADO DE COMPONENTES (DATOS OBTENIDOS POR OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA)

COMPONENTE	ÚLTIMO AÑO DE REHABILITACIÓN	EXISTE PLANIFICACIÓN PARA MEJORAS			EXISTE CARPETA TÉCNICA		
		SI	NO	OTRO	SI	NO	OTRO
Captación			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pozo			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Equipo Electromecánico			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Sistema de Cloración	N/A		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Línea de Impelencia			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Macromedición			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Red de distribución			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Conexión domiciliare			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Micromedición			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Alcantarillado			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Planta de tratamiento AR.			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Otro.			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	

G. Sanearamiento

SISTEMA DE DESCARGA

ALCANTARILLADO

SI NO

Núm. Viviendas Conectadas al Alcantarillado

FOSA SÉPTICA

SI NO

CAMPO DE RIEGO

SI NO

DIRECTO AL SUELO

SI NO

OTROS

DESCARGA DE ALCANTARILLADO

Río

Quebrada

Lago / Laguna

Océano

Suelo

Otro

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

PERSONAS ENTREVISTADAS DE LA ADMINISTRACIÓN

NOMBRE	CARGO	TELEFONO	FIRMA
Alfredo España	Sindico	7174-7385	
Julio Cesar Godoy	Presidente de Vig. Tancio	6126-3921	
Rodrig Alexander Espinosa	Fontanero	7782-5112	

Eduardo Lopez
NOMBRE Y FIRMA ENCUESTADOR

Alfredo España
NOMBRE Y FIRMA REPRESENTANTE



A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora

ARAPEH

Fundación:

Asociación Comunal:

Sociedad Economía Mixta:

Admin. Municipal:

Descentralizada ANDA:

Sociedad Anónima:

Otro:

DNG

Mujeres Participantes

Nº:

1

%:

09.9%

Nombre del Sistema

INTRODUCCION DE AGUA POTABLE

Personería Jurídica:

NO

Dirección de la Oficina:

Cantón:

La Hachadura

Año de construcción Del sistema:

2013

Caserío:

Año de Inicio de Operación:

2014

Teléfono:

2420-2785

Tiene Apoyo Institucional:

NO

Correo Electrónico:

depuertofigueroa@hotmail.com

si lo posee

Quién:

Fret.

GEOREFERENCIA DE OFICINA O DE LUGAR DE REUNIÓN

Oficina Administrativa

Casa de Directivos

Casa Comunal

LAT.

13.84767

Otro

Pozo cantón La Hachadura

LON.

-90.09065

POBLACION OBJETIVO DEL SERVICIO

CANTÓN	CASERÍO	NÚMERO DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ABASTECIDAS
La Hachadura	Morral y Casos urbano Hachadura	396	396
La Hachadura	Guayabo I y II, Santa Mónica	111	111
La Hachadura	Col. Milagro y paola	175	175
La Hachadura	Col. paz y progreso I y II	211	211

B. Sistema de agua potable.

INMUEBLES Y SERVICIOS

Fuente de Agua

NO

Tanque de Distribución

NO

No Aplica

Otro

Estación de Bombeo

NO

No Aplica

Pozo

NO

No Aplica

Oficinas Administrativas

SERVICIO PRESTADO

Agua Potable

Agua Residuales

PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN

SI

Nombre

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO

FUENTE DE ABASTECIMIENTO

Nacimiento

Rio / Lago / Laguna

Pozo Profundo

Profundidad 104 mts

Pozo Artesanal

Profundidad mts

Agua Lluvia

Otro

TIPO DE SISTEMA

Gravedad

Bombeo

Mixto

Otro

POSEEN (MARCAR LAS QUE PROCEDAN)

Carpeta Técnica

Informe Perforación de Pozo

Análisis de Calidad de Fuente de Agua



C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/ SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
Pozo PERFORADO	15.0	Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input checked="" type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	10/11/13	LATITUD 13.84767 LONGITUD -90.09065
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD

Subestación Eléctrica



NO

Plan de Mantenimiento



NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico



NO

No
Aplica

Limpieza de Pozo



NO

No
Aplica

Tanque



NO

No
Aplica

Otro

EXISTE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN



NO

TANQUE	DIAMETRO INT TANQUE (mts)	ALTURA INT TANQUE (mts)	MEDIDA INICIAL (mts)	MEDIDA FINAL (mts)	TIEMPO (minutos)	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DEL TANQUE
350 m ³	10 m	4.45	4.85	4.45	180	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.84886 LONGITUD -90.08825
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD



D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text" value="893"/>	Horas / Día <input type="text" value="12"/>	Horas / Día <input type="text" value="24 h"/>	
Núm. Acometidas Domic. <input type="text" value="1017"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>	
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text" value="4"/>	¿Hay Macromedición? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	CAUSAS DE RACIONAMIENTO	
Núm. de Micromedidores <input type="text" value="893"/>		Económico <input type="checkbox"/>	Cantidad de Agua <input type="checkbox"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>	

CLORO RESIDUAL (PPM)			
Agua Clorada <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN		Continua <input checked="" type="checkbox"/> Intermittente <input type="checkbox"/>
PPM Lejano <input type="text" value="1.4"/>	LAT. <input type="text" value="13.83501"/>	LONG <input type="text" value="-90.0999"/>	
PPM Cercano <input type="text" value="0.2"/>	LAT. <input type="text" value="13.84886"/>	LONG <input type="text" value="-90.08825"/>	

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
Análisis Bacteriológico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Análisis Físico Químico <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="2"/>	NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="2"/>

E. Información Administrativa

Reglamento Interno <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Registros Contables <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Asesoría Técnica <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿DE QUIÉN? <input type="text" value="Luis Figueroa"/>
Catastro de Usuario <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Registro de Consumo Mensual <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Subsidio de Energía Eléctrica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuenta Bancaria <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	Experiencia Crediticia <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	Asamblea General Último año <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
COBRO DEL SERVICIO	
Tarifa Fija <input checked="" type="checkbox"/>	Tarifa Mínima (\$/Mes) <input type="text" value="\$ 8.00"/>
Bloques <input type="checkbox"/>	Núm. Usuarios en Mora <input type="text" value="20"/>
INGRESOS MENSUALES (\$)	
<input type="text" value="\$ 4,900"/>	
EGRESOS MENSUALES (\$)	
<input type="text" value="\$ 3,800"/>	

COMPONENTES DE LA TARIFA			
Reposición de Equipos <input type="checkbox"/>	Cloro <input checked="" type="checkbox"/>	Energía Eléctrica <input checked="" type="checkbox"/>	Bombero / Operador <input checked="" type="checkbox"/>
Mantenimiento y Reparación <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="Cintador / auditor / Fontanero / Lectores / Colektor"/>	

VALORACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda purga de todo al final del sistema por exceso de cloro en las viviendas.
- También desaireadores por exceso de presión.



F. Áreas Principales de Mejora

ESTADO DE COMPONENTES (DATOS OBTENIDOS POR OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA)

COMPONENTE	ÚLTIMO AÑO DE REHABILITACION	EXISTE PLANIFICACION PARA MEJORAS			EXISTE CARPETA TECNICA		
		SI	NO		SI	NO	
Captación							
Pozo							
Equipo Electromecánico	2017	SI	NO	X	SI	NO	X
Sistema de Cloración		SI	NO		SI	NO	
Línea de Impelencia		SI	NO		SI	NO	
Macromedición	2017	SI	NO	X	SI	NO	X
Red de distribución		SI	NO		SI	NO	
Conexión domiciliars	2016	SI	NO	X	SI	NO	X
Micromedición	2016	SI	NO	X	SI	NO	X
Alcantarillado		SI	NO		SI	NO	
Planta de tratamiento AR.		SI	NO		SI	NO	
Otro. <input type="text"/>		SI	NO		SI	NO	

G. Saneamiento

SISTEMA DE DESCARGA

ALCANTARILLADO

SI NO

Núm. Viviendas Conectadas al Alcantarillado

FOSA SÉPTICA

SI NO

CAMPO DE RIEGO

SI NO

DIRECTO AL SUELO

SI NO

OTROS

DESCARGA DE ALCANTARILLADO

Río

Quebrada

Lago / Laguna

Océano

Suelo

Otro

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

- El Agua del Alcantarillado se está desviando hacia el río Pazó en la col. El Progreso I y II

PERSONAS ENTREVISTADAS DE LA ADMINISTRACIÓN

NOMBRE	CARGO	TELEFONO	FIRMA
Joaquín Carrillo	Presidente	7985-8817	
Carlos Hugo Ruano	Secretario Comisario	7140-8415	
Luis Figueroa Reyes	Secretario	7398-5881	

Eduardo López

NOMBRE Y FIRMA ENCUESTADOR

Joaquín Carrillo

NOMBRE Y FIRMA REPRESENTANTE



A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora **ACARPEC Fuente de Vida**

Fundación: Asociación Comunal: Sociedad Economía Mixta:
Admin. Municipal: Descentralizada ANDA:
Sociedad Anónima: Otro:

Mujeres Participantes

Nº: **4**
%: **33.33 %**

Nombre del Sistema **Introducción de Agua Potable**

Personería Jurídica: NO

Dirección de la Oficina: **Caserío El Trayol**

Cantón: **El Corozo**

Año de construcción Del sistema: **2015**

Caserío: **El Corozo**

Año de Inicio de Operación: **2015**

Teléfono: **7491-3698**

Tiene Apoyo Institucional: NO

Correo Electrónico:

*Si lo posee

Quién: **Alcaldía Municipal SFM**

GEOREFERENCIA DE OFICINA O DE LUGAR DE REUNIÓN

Oficina Administrativa Casa de Directivos Casa Comunal

LAT. **13.80724**

Otro

LON. **-90.00322**

POBLACION OBJETIVO DEL SERVICIO

CANTÓN	CASERÍO	NÚMERO DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ABASTECIDAS
El corozo	El corozo		
El Corozo	La Ceibita		
El corozo	El Trayol		

B. Sistema de agua potable.

INMUEBLES Y SERVICIOS

Fuente de Agua NO Tanque de Distribución NO No Aplica Otro
Estación de Bombeo NO No Aplica Pozo NO No Aplica

SERVICIO PRESTADO

Agua Potable Agua Residuales

PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN

SI NO Nombre

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TIPO DE SISTEMA	POSEEN (MARCAR LAS QUE PROCEDAN)
Nacimiento <input type="checkbox"/>	Gravedad <input type="checkbox"/>	Carpeta Técnica <input checked="" type="checkbox"/>
Río / Lago / Laguna <input type="checkbox"/>	Bombeo <input type="checkbox"/>	Informe Perforación de Pozo <input checked="" type="checkbox"/>
Pozo Profundo <input checked="" type="checkbox"/> Profundidad 131 mts	Mixto <input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de Calidad de Fuente de Agua <input type="checkbox"/>
Pozo Artesanal <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="text"/> mts	Otro <input type="checkbox"/>	
Agua Lluvia <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
Otro <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	



C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/ SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
Pozo Perforado	3.12	Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cerco Perimetral <input checked="" type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	08/08/14	LATITUD -13.81781 LONGITUD -89.99706
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cerco Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cerco Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cerco Perimetral <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD

Subestación Eléctrica NO

Plan de Mantenimiento NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico NO No Aplica

Limpieza de Pozo NO No Aplica

Tanque NO No Aplica

Otro

EXISTE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN NO

TANQUE	DIÁMETRO INT TANQUE (mts)	ALTURA INT TANQUE (mts)	MEDIDA INICIAL (mts)	MEDIDA FINAL (mts)	TIEMPO (minutos)	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DEL TANQUE
100 m3	6.5	3.44				Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD -13.81845 LONGITUD -89.99745
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD



D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text" value="211"/>	Horas / Día <input type="text" value="9"/>	Horas / Día <input type="text" value="24 h"/>
Núm. Acometidas Domic. <input type="text" value="255"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>	Días Por Semana <input type="text" value="7"/>
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text"/>	¿Hay Macromedición? <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	CAUSAS DE RACIONAMIENTO
Núm. de Micromedidores <input type="text" value="211"/>		Económico <input type="checkbox"/> Cantidad de Agua <input type="checkbox"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>

COLORO RESIDUAL (PPM)

Agua Clorada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN	Continua <input type="checkbox"/>	Intermitente <input checked="" type="checkbox"/>
PPM Lejano <input type="text" value="0.1"/>	LAT. <input type="text" value="13.79988"/>	LONG <input type="text" value="-90.00565"/>	
PPM Cercano <input type="text" value="0.4"/>	LAT. <input type="text" value="13.81784"/>	LONG <input type="text" value="-89.99709"/>	

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Análisis Bacteriológico NO

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Análisis Físico Químico NO

NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES

NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES

E. Información Administrativa

Reglamento Interno <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO	Registros Contables <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO
Asesoría Técnica <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO	¿DE QUIÉN? <input type="text" value="Junta de Agua"/>
Catastro de Usuario <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Registro de Consumo Mensual <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO
Subsidio de Energía Eléctrica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuenta Bancaria <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO
	Experiencia Crediticia <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	Asamblea General Último año <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO
COBRO DEL SERVICIO	INGRESOS MENSUALES (\$)
Tarifa Fija <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="\$ 1,900"/>
Tarifa Mínima (\$/Mes) <input type="text" value="\$ 8.0"/>	EGRESOS MENSUALES (\$)
Bloques <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="\$ 1,200"/>
Núm. Usuarios en Mora <input type="text" value="20"/>	

COMPONENTES DE LA TARIFA

Reposición de Equipos Cloro Energía Eléctrica Bombero / Operador
 Mantenimiento y Reparación Otros

VALORACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES

El Sistema actualmente no cuenta con macromedición.



F. Áreas Principales de Mejora

ESTADO DE COMPONENTES (DATOS OBTENIDOS POR OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA)

COMPONENTE	ÚLTIMO AÑO DE REHABILITACION	EXISTE PLANIFICACION PARA MEJORAS			EXISTE CARPETA TECNICA		
		SI	NO	OTRO	SI	NO	OTRO
Captación				<input checked="" type="checkbox"/>			
Pozo				<input checked="" type="checkbox"/>			
Equipo Electromecánico				<input checked="" type="checkbox"/>			
Sistema de Cloración				<input checked="" type="checkbox"/>			
Línea de Impelencia				<input checked="" type="checkbox"/>			
Macromedición				<input checked="" type="checkbox"/>	NO		<input checked="" type="checkbox"/>
Red de distribución				<input checked="" type="checkbox"/>			
Conexión domiciliars				<input checked="" type="checkbox"/>			
Micromedición				<input checked="" type="checkbox"/>			
Alcantarillado				<input checked="" type="checkbox"/>			
Planta de tratamiento AR.				<input checked="" type="checkbox"/>			
Otro. <input type="text"/>				SI	NO		

G. Saneamiento

SISTEMA DE DESCARGA

ALCANTARILLADO

SI NO

Núm. Viviendas Conectadas al Alcantarillado

FOSA SÉPTICA

SI NO

CAMPO DE RIEGO

SI NO

DIRECTO AL SUELO

SI NO

OTROS

DESCARGA DE ALCANTARILLADO

Río

Quebrada

Lago / Laguna

Océano

Suelo

Otro

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

No se venifca alguna afectación adicional.

PERSONAS ENTREVISTADAS DE LA ADMINISTRACIÓN

NOMBRE	CARGO	TELEFONO	FIRMA
Jorge A. Galves	Pres. dente	7497-6399	
Glados M. Simenez	Secretario adm.	7491-3698	
Miguel Angel Garcia	Bombas	7890-0414	
Abel Herrera	Secretario	7733-2486	

Eduardo López

NOMBRE Y FIRMA ENCUESTADOR

Jorge Alberto Galves

NOMBRE Y FIRMA REPRESENTANTE



A. Administración del servicio

Nombre de la entidad administradora

Municipales de agua vive

Fundación: Asociación Comunal: Sociedad Economía Mixta:

Mujeres Participantes

Nº:

%:

Admin. Municipal: Descentralizada ANDA:

Sociedad Anónima: Otro:

Nombre del Sistema: Introducción de A.P. San Benito, los encuentros, cortijo Los Lirios Personería Jurídica: SI NO

Dirección de la Oficina:

Cantón: San Benito

Año de construcción Del sistema: 2016-2018

Caserío:

Año de Inicio de Operación: en construcción

Teléfono: 7144-7817

Tiene Apoyo Institucional: SI NO

Correo Electrónico: N/A *Si lo posee Quién: Alcaldía Municipal

GEOREFERENCIA DE OFICINA O DE LUGAR DE REUNIÓN

Oficina Administrativa Casa de Directivos Casa Comunal

LAT. 13.79797

Otro: Tanque Caución San Benito.

LON. -89.99518.

POBLACION OBJETIVO DEL SERVICIO

CANTÓN	CASERÍO	NÚMERO DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ABASTECIDAS
San Benito	San Benito	97	
El corozo	Los encuentros	97	
El Lerozo	El cortijo	103	
Los Lirios	Los Lirios	203	

B. Sistema de agua potable.

INMUEBLES Y SERVICIOS

Fuente de Agua NO Tanque de Distribución NO No Aplica Otro

Estación de Bombeo NO No Aplica Pozo NO No Aplica

SERVICIO PRESTADO

PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN

Agua Potable Agua Residuales

Nombre SI NO

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TIPO DE SISTEMA	POSEEN (MARCAR LAS QUE PROCEDAN)
Nacimiento <input type="checkbox"/>	Gravedad <input type="checkbox"/>	Carpeta Técnica <input checked="" type="checkbox"/>
Rio / Lago / Laguna <input type="checkbox"/>	Bombeo <input type="checkbox"/>	Informe Perforación de Pozo <input checked="" type="checkbox"/>
Pozo Profundo <input checked="" type="checkbox"/> Profundidad <u>200</u> mts	Mixto <input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de Calidad de Fuente de Agua <input checked="" type="checkbox"/>
Pozo Artesanal <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="text"/> mts	Otro <input type="text"/>	
Agua Lluvia <input type="text"/>		
Otro <input type="text"/>		



C. Explotación del sistema

FUENTE	LITROS/ SEGUNDOS	SELECCIONE PROTECCIONES EXISTENTES	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DE LA FUENTE
Pozo	4.0	Losa de Concreto <input checked="" type="checkbox"/> Cercos Perimetrales <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	09/10/16	LATITUD 13.79768 LONGITUD -89.99432
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetrales <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetrales <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
		Losa de Concreto <input type="checkbox"/> Cercos Perimetrales <input type="checkbox"/> Canales de Agua <input type="checkbox"/>	Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD

Subestación Eléctrica

 SI

 NO

Plan de Mantenimiento

 SI

 NO

REALIZA EL MANTENIMIENTO

Electromecánico

 SI

 NO

No Aplica

Limpieza de Pozo

 SI

 NO

No Aplica

Tanque

 SI

 NO

No Aplica

Otro

EXISTE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN

 SI

 NO

TANQUE	DIÁMETRO INT TANQUE (mts)	ALTURA INT TANQUE (mts)	MEDIDA INICIAL (mts)	MEDIDA FINAL (mts)	TIEMPO (minutos)	TIPO	ESTADO	FECHA DE AFORO	GEOREFERENCIA DEL TANQUE
200 m3	10.6	3.4				Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD 13.79797 LONGITUD -89.99518
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD
						Avería <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> S/P <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	/ /	LATITUD LONGITUD



D. Calidad del Servicio

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BOMBEO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	
Núm. Viviendas Abastecidas <input type="text" value="0"/>	Horas / Día <input type="text" value="0"/>	Horas / Día <input type="text" value="N/A"/>	
Núm. Acometidas Domic. <input type="text" value="0"/>	Días Por Semana <input type="text" value="0"/>	Días Por Semana <input type="text" value="N/A"/>	
Número de Viviendas Abastecidas por cantareras <input type="text" value="0"/>	¿Hay Macromedición? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	CAUSAS DE RACIONAMIENTO	
Núm. de Micromedidores <input type="text" value="0"/>		Económico <input type="checkbox"/>	Cantidad de Agua <input type="checkbox"/>
		Infraestructura <input type="checkbox"/>	

CLORO RESIDUAL (PPM)			
Agua Clorada <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	FRECUENCIA DE CLORACIÓN		
	Continua <input type="checkbox"/>	Intermitente <input type="checkbox"/>	
PPM Lejano <input type="text" value="N/A"/>	LAT. <input type="text" value="—"/>	LONG <input type="text" value="—"/>	
PPM Cercano <input type="text" value="N/A"/>	LAT. <input type="text" value="—"/>	LONG <input type="text" value="—"/>	

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
Análisis Bacteriológico <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Análisis Físico Químico <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="0"/>	NÚMERO DE ANÁLISIS HECHOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES <input type="text" value="0"/>

E. Información Administrativa

Reglamento Interno <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Registros Contables <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
Asesoría Técnica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	¿DE QUIÉN? <input type="text"/>		
Catastro de Usuario <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Registro de Consumo Mensual <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Experiencia Crediticia <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Subsidio de Energía Eléctrica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuenta Bancaria <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Asamblea General Último año <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
COBRO DEL SERVICIO		INGRESOS MENSUALES (\$)	
Tarifa Fija <input type="checkbox"/>	Tarifa Mínima (\$/Mes) <input type="text" value="—"/>	<input type="text" value="\$0"/>	
Bloques <input type="checkbox"/>	Núm. Usuarios en Mora <input type="text" value="—"/>	EGRESOS MENSUALES (\$)	
		<input type="text" value="\$0"/>	

COMPONENTES DE LA TARIFA			
Reposición de Equipos <input type="checkbox"/>	Cloro <input type="checkbox"/>	Energía Eléctrica <input type="checkbox"/>	Bombero / Operador <input type="checkbox"/>
Mantenimiento y Reparación <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	

VALORACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES

El sistema aún se encuentra en ejecución, no se tiene suficiente capacidad eléctrica para instalar la bomba, el tanque aún se encuentra en construcción.



F. Áreas Principales de Mejora

ESTADO DE COMPONENTES (DATOS OBTENIDOS POR OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA)

COMPONENTE	ÚLTIMO AÑO DE REHABILITACION	EXISTE PLANIFICACION PARA MEJORAS		EXISTE CARPETA TECNICA	
		SI	NO	SI	NO
Captación					
Pozo		SI	NO	SI	NO
Equipo Electromecánico		SI	NO	SI	NO
Sistema de Cloración		SI	NO	SI	NO
Línea de Impelencia		SI	NO	SI	NO
Macromedición		SI	NO	SI	NO
Red de distribución		SI	NO	SI	NO
Conexión domiciliars		SI	NO	SI	NO
Micromedición		SI	NO	SI	NO
Alcantarillado		SI	NO	SI	NO
Planta de tratamiento AR.		SI	NO	SI	NO
Otro. <input type="text"/>		SI	NO	SI	NO

G. Sanamiento

SISTEMA DE DESCARGA

ALCANTARILLADO SI NO Núm. Viviendas Conectadas al Alcantarillado

FOSA SÉPTICA SI NO CAMPO DE RIEGO SI NO DIRECTO AL SUELO SI NO OTROS

DESCARGA DE ALCANTARILLADO

Rio Quebrada Lago / Laguna Océano Suelo Otro

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

En el lugar se encuentra en los alrededores del area natural protegida El Cerro Ahuachapán. El Caserio los encuentra esta sobre donde hace unos 5 años estuvo el río Ahuachapán.

PERSONAS ENTREVISTADAS DE LA ADMINISTRACIÓN

NOMBRE	CARGO	TELEFONO	FIRMA
Luis Alonso Jimenez	Presidente	7144-7817	

Eduardo López

NOMBRE Y FIRMA ENCUESTADOR

Luis Alonso Jimenez

NOMBRE Y FIRMA REPRESENTANTE

ANEXO II. ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS



Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.

No. de Inscripción 357.

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR

CONTROL: AG-802-566

MUESTRA: AGUA POTABLE. CANTÓN AHUACHAPÍO

LOTE: NO APLICA

FECHA: 31/01/2018, HORA: 11:20 AM

VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE

INGRESO: 01-FEB-2018

MUESTREÓ: CLIENTE

EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
pH * Referencia: SMEWW. Método: 4500-H+ B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	6.0 - 8.5	7.2
Olor Referencia: SMEWW. Método: Organoléptico Fecha final de análisis: 02-feb-2018	No Rechazable	No Rechazable
Color Verdadero Referencia: SMEWW. Método: 2120 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 15 Pt-Co	Menor a 2 Pt-Co
Turbidez Referencia: SMEWW. Método: 2130 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 5 UNT	0.3 UNT
Dureza Total (EDTA) * Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 500 mg/L	82.2 mg/L de CaCO ₃
Hierro Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Fe B Fecha final de análisis: 06-feb-2018	LMP: 0.30 mg/L	Menor a 0.05 mg/L
Manganeso Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Mn B Fecha final de análisis: 07-feb-2018	LMP: 0.1 mg/L	Menor a 0.025 mg/L
Sólidos Totales Disueltos Referencia: SMEWW. Método: 2540 C Fecha final de análisis: 06-feb-2018	LMP: 1000 mg/L	107 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42- E Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 400 mg/L	2.9 mg/L
Nitratos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO3 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 45 mg/L	1 mg/L

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR	CONTROL: AG-802-566
MUESTRA: AGUA POTABLE. CANTÓN AHUACHAPÍO	LOTE: NO APLICA
FECHA: 31/01/2018, HORA: 11:20 AM	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 01-FEB-2018
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Flúor Referencia: SMEWW. Método: 4500-F- D Fecha final de análisis: 07-feb-2018	LMP: 1 mg/L	0.9 mg/L
Nitritos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO2 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 1 mg/L	Menor a 0.02 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AyB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: 100 UFC/mL	120 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: SMEWW. 22nd Edition 2012 Método: 9213 F Fecha final de análisis: 08-feb-2018	Ausencia	Ausencia

ESPECIFICACIÓN SEGÚN: NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NSO 13.07.01:08 AGUA POTABLE (2da ACTUALIZACION)
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed
LMP: Límite Máximo Permisible

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzman Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.

PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE



INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR	CONTROL: AG-802-565
MUESTRA: AGUA POTABLE, CANTÓN LA HACHADURA	LOTE: NO APLICA
FECHA: 30/01/2018, HORA: 9:30 AM	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 01-FEB-2018
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
pH * Referencia: SMEWW. Método: 4500-H+ B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	6.0 - 8.5	6.7
Olor Referencia: SMEWW. Método: Organoléptico Fecha final de análisis: 02-feb-2018	No Rechazable	No Rechazable
Color Verdadero Referencia: SMEWW. Método: 2120 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 15 Pt-Co	Menor a 2 Pt-Co
Turbidez Referencia: SMEWW. Método: 2130 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 5 UNT	0.1 UNT
Dureza Total (EDTA) * Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 500 mg/L	163.4 mg/L de CaCO ₃
Hierro Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Fe B Fecha final de análisis: 06-feb-2018	LMP: 0.30 mg/L	Menor a 0.05 mg/L
Manganeso Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Mn B Fecha final de análisis: 07-feb-2018	LMP: 0.1 mg/L	Menor a 0.025 mg/L
Sólidos Totales Disueltos Referencia: SMEWW. Método: 2540 C Fecha final de análisis: 06-feb-2018	LMP: 1000 mg/L	242 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42- E Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 400 mg/L	15.2 mg/L
Nitratos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO3 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 45 mg/L	28 mg/L

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR	CONTROL: AG-802-565
MUESTRA: AGUA POTABLE, CANTÓN LA HACHADURA	LOTE: NO APLICA
FECHA: 30/01/2018, HORA: 9:30 AM	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 01-FEB-2018
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Flúor Referencia: SMEWW. Método: 4500-F- D Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 1 mg/L	0.8 mg/L
Nitritos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO2 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 1 mg/L	Menor a 0.02 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AyB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: 100 UFC/mL	33,000 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: SMEWW. 22nd Edition 2012 Método: 9213 F Fecha final de análisis: 08-feb-2018	Ausencia	Ausencia

ESPECIFICACIÓN SEGÚN: NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NSO 13.07.01:08 AGUA POTABLE (2da ACTUALIZACION)
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed
LMP: Limite Máximo Permissible

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada


Lic. Oscar David Guzmán Julian
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC
EL INFORME NO ES VALIDO SIN EL SELLO SECO DE LECC



Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.

No. de Inscripción 357

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR	CONTROL: AG-802-564
MUESTRA: AGUA POTABLE, CANTÓN EL COROZO	LOTE: NO APLICA
FECHA: 29/01/18, HORA: 10:30 AM	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 01-FEB-2018
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
pH * Referencia: SMEWW. Método: 4500-H+ B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	6.0 - 8.5	7.0
Olor Referencia: SMEWW. Método: Organoléptico Fecha final de análisis: 02-feb-2018	No Rechazable	No Rechazable
Color Verdadero Referencia: SMEWW. Método: 2120 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 15 Pt-Co	Menor a 2 Pt-Co
Turbidez Referencia: SMEWW. Método: 2130 B Fecha final de análisis: 02-feb-2018	LMP: 5 UNT	0.1 UNT
Dureza Total (EDTA) * Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 500 mg/L	91.1 mg/L de CaCO ₃
Hierro Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Fe B Fecha final de análisis: 14-feb-2018	LMP: 0.30 mg/L	Menor a 0.05 mg/L
Manganeso Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Mn B Fecha final de análisis: 07-feb-2018	LMP: 0.1 mg/L	Menor a 0.025 mg/L
Sólidos Totales Disueltos Referencia: SMEWW. Método: 2540 C Fecha final de análisis: 06-feb-2018	LMP: 1000 mg/L	115 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42- E Fecha final de análisis: 13-feb-2018	LMP: 400 mg/L	2.9 mg/L
Nitratos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO3 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 45 mg/L	1 mg/L

INFORME DE ANÁLISIS

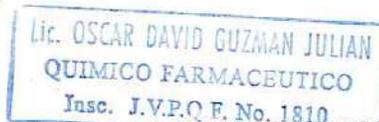
PROCEDENCIA: VIELCA INGENIEROS, SOCIEDAD ANONIMA, SUCURSAL EL SALVADOR	CONTROL: AG-802-564
MUESTRA: AGUA POTABLE, CANTÓN EL COROZO	LOTE: NO APLICA
FECHA: 29/01/18, HORA: 10:30 AM	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 01-FEB-2018
	MUESTREO: CLIENTE
	EMISIÓN: 15-FEB-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Flúor Referencia: SMEWW. Método: 4500-F- D Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 1 mg/L	0.8 mg/L
Nitritos Referencia: SMEWW. Método: 4500-NO2 B Fecha final de análisis: 05-feb-2018	LMP: 1 mg/L	Menor a 0.02 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AyB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: 100 UFC/mL	36,000 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Mayor a 8.0 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 08-feb-2018	LMP: Menor a 1.1 NMP/100mL	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: SMEWW. 22nd Edition 2012 Método: 9213 F Fecha final de análisis: 08-feb-2018	Ausencia	Ausencia

ESPECIFICACIÓN SEGÚN: NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NSO 13.07.01:08 AGUA POTABLE (2da ACTUALIZACION)
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed
LMP: Límite Máximo Permissible

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada


Lic. Oscar David Guzman Julian
Dir. Integración Técnica-Administrativa



* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE

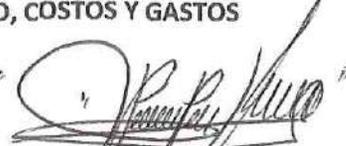


**ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BENDICION DE DIOS. EL REFUGIO
ACASAPBD**

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017

(CIFRAS EXPRESADAS EN DOLARES ESTADOUNIDENSES US\$)

<u>ACTIVO</u>			<u>PATRIMONIO SOCIAL COMUNITARIO</u>	
CORRIENTES		\$ 37,039.23		
Efectivo y Equivalentes	\$ 33,669.51			
Valores en garantía, CLESSA	\$ 3,369.72			
			CAPITAL SOCIAL COMUNITARIO	\$ 522,495.21
NO CORRIENTE	\$ 485,455.98		Aportaciones	\$ 590,500.00
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 593,338.86		Pérdidas acumuladas	\$ (56,207.99)
Depreciación acumulada	\$ (107,882.88)		Pérdida ejercicio 2017	\$ (11,796.80)
TOTAL ACTIVO, COSTOS Y GASTOS		\$ 522,495.21	TOTAL PASIVO, PATRIMONIO E INGRESOS	\$ 522,495.21


 Pedro Pablo Romero Villatoro
 Presidente, J. de A.


 Julio César Godínez
 Secretario de V. J. de A.



Zoila Aracely Rodríguez
 Tesorero

 Osmar Antonio Lúe Torres
 Contador

ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BENDICION DE DIOS. EL REFUGIO
 ACASAPBD
 ESTADO DE RESULTADOS DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017
 (CIFRAS EXPRESADAS EN DOLARES ESTADOUNIDENSES US\$)

SERVICIOS Y VENTAS		\$ 37,301.52
Servicio de agua	\$ 35,831.74	
Pajas nuevas de agua	1,200.00	
Multa por reconexión	<u>269.78</u>	
INGRESOS NO OPERACIONALES		\$ 328.65
Ingresos Extraordinarios	<u>\$ 328.65</u>	
Intereses bancarios	\$ 178.65	
Multa por inasistencia a reuniones	<u>150.00</u>	
INGRESOS BRUTOS		<u>\$ 37,630.17</u>
GASTOS DE OPERACIÓN		\$ 49,426.97
Gastos de administración	<u>\$ 49,426.97</u>	
Sueldos	9,448.00	
Aguinaldos	140.00	
Honorarios contables	325.00	
Viáticos y gastos de viaje	343.25	
Papelerías y útiles	431.64	
Mantenimiento en general	7,223.50	
Atenciones al personal	127.50	
Diversos	220.12	
Energía eléctrica	7,036.96	
Depreciación	<u>24,131.00</u>	
PERDIDA EJERCICIO 2017		<u><u>\$ (11,796.80)</u></u>


 Pedro Pablo Romero Villatoro
 Presidente J. de A.

Zoila Aracely Rodríguez
 Tesorero

Julio César Godínez
 Secretario de V. J. de A.




 Osmar Antonio Lúe Torres
 Contador

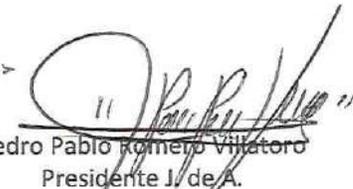
ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BENDICION DE DIOS. EL REFUGIO
ACASAPBD

BALANCE DE COMPROBACION AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017
(CIFRAS EXPRESADAS EN DOLARES ESTADOUNIDENSES US\$)

ACTIVO

CORRIENTES		\$	37,039.23
Efectivos y Equivalentes	\$	33,669.51	
Valores en garantía	\$	<u>3,369.72</u>	
NO CORRIENTES		\$	485,455.98
Propiedad Planta y Equipo	\$	593,338.86	
Depreciación acumulada	\$	<u>(107,882.88)</u>	
GASTOS DE OPERACIÓN		\$	49,426.97
Gastos de Administración	\$	<u>49,426.97</u>	
TOTAL ACTIVOS Y GASTOS		\$	<u><u>571,922.18</u></u>

PATRIMONIO SOCIAL COMUNITARIO		\$	534,292.01
Aportaciones	\$	590,500.00	
Excedentes por aplicar	\$	<u>(56,207.99)</u>	
SERVICIOS Y VENTAS		\$	37,301.52
Servicio de agua	\$	35,831.74	
Pajas nuevas de agua	\$	1,200.00	
Medidores	\$	-	
Multa reconexión	\$	<u>269.78</u>	
INGRESOS NO OPERACIONALES		\$	328.65
Ingresos Extraordinarios	\$	<u>328.65</u>	
TOTAL PASIVO, PATRIMONIO E INGRESOS		\$	<u><u>571,922.18</u></u>


Pedro Pablo Romero Villatoro
Presidente J. de A.


Julio César Godínez
Secretario de V. J. de A.

Zoila Aracely Rodríguez
Tesorero




Osmar Antonio Lúe Torres
Contador

ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BENDICION DE DIOS. EL REFUGIO

ACASAPBD

ANEXOS AL BALANCE DE COMPROBACION AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017

(CIFRAS EXPRESADAS EN DOLARES ESTADOUNIDENSES US\$)

<u>ACTIVO</u>			
CORRIENTES			\$ 37,039.23
Efectivo y Equivalentes		\$ 33,669.51	
Caja general	\$ 103.69		
Bancos	\$ 33,565.82		
Valores en garantía, CLESSA		\$ 3,369.72	
NO CORRIENTE			\$ 485,455.98
Propiedad, Planta y Equipo		\$ 593,338.86	
Sistema de agua potable	\$ 590,500.00		
Equipo tecnológico	\$ 1,732.86		
Mobiliario y equipo de oficina	\$ 1,106.00		
Depreciación acumulada		\$ (107,882.88)	
Sistema de agua potable	\$ (106,782.08)		
Equipo tecnológico	\$ (623.84)		
Mobiliario y equipo de oficina	\$ (476.96)		
GASTOS DE OPERACIÓN			\$ 49,426.97
Gastos de administración		\$ 49,426.97	
Sueldos	\$ 9,448.00		
Aguinaldos	\$ 140.00		
Honorarios contables	\$ 325.00		
Viáticos y gastos de viaje	\$ 343.25		
Papelerías y útiles	\$ 431.64		
Mantenimiento en general	\$ 7,223.50		
Atenciones al personal	\$ 127.50		
Diversos	\$ 220.12		
Energía eléctrica	\$ 7,036.96		
Depreciación	\$ 24,131.00		
TOTAL ACTIVO, COSTOS Y GASTOS			<u>\$ 571,922.18</u>
PATRIMONIO SOCIAL COMUNITARIO			\$ 534,292.01
Aportaciones		\$ 590,500.00	
Aportaciones en Proyecto	\$ 590,500.00		
Aportaciones municipales	\$ 567,278.62		
Aportaciones comunidad	\$ 23,221.38		
Pérdidas acumuladas		\$ (56,207.99)	
Ejercicios anteriores	\$ 593.59		
Ejercicio 2013	\$ (10,797.68)		
Ejercicio 2014	\$ (21,627.75)		
Ejercicio 2015	\$ (10,073.47)		
Ejercicio 2016	\$ (14,302.68)		
SERVICIOS Y VENTAS			\$ 37,301.52
Servicio de agua		\$ 35,831.74	
Pajas nuevas de agua		\$ 1,200.00	
Medidores		\$ -	
Reconexión		\$ 269.78	
INGRESOS NO OPERACIONALES			\$ 328.65
Ingresos Extraordinarios		\$ 328.65	
Multas por inasistencia a reuniones	\$ 150.00		
Intereses bancarios	\$ 178.65		
TOTAL PASIVO, PATRIMONIO E INGRESOS			<u>\$ 571,922.18</u>



[Handwritten Signature]
 Osmar Antonio Lúe Torres
 Contador

Cuadro de registros de consumo de agua en metros cúbicos, ingresos de servicio de agua y gastos por mes del año dos mil diecisiete.

<i>Mes y año</i>	<i>Consumo en mtrs³</i>	<i>Ingresos en \$</i>	<i>Gastos</i>
<i>Enero 2017</i>	<i>2,836</i>	<i>\$2,837.94</i>	<i>\$2,459.67</i>
<i>Febrero 2017</i>	<i>3,972</i>	<i>\$3,231.64</i>	<i>\$1,537.24</i>
<i>Marzo 2017</i>	<i>3,398</i>	<i>\$3,061.64</i>	<i>\$3,595.05</i>
<i>Abril 2017</i>	<i>3,635</i>	<i>\$3,134.52</i>	<i>\$1,800.61</i>
<i>Mayo 2017</i>	<i>3,634</i>	<i>\$3,331.34</i>	<i>\$4,701.88</i>
<i>Junio 2017</i>	<i>2,947</i>	<i>\$2,858.64</i>	<i>\$1,064.32</i>
<i>Julio 2017</i>	<i>2,873</i>	<i>\$2,965.18</i>	<i>\$2,124.90</i>
<i>Agosto 2017</i>	<i>2,825</i>	<i>\$2,852.76</i>	<i>\$1,564.97</i>
<i>Septiembre 2017</i>	<i>2,985</i>	<i>\$2,856.64</i>	<i>\$1,667.75</i>
<i>Octubre 2017</i>	<i>2,362</i>	<i>\$2,563.48</i>	<i>\$1,609.25</i>
<i>Noviembre 2017</i>	<i>2,793</i>	<i>\$2,921.12</i>	<i>\$1,147.26</i>
<i>Diciembre 2017</i>	<i>3,248</i>	<i>\$3,216.84</i>	<i>\$2,803.67</i>

**ASOCIACIÓN RURAL DE AGUA POTABLE EL MANANTIAL
LA HACHADURA
(ARAPEHM)**

CUADRO RESUMEN DE INGRESOS 2017

ENERO	\$	5,254.86
FEBRERO	\$	5,107.56
MARZO	\$	5,095.54
ABRIL	\$	5,326.70
MAYO	\$	5,796.75
JUNIO	\$	5,075.80
JULIO	\$	5,216.74
AGOSTO	\$	4,702.41
SEPTIEMBRE	\$	5,538.93
OCTUBRE	\$	5,211.33
NOVIEMBRE	\$	-
DICIEMBRE	\$	-
TOTAL	\$	52,326.62

**ASOCIACIÓN RURAL DE AGUA POTABLE EL MANANTIAL
LA HACHADURA
(ARAPEHM)**

CUADRO RESUMEN DE EGRESOS 2017

ENERO	\$	2,866.53
FEBRERO	\$	4,737.43
MARZO	\$	4,214.01
ABRIL	\$	2,798.12
MAYO	\$	2,965.15
JUNIO	\$	3,022.97
JULIO	\$	4,457.88
AGOSTO	\$	2,021.45
SEPTIEMBRE	\$	3,033.52
OCTUBRE	\$	12,644.92
NOVIEMBRE	\$	-
DICIEMBRE	\$	-
TOTAL	\$	42,761.98

ASOCIACION COMUNAL ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE "FUENTE DE VIDA" EL COROZO

REPORTE GENERAL DE INGRESOS Y EGRESOS HECHOS POR LA ASOCIACION COMUNAL ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE "FUENTE DE VIDA" EL COROZO

	dic. 2015	ENE. 2016	FEB. 2016	MAR. 2016	ABR. 2016	MAY. 2016	JUN. 2016	JUL. 2016	AGOS. 2016	SEP. 2016	OCT. 2016	NOV. 2016	DEC. 2016
INGRESOS TOTALES	\$ 2.782,00	\$ 1.579,95	\$ 1.480,75	\$ 1.704,85	\$ 1.676,00	\$ 1.586,95	\$ 4.654,10	\$ 2.128,00	\$ 1.497,65	\$ 1.363,30	\$ 1.604,30	\$ 1.800,95	\$ 1.780,60
GASTOS TOTALES	\$ 2.523,00	\$ 1.232,75	\$ 1.174,33	\$ 1.523,06	\$ 1.040,60	\$ 987,60	\$ 4.850,10	\$ 1.317,15	\$ 2.102,62	\$ 1.633,12	\$ 2.199,22	\$ 1.151,70	\$ 1.219,36
CAJA CHICA	\$ -	\$ 100,00	\$ -	\$ 100,00	\$ 150,00	\$ 82,70	\$ 87,70	\$ 100,00	\$ 95,31	\$ 98,05	\$ 100,00	\$ 99,24	\$ 98,78
SUB TOTAL	\$ 259,00	\$ 247,20	\$ 306,42	\$ 81,79	\$ 485,40	\$ 516,65	\$ -283,70	\$ 710,85	\$ -700,28	\$ -367,87	\$ -694,92	\$ 550,01	\$ 462,46
SALDO ANTERIOR	\$ -	\$ 259,00	\$ 506,20	\$ 812,62	\$ 894,41	\$ 1.379,81	\$ 1.896,46	\$ 1.612,76	\$ 2.323,61	\$ 1.623,33	\$ 1.255,46	\$ 560,54	\$ 1.110,55
SALDO BANCOS	\$ 259,00	\$ 506,20	\$ 812,62	\$ 894,41	\$ 1.379,81	\$ 1.896,46	\$ 1.612,76	\$ 2.323,61	\$ 1.623,33	\$ 1.255,46	\$ 560,54	\$ 1.110,55	\$ 1.573,01
CAJA GENERAL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
TOTAL DE DINERO DISPONIBLE	\$ 259,00	\$ 506,20	\$ 812,62	\$ 894,41	\$ 1.279,81	\$ 1.996,46	\$ 1.712,76	\$ 2.423,61	\$ 1.723,33	\$ 1.355,46	\$ 660,54	\$ 1.210,55	\$ 1.673,01



ASOCIACION COMUNAL ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE

"FUENTE DE VIDA" EL COROZO

REPORTE GENERAL DE INGRESOS Y EGRESOS HECHOS POR LA ASOCIACION COMUNAL ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE "FUENTE DE VIDA" EL COROZO

	EN. 2017	FEB. 2017	MAR. 2017	ABR. 2017	MAY. 2017	JUN. 2017	JUL. 2017	AGOS. 2017	SEP. 2017	OCT. 2017	NOV. 2017	DIC. 2017
INGRESOS TOTALES	\$ 2.133,05	\$ 2.256,50	\$ 2.206,85	\$ 1.978,15	\$ 5.333,35	\$ 2.415,45	\$ 1.804,90	\$ 1.714,25	\$ 1.829,35	\$ 2.194,60	\$ 1.762,05	\$ 1.976,25
GASTOS TOTALES	\$ 1.385,23	\$ 1.855,79	\$ 2.174,19	\$ 1.720,39	\$ 3.091,96	\$ 1.682,90	\$ 2.312,42	\$ 656,00	\$ 2.097,64	\$ 962,35	\$ 1.098,03	\$ 3.405,76
CAJA CHICA	\$ 98,50	\$ 98,92	\$ 98,86	\$ 99,19	\$ 97,70	\$ 98,85	\$ 99,90	\$ 98,02	\$ 99,03	\$ 100,00	\$ 97,70	\$ 97,70
SUB TOTAL	\$ 649,32	\$ 301,79	\$ -66,20	\$ 158,57	\$ 2.143,69	\$ 633,70	\$ -607,42	\$ 960,23	\$ -367,32	\$ 1.132,25	\$ 566,32	\$ -1.527,21
SALDO ANTERIOR	\$ 1.573,01	\$ 2.222,33	\$ 2.524,12	\$ 2.457,92	\$ 2.616,49	\$ 4.760,18	\$ 5.393,88	\$ 4.786,46	\$ 5.746,69	\$ 5.379,37	\$ 6.511,62	\$ 7.077,94
SALDO TOTAL	\$ 2.222,33	\$ 2.524,12	\$ 2.457,92	\$ 2.616,49	\$ 4.760,18	\$ 5.393,88	\$ 4.786,46	\$ 5.746,69	\$ 5.379,37	\$ 6.511,62	\$ 7.077,94	\$ 5.550,73
CAJA GENERAL	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
TOTAL DINERO DISPONIBLE	\$ 2.322,33	\$ 2.624,12	\$ 2.557,92	\$ 2.716,49	\$ 4.860,18	\$ 5.493,88	\$ 4.886,46	\$ 5.846,69	\$ 5.479,37	\$ 6.611,62	\$ 7.177,94	\$ 5.650,73



**ASOCIACION COMUNAL ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE
"FUENTE DE VIDA" EL COROZO**

AÑO 2016

Nº	MES	AÑO	CONSUMO
1	ENERO	2016	1503
2	FEBRERO	2016	1535
3	MARZO	2016	2109
4	ABRIL	2016	1908
5	MAYO	2016	1771
6	JUNIO	2016	1349
7	JULIO	2016	1637
8	AGOSTO	2016	1544
9	SEPTIEMBRE	2016	1745
10	OCTUBRE	2016	1503
11	NOVIEMBRE	2016	1675
12	DICIEMBRE	2016	1845
	TOTAL		

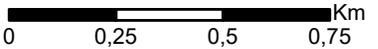
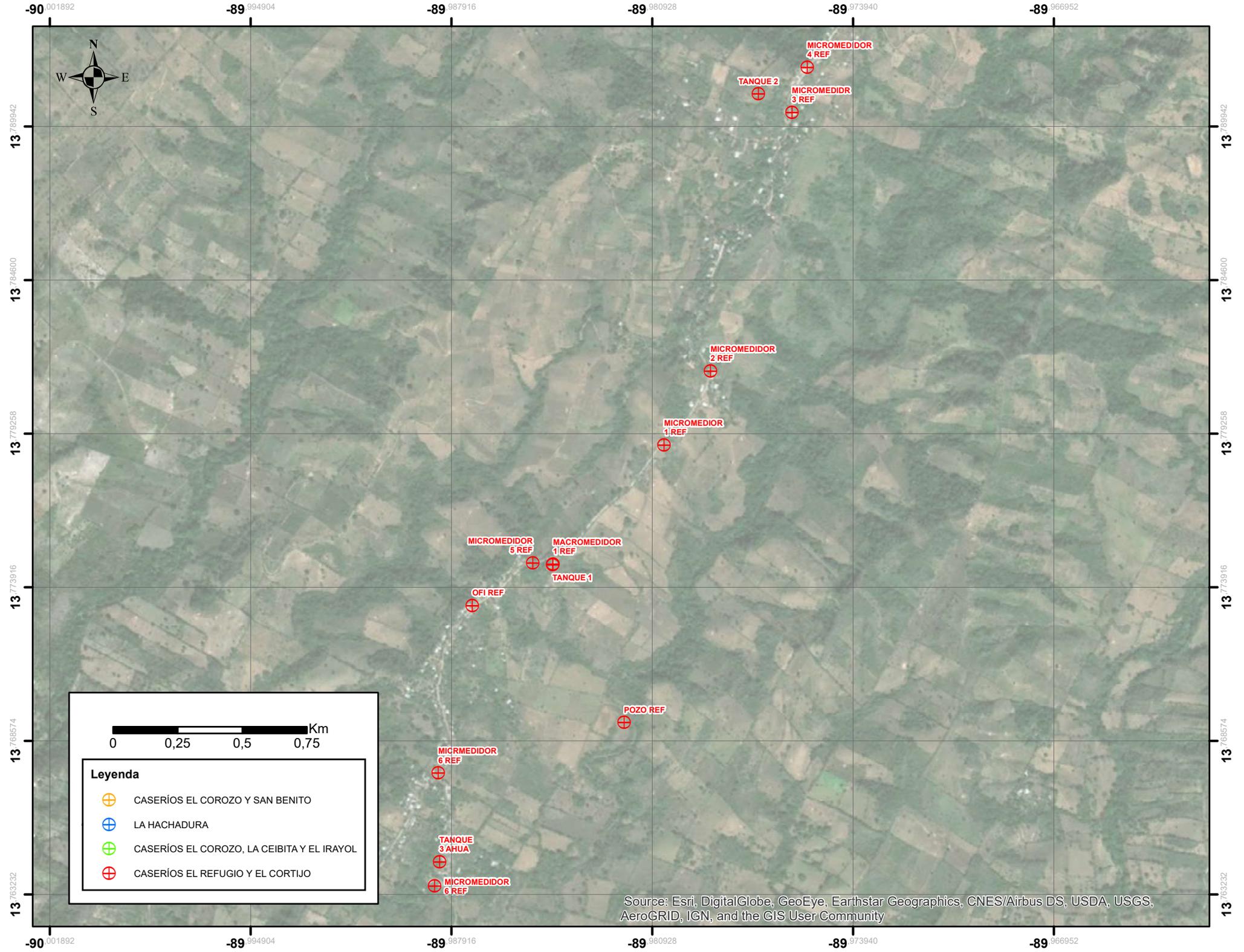
20124

AÑO 2017

1	ENERO	2017	2093
2	FEBRERO	2017	2313
3	MARZO	2017	2287
4	ABRIL	2017	2438
5	MAYO	2017	2473
6	JUNIO	2017	2258
7	JULIO	2017	2254
8	AGOSTO	2017	1894
9	SEPTIEMBRE	2017	2147
10	OCTUBRE	2017	2101
11	NOVIEMBRE	2017	1995
12	DICIEMBRE	2017	2393
	TOTAL		

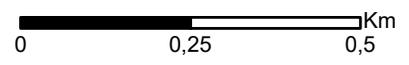
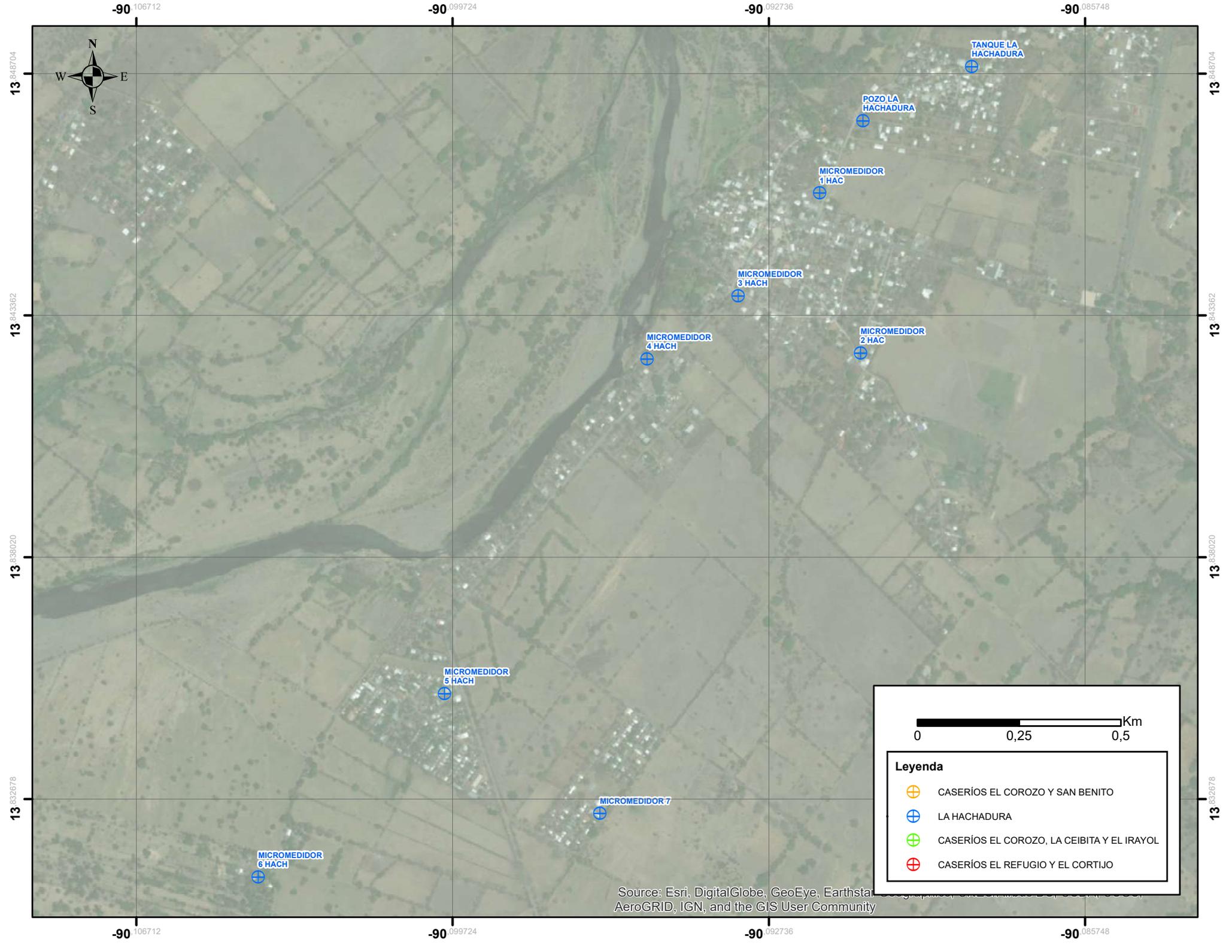
26646





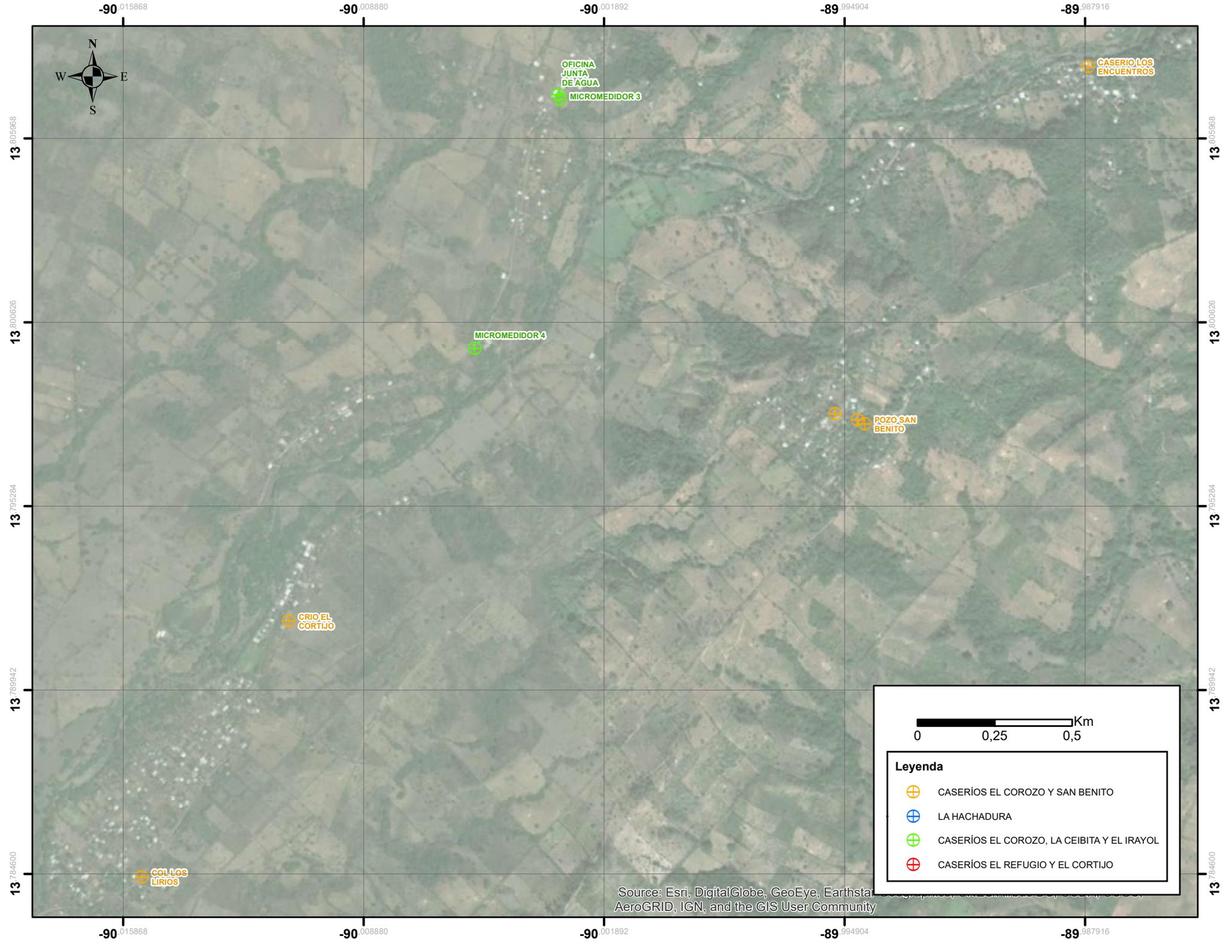
- Leyenda**
- ⊕ CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO
 - ⊕ LA HACHADURA
 - ⊕ CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL
 - ⊕ CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



- Leyenda**
- ⊕ CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO
 - ⊕ LA HACHADURA
 - ⊕ CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL
 - ⊕ CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar
AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



OFICINA
JUNTA
DE AGUA
MICROMEDIDOR 3

CASERIO LOS
ENCUENTROS

MICROMEDIDOR 4

POZO SAN
BENITO

CRIO EL
CORTIJO

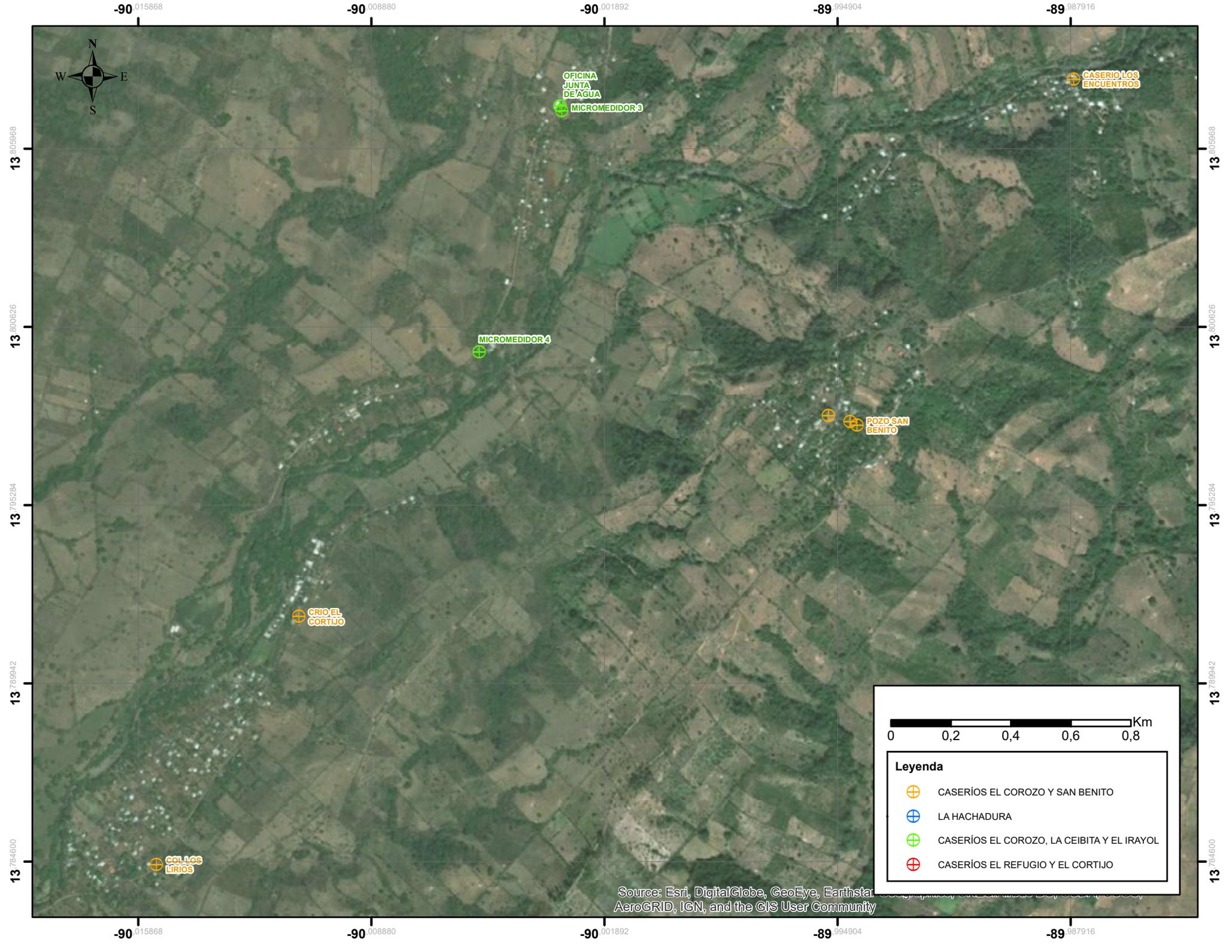
COLLOS
LIRIOS

0 0,25 0,5 Km

Leyenda

-  CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO
-  LA HACHADURA
-  CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL
-  CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar
AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



OFICINA JUNTA DE AGUA
MICROMEDIDOR 3

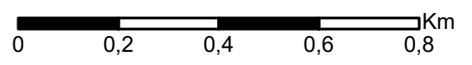
CASERIO LOS ENCUENTROS

MICROMEDIDOR 4

POZO SAN BENITO

CRIO EL CORTIJO

COLLITOS LIRIOS



- Leyenda**
-  CASERÍOS EL COROZO Y SAN BENITO
 -  LA HACHADURA
 -  CASERÍOS EL COROZO, LA CEIBITA Y EL IRAYOL
 -  CASERÍOS EL REFUGIO Y EL CORTIJO

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

