

**RPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN UTILIZANDO LA PLATAFORMA
INTERNACIONAL SIASAR 2018 – SISTEMA DE INFORMACIÓN DE AGUAS Y
SANEAMIENTO RURAL - PARA LEVANTAMIENTO DE DATOS
ACTUALIZADOS Y PUNTUALES EN LOS MUNICIPIOS DE TIMBÍO Y ROSAS –
CAUCA.**



CESAR AUGUSTO ASMAZA GUERRERO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2020**

**PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN UTILIZANDO LA PLATAFORMA
INTERNACIONAL SIASAR 2018 – SISTEMA DE INFORMACIÓN DE AGUAS Y
SANEAMIENTO RURAL - PARA LEVANTAMIENTO DE DATOS
ACTUALIZADOS Y PUNTUALES EN LOS MUNICIPIOS DE TIMBÍO Y ROSAS –
CAUCA.**



CESAR AUGUSTO ASMAZA GUERRERO

**Trabajo de Grado en modalidad pasantía para obtener al título de Ingeniero
Ambiental y Sanitario**

**Director JORGE FABIÁN FERNÁNDEZ
Especialista en Ingeniería de recursos hídricos**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN UTILIZANDO LA PLATAFORMA INTERNACIONAL SIASAR 2018 – SISTEMA DE INFORMACIÓN DE AGUAS Y SANEAMIENTO RURAL - PARA LEVANTAMIENTO DE DATOS ACTUALIZADOS Y PUNTUALES EN LOS MUNICIPIOS DE TIMBÍO Y ROSAS – CAUCA”.

Una vez realizado el informe final y aprobado la sustentación del mismo, autorizar la realización de los trámites requeridos para lograr obtener el título profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitario.

Director Esp. Jorge Fabian Fernández.

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Primer Jurado: Mg. Vanessa Trujillo

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Segundo Jurado: Mg. Beatriz Ospitia Thola

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Popayán, _____ de 2020

DEDICATORIA

Dios si hoy estoy aquí es porque tú lo has querido, gracias por tu protección, tu sabiduría, tu amor y todo lo que nos regalas cada día, por ti aprendí a salir de muchas dificultades, aprendí a levantarme más fuerte, a mirar una luz en la oscuridad, aprendí a asumir mis errores y por más duros que fueran siempre me pusiste al frente de ellos, Gracias Dios.

Este trabajo es dedicado a mi madre Aura Liliana Guerrero Cuaicuan por su gran esfuerzo, dedicación, por su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado, a mi hermana Gissell Nathaly Asmaza Guerrero, quien fue un gran apoyo en mi carrera y en mi vida personal, a mi padre, Pedro Cesar Asmaza quien me enseñó a ser un buen hijo inculcándome valores desde el hogar, a mi novia Adriana Jiménez Castillo que con su cariño y amor me ha recompensado, apoyado y ayudado en mi pasantía y mi vida profesional y por ultimo a mis abuelos Pedro María Asmaza, Aura Cuaicuan y mi tío Carlos Augusto Guerrero (Q,E,P,D) quienes me cuidan desde el cielo, agradecerles por los consejos y enseñanzas que me brindaron.

AGRADECIMIENTOS

Agradecerle a la corporación universitaria autónoma del cauca por haber realizado mis estudios en ella, agradecerle al programa de ingeniería ambiental y sanitaria donde aprendí lo que hoy en día soy, por compartir conocimientos y su formación profesional. A mi director de grado y a la profesora Beatriz Ospitia Thola por guiarme durante el proceso de mi proyecto para así poder culminar mi proceso académico y obtener mi título profesional.

Ultimadamente, a colegas y a mis profesores de área que me enseñaron a ser un gran profesional en mi área, pues me ha servido para salir adelante en mi vida.

También quiero agradecer a la empresa cauca de servicio públicos EMCASERVICIOS S.A E.S. P, por haber dejado realizar la pasantía en la entidad, siendo de gran ayuda para mi vida profesional, a los ingenieros Carlos Rodrigo cajas y Joffre muños compañeros de trabajo y al sociólogo Hernán de la torre, aprendí de ellos y al ingeniero Hugo Quevedo que es el director del proyecto sisar 2018 por su apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo General.	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15
2. CAPITULO II: MARCO TEORICO	16
2.1 BASES TEORICAS	16
2.2 MARCO NORMATIVO	19
3. CAPITULO III: METODOLOGÍA	22
3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.....	22
3.2 LEVANTAMIENTO Y DILIGENCIAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO..	25
3.2.1 Inducción De Emcaservicios S.A. E.S.P.....	25
3.2.2 socialización del proyecto SIASAR.....	26
3.2.3 Visita técnica.....	26
3.2.4 Levantamiento de información.....	27
3.3 INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN A LA PLATAFORMA SIASAR.....	35
3.4 ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	37
4. CAPITULO IV: RESULTADOS.....	39
4.1 LEVANTE DE INFORMACIÓN.....	39
4.1.1 Municipio de Rosas, Cauca	42
4.1.2 Municipio de Timbío, Cauca.....	45
4.2 INCORPORACION CARGUE DE INFORMACION.....	47
4.2.1 Disposicion final de los residuos sólidos de los municipios Rosas y Timbío - Cauca.....	55

4.3 RESULTADO GENERAL DEL PROYECTO SIASAR.....	58
4.4 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA.....	59
4.5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	60
5. CONCLUSIONES.....	62
6. RECOMENDACIONES.....	64
7. BIBLIOGRAFIA.....	64
8. ANEXOS.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de clasificación para los elementos de monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento básico	19
Figura 2. Nivel de clasificación para los elementos de monitoreo	19
Figura 3. Mapa geográfico de municipio de Rosas, Cauca	23
Figura 4. Mapa geográfico del municipio de Timbío, Cauca.....	251
Figura 5. Informes de proceso de validación de sistemas.....	36
Figura 6. Informes de proceso de validación de comunidad	36
Figura 7. Informes de proceso de validación de prestador de servicios	37
Figura 8. Infraestructuras en mal estado	39
Figura 9. Años de servicio de los sistemas	41
Figura 10. Sistemas de abastecimiento en deterioro de los municipios de estudio.....	42
Figura 11. Estado de la captación de Rosas.....	42
Figura 12. Estado del desarenador.....	43
Figura 13. Estado de la planta de tratamiento.	44
Figura 14. Estado del tanque de almacenamiento	44
Figura 15. Estado de la captacion de Timbío.....	45

Figura 16. Estado del desarenador.....	36
Figura 17. Estado de la planta de tratamiento	46
Figura 18. Estado del tanque de almacenamiento.....	47
Figura 19. Estado legal del prestador de servicios de Rosas.....	49
Figura 20. Estado legal del prestador de servicios de Timbío.....	50
Figura 21. Infraestructura de saneamiento de Rosas, Cauca.....	54
Figura 22. Infraestructura de saneamiento Municipio de Timbío, Cauca.....	55
Figura 23. Disposición final de los residuos sólidos de Rosas	56
Figura 24. Disposición final de los residuos sólidos de Rosas	57
Figura 25. Grafica general del proyecto	58
Figura 26. Diseño de sistema de abastecimiento vereda Pinzón	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Elementos de monitoreo de la plataforma SIASAR	17
Tabla 2. Bases Legales.....	20
Tabla 3. Veredas del municipio de Rosas-Cauca	22
Tabla 4. Veredas del municipio de Timbío – Cauca	25
Tabla 5. Clasificación de las infraestructuras de captación	27
Tabla 6. Abastecimiento de agua del municipio de Timbío - Cauca	38
Tabla 7. Resultado de los formularios de los sistemas.....	40
Tabla 8. Resultado de los formularios prestador de servicio	48
Tabla 9. resultado de los formularios de comunidad parte 1	54
Tabla 10. resultados de comunidad parte 2	52
Tabla 11. Tipos de infraestructuras de saneamiento.....	53
Tabla 12. Presupuesto del proyecto.....	60

RESUMEN

El presente trabajo en modalidad pasantía, tuvo como objetivo general apoyar a la empresa EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. en la realización del levantamiento y procesamiento de la información para el Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural – SIASAR - 2018 para los municipios de Rosas y Timbío, pertenecientes al departamento del Cauca. Para lograr este objetivo se recibieron capacitaciones en la aplicación de los formatos de sistema, comunidad y prestador de servicios. Del mismo modo, se validó y sistematizó la información levantada a la plataforma SIASAR WEB. También proponer alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con información de la plataforma SIASAR para lograr un óptimo funcionamiento en poblaciones vulnerables. Los resultados más significativos de esta pasantía fueron que se logró levantar el 100% de la información para las 51 y 39 veredas de los municipios de Timbío y Rosas respectivamente. Así mismo, mediante la aplicación formatos, se determinó que el 79% de los sistemas de abastecimiento del municipio de Rosas no estaban legalizados, representando un factor de riesgo a los usuarios de este servicio. Del mismo modo, en el municipio de Timbío, el 80% de los sistemas están legalizados y el 20% restante, en periodo de legalización, esto refleja los avances en infraestructura en este sentido. Finalmente, se planteó el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para la vereda Pinzón en el municipio de Rosas, debido a que el sistema estaba caído en su totalidad y la comunidad tenía que desplazarse grandes distancias para abastecerse del preciado líquido.

Palabras clave: Plataforma SIASAR, diseño de abastecimiento de agua, factor de riesgo, saneamiento rural.

ABSTRAC

The present work in an internship modality had the general objective of supporting the company EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. in the collection and processing of information for the Rural Water and Sanitation Information System - SIASAR - 2018 for the municipalities of Rosas and Timbío, belonging to the department of Cauca. To achieve this objective, training was given in the application of the system, community and service provider formats. In the same way, the information raised to the SIASAR WEB platform was validated and systematized. Also propose alternatives to improve the water supply system with information from the SIASAR platform to achieve optimal performance in vulnerable populations. The most significant results of this internship were that it was possible to collect 100% of the information for the 51 and 39 villages of the municipalities of Timbío and Rosas, respectively. Likewise, through the application of formats, it was determined that 79% of the supply systems of the municipality of Rosas were not legalized, representing a risk factor for users of this service. Similarly, in the municipality of Timbío, 80% of the systems are legalized and the remaining 20%, in the period of legalization, this reflects advances in infrastructure in this regard. Finally, the design of a water supply system for the Pinzon sidewalk in the municipality of Rosas was considered, because the system was completely down and the community had to travel long distances to supply the precious liquid.

Key words: SIASAR platform, supply design, water supply systems, risk factor, rural sanitation.

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico ha sido fundamental para el desarrollo de civilizaciones, y en la actualidad se ha vuelto un bien preciado gracias a la gran demanda y el difícil acceso debido al crecimiento poblacional, esto ha conllevado a la creación de estrategias que contribuyan al suministro de agua dulce apta para el consumo humano [1]. Por otro lado, Latinoamérica enfrenta un gran reto en términos de calidad de agua abastecida, sorteando dificultades técnicas, las cuales se derivan de la falta de infraestructura y la baja inversión de recursos económicos por parte de las naciones en sistemas de abastecimientos de agua potable [2].

Con respecto al potencial hidrológico que tiene Colombia, se evidencia un gran atraso en términos de satisfacción a las necesidades de abastecimiento de agua potable, principalmente, en zonas rurales. Para atender las necesidades de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, se creó SIASAR, el cual es un proyecto que está en marcha desde el 2017, y atiende al mejoramiento y diseños de acueductos veredales en todo el territorio colombiano.

La empresa caucana de servicios públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., adelanta en sus planes de acción con los municipios vinculados al Plan Departamental de Agua fundamentar la optimización de la prestación de los servicios públicos en cuanto a eficiencia, continuidad, cobertura y mejoramiento de la calidad.

Entre las acciones a adelantar EMCASERVICIOS S.A E.SP., se halla la implementación piloto del SIASAR para las comunidades del municipio de Rosas y Timbío, implementación que está dirigida con el fin de planificar acciones, procesos, inversiones, entre otros aspectos que favorezcan a la población beneficiaria de los servicios públicos domiciliarios de las zonas rurales de los municipios mencionados.

El presente trabajo se elaboró mediante la modalidad pasantía, en la cual se realizó apoyo y acompañamiento a la empresa EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. en el levantamiento y procesamiento de información para el Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural – SIASAR – 2018 en los municipios de Rosas y Timbío en el departamento del Cauca.

En primer lugar, se levantó y diligenció información primaria en los formularios del sistema, prestador y comunidad SIASAR 2018 adoptando las instrucciones de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. Por otra parte, se verificó y registró la información obtenida a la plataforma SIASAR por el personal encargado. Y finalmente, se estableció el diagnóstico ambiental de la vereda de mayor afectación, de acuerdo a la situación actual del sistema de abastecimiento de agua o saneamiento con el que cuentan, para contribuir al mejoramiento de condiciones técnicas y lograr el funcionamiento óptimo del sistema.

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de la vida, por lo tanto, es necesario adoptar estrategias de seguimiento para brindar soluciones en términos de abastecimiento de calidad a comunidades en zonas urbanas y rurales. Para eso es necesario contar con información completa y actualizada que sirva como herramienta en la toma de decisiones, algo que en Colombia no se ha venido trabajando eficientemente, destacando aspectos de calidad y cobertura de los sistemas de servicios públicos [3].

Para atender las necesidades en la prestación de servicios públicos, se crea el proyecto SIASAR, que es conformado por 11 países, entre los cuales figuran Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Costa Rica, México, Perú, Brasil, Bolivia, Paraguay y Colombia [4]. Iniciaron con la idea de implementar una plataforma internacional de información, la cual ha sido de gran ayuda para el mejoramiento de los servicios públicos de comunidades rurales por el proyecto. En el caso de Honduras, generó resultados asertivos para el desarrollo de las zonas rurales, ya que es uno de los países pioneros del proyecto [5].

Esta plataforma llegó a Colombia gracias al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, con el Decreto 1898 de 2016, “esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en las zonas rurales” [6], siendo apoyado por recursos económicos del estado. Por otra parte, cabe señalar que el departamento del Cauca presenta debilidades en la gestión de información de sistemas de abastecimiento de agua, lo cual se refleja en la baja calidad del servicio y de cobertura en los municipios. Por otro lado, EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. es la encargada del levantamiento y actualización

de información en comunidades de distintos municipios del Cauca [7] para generar una herramienta de gestión que beneficie a las comunidades en proyectos futuros.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El acceso a los servicios públicos es un derecho que se tiene en Colombia mediante la Ley 142 de 1994, pero como todos los derechos, su ejercicio depende del cumplimiento de varias condiciones. Entre las condiciones está, que las comunidades se encuentren en vías de fácil acceso y que estén en el perímetro de servicio, que el prestador tenga la capacidad para brindar cobertura, además de contar con licencia de construcción en edificaciones por construir, o cedula catastral en el caso de las obras terminadas.

Para contribuir al aumento de cobertura de servicios públicos en los municipios de Rosas y Timbío, se está implementando la plataforma SIASAR, en la cual se levanta información de los sistemas de abastecimiento de agua legalizados y los que funcionan de forma artesanal, esto servirá para brindar apoyo en la regulación, planificación, coordinación, vigilancia y evaluación de las acciones de los diferentes entes territoriales en materia de calidad y distribución de agua, ya que esto contribuye al mejoramiento de las condiciones hidrosanitarias de la población beneficiaria.

Del mismo modo, servirá para el monitoreo de la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento rural. Así mismo, el registro del desempeño de los prestadores de asistencia técnica, incluyendo sus limitaciones en logística. Por otra parte, permitir la transferencia de datos estadísticos de agua y saneamiento para cruzar información con otras bases de datos sectoriales; tales como la salud, el medio ambiente, el desarrollo social o comunitario, económico entre otros [8]. Así pues, el proyecto es novedoso e innovador porque pretende estructurar el seguimiento y asistencia técnica en

veredas de los municipios de Rosas y Timbío donde la ausencia de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento básico total.

Por otro lado, se beneficiará la academia gracias a la aplicación de metodologías encaminadas al seguimiento integral de sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento básico, y finalmente a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, dado que el desarrollo de este proyecto proporcionará información de valor para la toma de decisiones en las zonas de influencia para la gestión ambiental.

El presente documento describe los procedimientos necesarios para el levantamiento de la información, con el fin de orientar a los usuarios de la herramienta sobre los aspectos clave en la generación de la información la cual debe servir para alimentar el sistema.

Además de los indicadores, SIASAR presenta un segundo nivel de información, que es la clasificación, definida como una puntuación que se le otorga a cada entidad analizada. Esta puntuación mide la calidad del servicio brindado por la entidad correspondiente, no tanto con el objetivo de otorgarle una nota, sino a fines de detectar dónde están las necesidades de apoyo o de inversión [9]

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Apoyar a la empresa EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. en la realización del levantamiento y procesamiento de la información para el Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural – SIASAR - 2018 entrada al Macizo Colombiano para los municipios de Rosas y Timbío – Cauca.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diligenciar y levantar la información en campo de los datos en la aplicación de los formularios del sistema, prestador y comunidad SIASAR 2018 de acuerdo con las instrucciones impartidas por EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.

- Incorporar la información levantada en campo a la plataforma SIASAR una vez verificada por el encargado del SIASAR.

- Proponer alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con información de la plataforma SIASAR-2018 para lograr un óptimo funcionamiento en poblaciones vulnerables.

2. CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 BASES TEORICAS

El proyecto SIASAR se creó en conjunto con los gobiernos de Honduras, Nicaragua y Panamá en el año 2011, gracias al esfuerzo aunado del equipo técnico sectorial e información de investigaciones bajo la coordinación regional del foro centroamericano, al igual que el apoyo financiero y la asesoría del Banco Mundial [12].

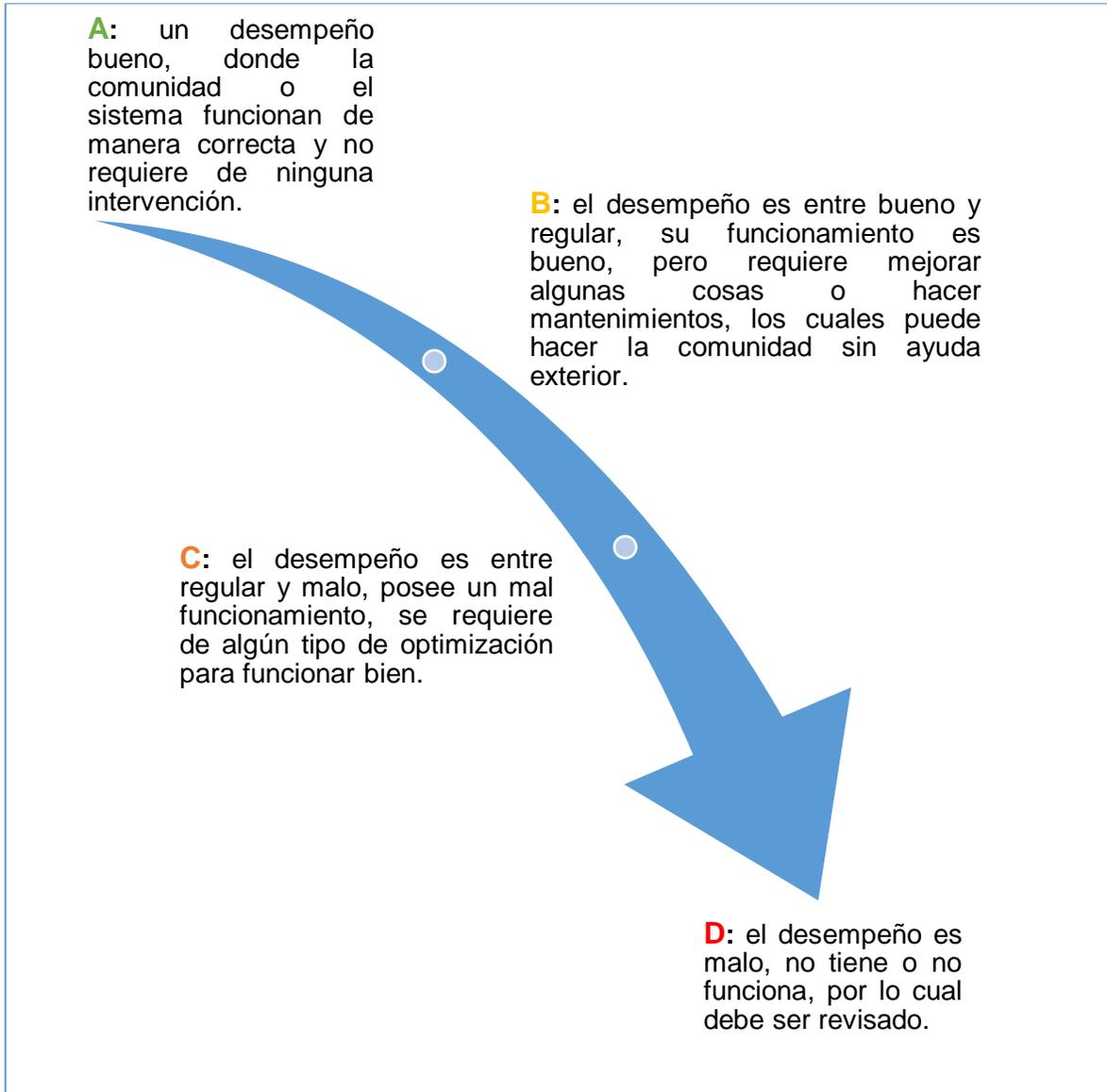
El funcionamiento del proyecto en sus inicios tenía como objetivo estratégico, definir, mediante una herramienta de información básica, actualizada y contrastada, información de sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento básico, prestadores del servicio y asistencia técnica para comunidades rurales.

Para el proceso de diagnóstico, la plataforma SIASAR toma elementos de monitoreo que permiten representar la situación actual de la comunidad de estudio de manera integral, tal y como se evidencia en la figura 3.

Por otro lado, la plataforma cuenta con un nivel de calificación para cada uno de estos componentes, determinando el desempeño y la situación actual de las comunidades y/o los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento básico, los niveles pueden ser A, B, C o D.

En la siguiente figura se observa el nivel de clasificación para los elementos de monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento básico dependiendo del nivel de afectación.

Figura 1. Niveles de desempeño en los sistemas de abastecimiento.



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se demuestran los elementos de monitoreo de la plataforma SIASAR que se llevan a cabo a lo largo proyecto, tal y como se muestra a continuación

Tabla 1. Elementos de monitoreo de la plataforma SIASAR

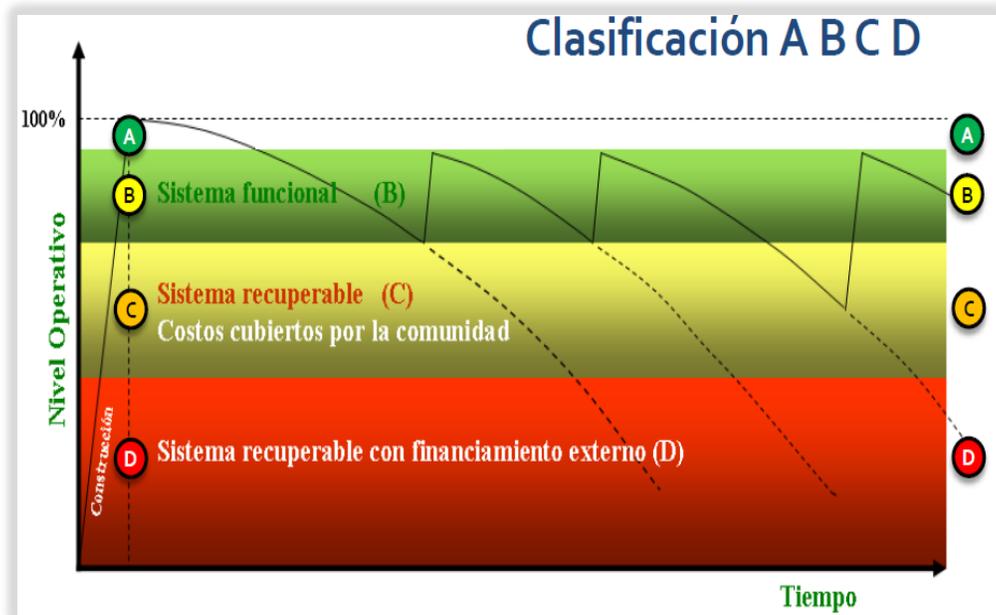
Comunidad
<ul style="list-style-type: none">• Representa a las comunidades rurales que cuenten con cobertura de servicios públicos, como acueducto, aseo y alcantarillado, donde se describan características básicas de la población y el grado de cobertura de centros de atención social y nivel domiciliario.• Comunidades rurales que presenten ausencia en la cobertura de servicios públicos, las cuales se incluyen para validar las estadísticas de cobertura y favorecer a la planificación de nuevas inversiones.
Sistemas de agua
<ul style="list-style-type: none">• Hace referencia a la infraestructura hidrosanitaria, el desempeño del sistema y el estado físico de la misma, incluyendo el caudal de la fuente, capacidad de captación y almacenamiento. Del mismo modo, se toma en cuenta el estado de la microcuenca y el cloro residual.
Prestadores de servicio
<ul style="list-style-type: none">• Son las entidades responsables de la prestación del servicio de agua a las comunidades, donde se califica el desempeño en aspectos de organización, tarifa, solidez financiera, operación, mantenimiento y atención a la cuenca.
Prestadores de asistencia técnica
<ul style="list-style-type: none">• Son las entidades (públicas o privadas) que provea de asistencia técnica a prestadores de servicio de abastecimiento de agua y saneamiento para la gestión sea eficiente y sostenible.• En la actualidad, Colombia no cuenta con información de este elemento, debido a que el levantamiento de datos es muy reciente.

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los niveles de clasificación para los elementos de monitoreo, se cuentan con tres criterios para entender la funcionabilidad del sistema, y sí es necesario tomar acciones correctivas para recuperar el sistema con financiamiento

externo o de la comunidad, de acuerdo al grado de afectación, tal y como se evidencia en la siguiente gráfica [13].

Figura 2. Nivel de clasificación para los elementos de monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.



Fuente: Capacitaciones – Decreto – SIASAR.

2.2 MARCO NORMATIVO

Este proyecto se ampara bajo la siguiente normatividad con elaboración propia de acuerdo al documento de normatividad ambiental y sanitaria de la Unidad de Planeación Minero energética – UPME, 2015.

Tabla 2. Bases Legales

NORMAS	DESCRIPCIÓN
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA	Art. 49. La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado.
	Art. 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un

ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Art. 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Art. 311. Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.

Art. 365. Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.

NORMAS	DESCRIPCIÓN
LEY 99 DE 22 DE DICIEMBRE DE 1993	Ley General Ambiental de Colombia: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 475 de 1998	Algunas normas técnicas de calidad de agua potable
Resolución 211 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano Esquemas diferenciales para la prestación de los servicios

Decreto 1898 del 23 de noviembre de 2016	de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas rurales. Por el cual se adiciona el título 7, Capítulo 1, a la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, que se reglamenta parcialmente el artículo 18 de la ley 1753 de 2015.
Resolución 0330 del 8 de junio de 2017	Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009 Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
NORMAS	DESCRIPCIÓN
Resolución 0330 del 8 de junio de 2017	Título 2: Requerimientos de diseño. Capítulo 1: Aspectos Generales. Capítulo 2: Sistemas de Acueductos Sección 1: Consideraciones técnicas generales de los sistemas de acueducto. Sección 2: Sistemas de Abastecimiento y captación Sección 3: Sistemas de transporte y distribución. Sección 4: Estructuras complementarias de acueducto.

Fuente: Elaboración propia

3. CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área

Municipio de Rosas – Cauca.

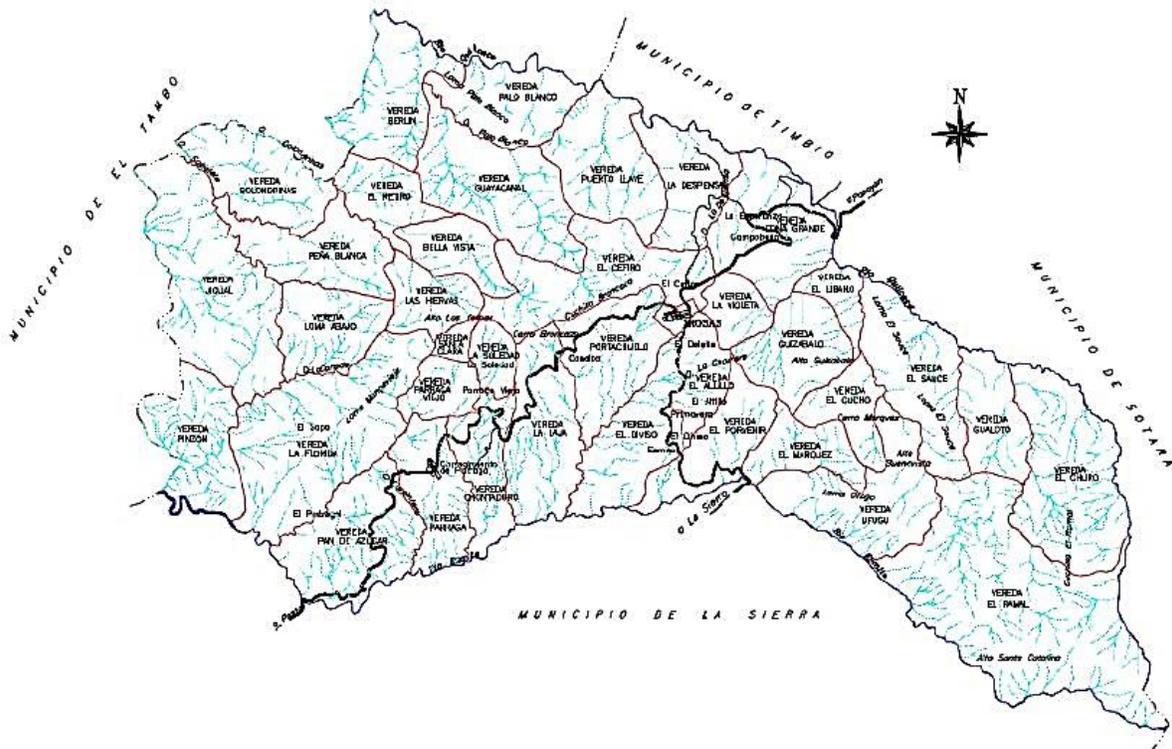
El municipio de Rosas, se fundó el 24 de abril de 1844 por el señor Juan Noguera, se encuentra ubicado en el macizo colombiano, en la zona centro del Departamento del Cauca. Por el Norte limita con el municipio de Timbío, al Sur con el municipio de la Sierra, así mismo al Nororiente está el municipio de Sotará y al Occidente con el municipio de El Tambo; con una altura de 1.900 metros sobre el nivel del mar su temperatura varía entre 17° y 23°C, a 41 km de la ciudad de Popayán, con una población de 13.058 habitantes según la estimación censal del DANE (2015), son en total 39 veredas que conforman este municipio [10]. Poseedor de una gran variedad de etnias y culturas: con indígenas, campesinos, comunidades afro las cuales comparten el territorio.

Tabla 3. Veredas del municipio de Rosas-Cauca

Veredas de Rosas-Cauca			
El Céfiro	El Altillo	El Sauce	Porvenir
Berlín	Ufugú, Márquez	La Despensa	El Diviso
Chontaduro	El Churo Tablón	Loma Grande	Bella Vista
Pinzón	Gualoto	El Retiro	Alto
Lomabajo	Horizonte	La Florida	Peña Negra
La Violeta	El Ramal	Párraga	El Líbano
Puerto Llave	Bello	Jigual	Guayacán
Guizábalo	Viejo	Portachuelo	La Peña Blanca
Golondrinas	La Soledad	Párraga	
Pan de Azúcar	Santa Clara	Palo Blanco	

Fuente: Propia del estudio

Figura 3. Mapa geográfico de municipio de Rosas, Cauca



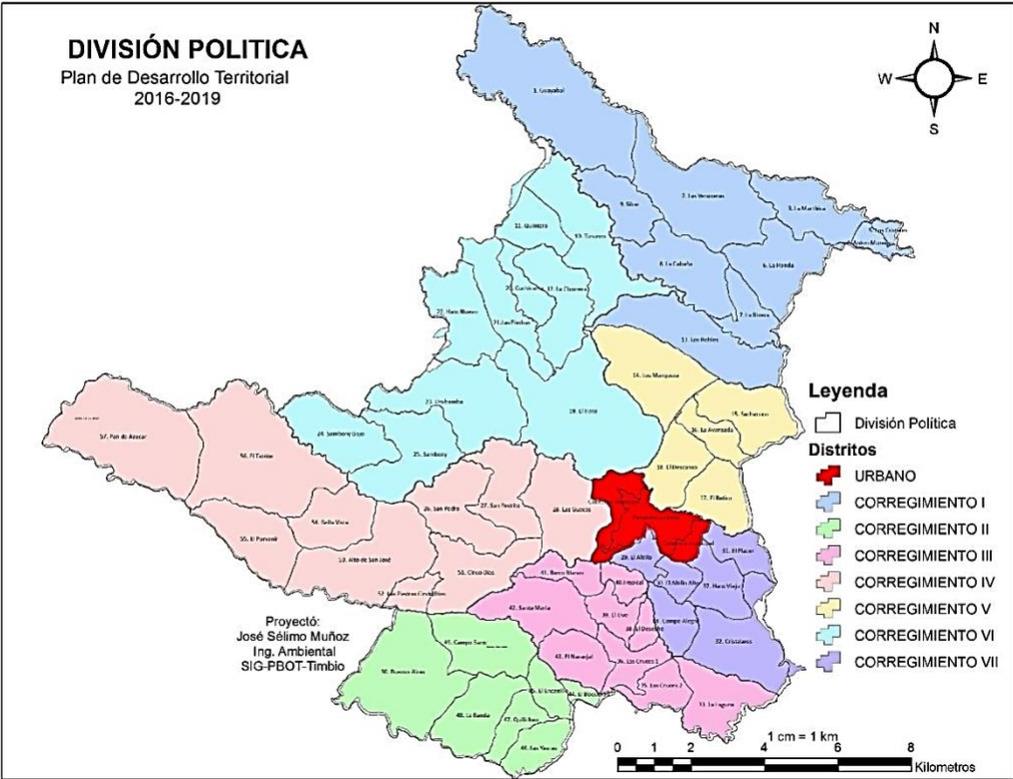
Fuente: Plan de Desarrollo de Rosas

Municipio de Timbío – Cauca.

En cuanto al Municipio de Timbío, se fundó el 01 de noviembre 1535 por los conquistadores el español Juan de Ampudia y Pedro de Añasco bajo las órdenes dadas por el capitán Sebastián de Belalcázar. Se encuentra situado en la región Andina, en el macizo colombiano, altiplano de la zona centro del Departamento del Cauca. Limita al Norte con el municipio de Popayán, al Sur con los municipios de Rosas y Sotaró, al Oriente con el municipio de Sotaró y al Occidente con el Tambo.

Este municipio se encuentra situado a una altura de 1.900 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio entre los 16° y los 23°C, cuenta con un clima templado húmedo y está distanciado a 13 kilómetros de la ciudad de Popayán. Cuenta con 51 veredas de diferentes etnias que comparten el territorio, con una población aproximada de 34.800 habitantes de los cuales 10.440 (30.4%), están ubicados en la zona urbana y 24.360 (69,6%) en la zona rural convirtiéndose de esta manera en uno de los municipios más poblados del departamento del Cauca [11].

Figura 4. Mapa geográfico del municipio de Timbío, Cauca



Fuente: Plan de Desarrollo Departamental del Cauca

Tabla 4. Veredas del municipio de Timbío – Cauca

Veredas de Timbío-Cauca			
San Pedrito	El Descanso	La Chorrera	Veredas de la Honda
Cinco días	El Placer	Quintero	Cristalares
El Retiro	Porvenir	Tunurco	Alto de San José
San Pedro	La Rivera	Urubamba	Barro Blanco
Sachacoco	El Guayabal	La Marquesa	Las Yescas
La Avanzada	La Cabaña	Camposano	Quilichao
Pan de	Siloé	Cuchicama	El Boquerón
El Tablón	Antomoreno	Las Piedras	El Encenillo
Bellavista	La Martica	El Hato	La Banda
La Laguna	Los Robles	Las Huacas	Santa María
El	Campo Alegre	Hato Viejo	Buenos
El Deshecho	El Altillo	Samboní	Las cruces
El Naranjal	El Altillo Alto	Samboní Bajo	

Fuente: propia del estudio

3.2 Levantamiento y diligenciamiento de información en campo

Con respecto al primer objetivo, consistió en levantar información primaria adoptando las recomendaciones de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. Para el desarrollo se establecieron cuatro etapas, las cuales conservaron la siguiente secuencia.

3.2.1 Inducción de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.

En esta etapa se establecieron sesiones de capacitación para el personal autorizado del proyecto SIASAR, con el fin de adoptar las recomendaciones de la empresa prestadora de servicios de acueducto, alcantarillado y residuos sólidos. Las capacitaciones duraron 30 días y fueron realizadas en el auditorio de la empresa, en la ciudad de Popayán (ver anexo 1)

3.2.2 Socialización del proyecto SIASAR

Este proyecto se sustentó en primer lugar, con las alcaldías de los municipios de Rosas y Timbío, con el fin de dar a conocer información precisa de lo que trata el proyecto SIASAR y explicar los beneficios que tendrá la población a futuro, donde se logró la aprobación en cada una de las veredas de estos municipios.

Socialización de la alcaldía de Rosas.

La segunda socialización se presentó en la alcaldía de Rosas, Cauca, que se llevó a cabo el día 13 de septiembre de 2018, donde se logró recopilar información de los presidentes de la junta de acción comunal de las veredas visitadas, después de esta socialización se llevó a cabo un cronograma de actividades, que contiene las fechas de las visitas, donde se logró levantar toda la información necesaria para alimentar la plataforma del SIASAR WEB y así brindar una herramienta técnica, puntual y de fácil acceso (ver anexo 2).

Socialización en la alcaldía de Timbío.

La primera socialización se presentó en la alcaldía de Timbío, Cauca, en la cual se llevó a cabo el día 27 de agosto de 2018, donde se logró recopilar información de los presidentes de la junta de acción comunal de las veredas visitadas, después de esta socialización se llevó a cabo un cronograma de actividades, que contiene las fechas de las visitas, donde se logró levantar toda la información necesaria para alimentar la plataforma del SIASAR WEB y así brindar una herramienta técnica, puntual y de fácil acceso (ver anexo 3).

3.2.3 Visita técnica. Después de informar a la comunidad, mediante sus respectivos líderes comunitarios, se procedieron a visitar 51 veredas en el municipio de Timbío y 39 veredas en el municipio de Rosas. Las visitas fueron

realizadas con acompañamiento del fontanero y, en ocasiones, con un líder comunitario (ver anexo 4 y 5).

3.2.4 Levantamiento de información. El levantamiento de información se realizó mediante tres formularios; sistema, comunidad y prestación de servicios. En el formulario de sistema se evaluaba el estado de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua. Para el diligenciamiento del formato de sistema, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

3.3 Formulario de sistema

Con ayuda de este formulario se recolecta la información de cómo se encuentran las comunidades en cuanto a las infraestructuras, los sistemas de abastecimiento y cuál es el año de construcción de cada elemento plasmado en el formulario. Ver Anexo 6. Ejemplo del formulario de sistema.

A. Información General y Esquema del Sistema

- A1** Se diligencia el nombre del sistema, año de construcción, prestador del servicio y la vereda a la que pertenece, debidamente georreferenciado.
- A2** Nombre de la cuenca hidrográfica y si está protegida.
- A3** Fuente de financiamiento inicial para la construcción del acueducto, origen y programa de los recursos, además del monto total de la ejecución (en pesos).
- A4** Rehabilitaciones actuales del sistema, año y tipo de rehabilitación. Así mismo, el origen de financiación, institución ejecutora y monto de rehabilitación.
- A5** Tipo de sistema de abastecimiento de agua (gravedad, bombeo, captación por aguas lluvias y pozo con bomba manual).
- A6** Capacidad de abastecimiento de agua al sistema en época seca o de lluvia.
- A7** Se elabora un diagrama de los elementos que conforman al sistema de abastecimiento de agua.

B. Fuente y Captación de Agua

- B1** Nombre de la fuente, código, tipo. También, si es la fuente principal a la bocatoma, se mide el caudal en época de lluvia y georreferenciación por GPS.
- B2** Se analiza el estado de la zona cercana a la fuente o toma de agua.
- B3** las infraestructuras de captación de agua del sistema y macro medición del caudal captado, en caso de que exista.
- B4** En esta subcategoría se califica el estado físico de la infraestructura de captación de agua mediante letras y colores (Tabla 4), además las observaciones y a su vez indicar que tipo de bocatoma es.

Tabla 5. Clasificación de las infraestructuras de captación

Calificación	A	B	C	D
	Bueno	Regular	Malo	Caído
Observación	Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento y lo puede hacer la comunidad sin ayuda externa.	Se requiere algún tipo de optimización para funcionar correctamente, en todas las épocas del año, y la comunidad necesita ayuda para darle solución.	No poseen ese elemento o que no funciona.

C. línea de conducción

- C1** Se registra el código de la línea de conducción y el número conducciones del sistema, la longitud de la línea (m), el diámetro interior de las tuberías (inch) y si cuentan con infraestructuras especiales, tales como, tanque rompe presión, válvulas, entre otras.

- C2** En este apartado se califica el estado físico de la infraestructura de la línea conducción de agua mediante las letras A, B, C, D, y las observaciones sobre la misma.

D. Infraestructura de tratamiento

- D1** Se registra el código de la línea de la infraestructura de tratamiento del sistema, además de observar si tienen algún tipo de tratamiento (desinfección con cloro, filtración domiciliaria, filtración lenta, filtración rápida, etc.), si funciona correctamente y la georreferenciación a través del GPS (longitud, latitud y altitud)
- D2** En este apartado se califica el estado físico de la infraestructura de tratamiento de agua mediante las letras A, B, C, D, y las observaciones sobre la misma.

E. Infraestructura de almacenamiento

- E1** Se registra el código de infraestructura, la capacidad de almacenamiento de agua (m³), la frecuencia de limpieza y la georreferenciación de la estructura mediante GPS.
- E2** Se califica el estado físico de la infraestructura de la captación de agua mediante las letras A, B, C, además del código de colores.

F. Distribución de agua

- F1** En esta casilla se le establece un código a la distribución y el número de horas de servicio al día.
- F2** Se observa la red de distribución, el número de conexiones posee, el total de micromedidores instalados y el número de micromedidores con consumo registrado.

- F3** Se establece el promedio de casas que toman el agua en puntos públicos y se mide la distancia promedio desde las casas hasta llegar al punto público de toma de agua.
- F4** Se califica el estado físico de la infraestructura de distribución de agua mediante las letras A, B, C, D, y se los referencia mediante código de colores.

G. Cantidad y Calidad de Agua Potable

- G1** Se realiza el cálculo el caudal de entrada al sistema (en litros/segundos).
- G2** Se determina si el sistema cloración y un óptimo funcionamiento.
- G3** Se observa la filtración de agua en cada casa y si funciona de forma mayoritaria o no.
- G4** Aquí se mide la calidad de agua, se coloca la fecha del análisis, se registra la cantidad de cloro residual se utilizó (mg/l), presencia o ausencia de coliformes y por último se realiza un análisis fisicoquímico.

H. Observaciones.

- H1** Este apartado, se colocan las observaciones generales, puntuales y precisas del sistema o acueducto y cada una de las recomendaciones para que tenga un buen funcionamiento [14].

3.4 Formulario de Comunidad

El formato de comunidad compila información referente a las características de la comunidad, como lo son; la etnia, idioma, cantidad de viviendas que cuenten o no con sistemas de abastecimiento de agua. Del mismo modo, información sobre saneamiento básico, como el tipo, existencia y uso de instalaciones sanitarias. Lo anterior es para unidades de viviendas, al igual que en planteles educativos y de salud. Ver Anexo 7: Ejemplo formulario de comunidad.

A. Información general

- A1** Se registra el nombre de la comunidad, de la vereda, del municipio y del departamento, debidamente georreferenciado con GPS.
- A2** contiene la cuenca hidrográfica, el área o zona de planificación y otras divisiones
- A3** contiene la población total, etnia mayoritaria, el idioma predominante y las observaciones sobre el grupo de población.
- A4** En esta sección se registra la cantidad de viviendas totales.
- A5** contiene el nombre del sistema, del prestador de servicio, la localización (vereda, municipio y departamento) y las viviendas atendidas por cada Sistema – Prestador.
- A6** Se registra la cantidad de viviendas que no poseen sistema de abastecimiento.
- A7** Esta sección indica si los habitantes de la vereda poseen energía eléctrica, telefonía fija, telefonía celular, si tienen conexión a internet (3G o 4G) y otras características de la comunidad.

B. Saneamiento e higiene

- B1** Esta subdivisión se observa si el levantamiento es completo o muestral
- B2** se evidencia que tipo de baño tienen (tipo 1, tipo 2, no existente)
- B3** se registran las viviendas que tienen infraestructura (tipo1, tipo 2 y no mejorado)
- B4** En esta sección se verifican las viviendas que tienen infraestructura de saneamiento NO mejorada.
- B5** Se evidencian las viviendas que NO tienen infraestructura de saneamiento propio.
- B6** En esta sección se registra la cantidad de viviendas que cuentan con agua y jabón cerca del saneamiento, sí todos los miembros de las viviendas utilizan el lavabo de manos y la cantidad de viviendas que almacenan el agua de forma segura

B7 Esta casilla se llama recolección y tratamiento de basuras, donde se verifica la existencia de algún tipo de tratamiento de basuras en la comunidad, el total de viviendas que tratan las basuras y cuál es su disposición final.

C. Ficha de centro educativo

C1 Se verifica la existencia de algún centro educativo.

C2 Se registran las características del centro educativo (nombre del centro ed., código DANE, personal docente y administrativos y población estudiantil).

C3 Se verifica la existencia de algún sistema de agua asociado al centro educativo.

C4 se verifica el saneamiento y la higiene del centro educativo.

En cuanto a la ficha del centro de salud, se verifica en el apartado D1, si la comunidad cuenta con uno, de acuerdo a los requerimientos del ministerio de salud.

Con respecto al apartado E, se registran las intervenciones en materia de agua y saneamiento básico, los cuales benefician a la comunidad, en donde se destaca el estado al momento de la verificación mediante la encuesta.

Por otra parte, las observaciones y comentarios, correspondientes al apartado F, y es para registrar los aspectos que no corresponden a las anteriores fichas. En ella se hace énfasis al mejoramiento de las comunidades, de acuerdo a las necesidades existentes [15].

3.5 Formulario de prestación de servicios

En este formato se reúne información referente al tipo de prestador de servicios, composición de la junta directiva, ingresos económicos, gastos y ahorros. Por otro lado, también se relacionan las actividades operación y mantenimiento, en acciones correctivas y preventivas. Para el diligenciamiento de esta ficha, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones. Ver Anexo 8: Ejemplo formulario de prestación de servicios.

A. Información general

- A1** En esta sección se registra el nombre del prestador de servicio, vereda, municipio y del departamento, al igual que su georreferenciación correspondiente.
- A2** Se registra la clase de prestador (asociación u organización, la prestación directa y otras empresas)

B. Información sobre asociaciones u organizaciones comunitarias

- B1** Esta sección se registra la fecha de puesta en marcha y el estado legal del prestador.
- B2** Se registra la última elección de los miembros de la junta.
- B3** Se registran los técnicos y el representante de la junta directiva.
- B4** Se verifica si el prestador posee cuenta bancaria.
- B5** Se evidencia que el prestador da a conocer el rendimiento de cuenta a la comunidad y si existe acta de la última rendición de cuenta.

C. Información económicos e ingresos regulares

- C1** Esta sección se identifica si cuentan con algún tipo de tarifa.
- C2** Se registra el tipo de tarifa y un promedio mensual de ingresos.
- C3** Se esclarece el mecanismo de pago en la tarifa y si su aplicación es regular.
- C4** Información correspondiente al sistema de medición de agua.
- C5** Se define el tipo de suscriptores, facturación promedio mensual, usuarios al día y los ingresos anual.
- C6** Se define de qué forma es mantenido el sistema y si no se tiene un tipo de tarifa.

D. Información e ingresos extraordinarios

- D1** Esta sección establece los ingresos extraordinarios de funcionamiento (nuevas conexiones y multas).
- D2** Se registra sí el prestador ha realizado aportaciones extraordinarias con vinculación indirecta al servicio de agua.
- D3** Se observa el número de suscriptores anual.

En cuanto a la ficha de E. Información económica y gastos, se explica la tipología de gastos administrativos, operaciones, mantenimientos y servicios ambientales. Por otro lado, para la aplicación de la ficha F. información económica y ahorros se adoptarán las siguientes recomendaciones.

F. Información económica y ahorros

- F1** En esta sección, se lleva a cabo una contabilidad de ingresos, de gastos y recaudos.
- F2** Se evidencia el fondo disponible del prestador, al igual que los recaudos.
- F3** Se dispone el balance contable.

G. Operación y mantenimiento

- G1** Se analiza sí el prestador está dando la atención en operación y mantenimiento del sistema de agua.
- G2** Se busca saber sí el prestador cuenta con recursos o bodega.
- G3** Se pregunta sí el prestador cuenta con personal técnico o fontanero para la operación y mantenimiento del sistema de agua.
- G4** Se verifica que el prestador cuente con un reglamento para la prestación del servicio.

H. Operación y mantenimiento

- H1** En esta sección, se pregunta si han recibido apoyo técnico por parte del gobierno otras instituciones para la operación del sistema.
- H2** Se realiza un análisis del monitoreo e higiene comunitaria.
- H3** En esta casilla se pregunta si el prestador promueve acciones de protección a la zona cercana a la toma de agua
- H4** En esta casilla se observa la tipología de acciones correctivas, si han hecho reforestaciones, campañas de no descarga de las aguas residuales cerca a la toma de agua y del no uso de los plaguicidas.
- H5** Se analiza la tipología de acciones preventivas.

Finalmente, se realizan las observaciones y recomendaciones generales y puntuales para contribuir al mejoramiento de las comunidades. Así mismo, se realiza comentarios para atender necesidades de la comunidad [16].

3.3 Incorporación de información a la plataforma SIASAR

Este apartado, consiste en verificar la información levantada en campo por el personal delegado, por lo tanto, el Ingeniero de sistema Alberto Ordoñez es el encargado de la validación de información para sistematizarla en la plataforma SIASAR. En ese sentido, se establecieron dos etapas ordenadas de la siguiente manera.

Verificación de información. En esta etapa, se recopiló información general del proyecto, toda vez que esta información sea corroborada y validada por el Ingeniero Civil Carlos Cajas, por último, se procede a subir los datos obtenidos en la plataforma SIASAR web.

Cargue de información. Luego de la verificación de información, se procede a la sistematización respectiva en la plataforma SIASAR web, en la cual se accede con usuario y contraseña otorgada por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo, para llevar control de los usuarios en todo el territorio nacional.

Informes. Se presenta un informe mensual demostrando cuántas veredas se han cargado a la plataforma SIASAR web y cuántos de estas comunidades han sido validados y las que están en proceso de validación.

Con respecto a las figuras 5, 6 y 7 se procede al diligenciamiento en SIASAR WEB, transcribiendo la información de los formatos, previamente validados, a la plataforma. Cabe resaltar que el cargue de información se realiza una vez por semana para evidenciar los resultados mensuales, de acuerdo a los objetivos.

Figura 5. Informes en proceso de validación cuestionario sistemas

Nombre	División administrativa	Fecha de envío	Fecha de aplicación	Usuario	Encuestador/a	Tipo de encuesta	Estado	BI	Acciones
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EL CASCAJAL VEREDA QUILICHAO	El Encenillo	09 Diciembre 2018	27 Noviembre 2018	CARLOS RODRIGO CAJAS BURBANO	CARLOS RODRIGO CAJAS BURBANO	Sistema	Validado		ver editar
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO VEREDA LAS JUNTAS	San Pedro	30 Septiembre 2018	05 Septiembre 2018	CARLOS RODRIGO CAJAS BURBANO	CARLOS RODRIGO CAJAS BURBANO	Sistema	Validado		ver editar
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PLACER ALTO	Cristalares	04 Julio 2018	26 Junio 2018	Hugo Fenando Quevedo Salas	Hugo Fenando Quevedo Salas	Sistema	Validado		ver editar
ACUEDUCTO EL SALADITO SISTEMA CRISTALARES	Cristalares	31 Mayo 2018	22 Mayo 2018	Hugo Fenando Quevedo Salas	Hugo Fenando Quevedo Salas	Sistema	Validado		ver editar
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO CAMPOALEGRE	Campo Alegre	30 Mayo 2018	24 Mayo 2018	Hugo Fenando Quevedo Salas	Hugo Fenando Quevedo Salas	Sistema	Validado		ver editar

Total: 5

Activar Windows

Fuente: Plataforma SIASAR WEB

Figura 6. Informes en proceso de validación cuestionario comunidad

Nombre	División administrativa	Fecha de envío	Fecha de aplicación	Usuario	Encuestador/a	Tipo de encuesta	Estado	BI	Acciones
VEREDA LA COCHA	La Cocha	08 Septiembre 2019	05 Septiembre 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Comunidad	Terminado		ver editar
VEREDA VERSALLES	Versalles	08 Septiembre 2019	03 Septiembre 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Comunidad	Terminado		ver editar
VEREDA LA PRIMAVERA	La Primavera	29 Agosto 2019	21 Agosto 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Comunidad	Terminado		ver editar
VEREDA LOS ANDES ALTOS	Los Andes Altos	29 Agosto 2019	20 Agosto 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Comunidad	Terminado		ver editar
VEREDA LA MARQUEZA	La Marqueza	29 Agosto 2019	23 Agosto 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Comunidad	Terminado		ver editar

Fuente: Plataforma SIASAR WEB

Figura 7 Informes en proceso de validación cuestionario prestador de servicios

Nombre	División administrativa	Fecha de envío	Fecha de aplicación	Usuario	Encuestador/a	Tipo de encuesta	Estado	BI	Acciones
J.A.C VEREDA LA COCHA	La Cocha	08 Septiembre 2019	05 Septiembre 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Prestador de servicio	Terminado		ver editar
J.A.C VEREDA VERSALLES	Versalles	08 Septiembre 2019	03 Septiembre 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Prestador de servicio	Terminado		ver editar
J.A.C VEREDA LOS ANDES ALTOS	Los Andes Altos	29 Agosto 2019	20 Agosto 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Prestador de servicio	Terminado		ver editar
J.A.C. VEREDA LA MARQUEZA	La Marqueza	29 Agosto 2019	23 Agosto 2019	CESAR AUGUSTO ASMAZA	CESAR AUGUSTO ASMAZA	Prestador de servicio	Terminado		ver editar

Fuente: Plataforma SIASAR WEB

3.4 Alternativa de mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua

Mediante la facilidad de acceso que brindan las comunidades para la recolección de información en campo y con ayuda de los cuestionarios de sistema, comunidad y prestador de servicio se evaluaron cada uno de los componentes técnicos, relacionados con los sistemas de abastecimiento de agua existentes en los municipios de estudio y conocer el estado actual de cómo se encuentran las infraestructuras, el caudal del sistema que se utiliza y así mismo analizar la calidad de agua que posee.

Por esta razón se establecen alternativas de mejoramiento para un sistema de abastecimiento de agua, elegir un tipo de sistema sencillo que posee todas las infraestructuras que por la RAS 2000 no cumplan con los parámetros establecidos y lograr un óptimo funcionamiento y re diseñar cada una de estas infraestructuras, cumpliendo los reglamentos técnicos del sector de agua y saneamiento básico, según el decreto 0330 del 2017.

4. CAPITULO IV: RESULTADOS

Este proyecto se llevó a cabo en las zonas rurales de dos municipios del departamento del Cauca: Rosas y Timbío donde se obtienen los resultados de los análisis arrojados por la plataforma SIASAR WEB, información recolectada en campo a través de los cuestionarios empleados, desarrollando perfiles de proyecto para el beneficio de las comunidades.

A continuación, se muestran los resultados que durante la pasantía, el área de trabajo tuvo un enfoque hacia los sistemas de abastecimiento de agua en los municipios de estudio.

4.1 LEVANTE DE INFORMACIÓN.

Los resultados que se presentarán a continuación corresponden a las características de saneamiento básico y abastecimiento de agua para los municipios de Rosas y Timbío, pertenecientes al departamento del Cauca. Durante el tiempo que se apoyó al proyecto SIASAR en calidad de pasantía, se logró levantar y validar información de 51 veredas pertenecientes al municipio de Timbío y 39 veredas del Municipio de Rosas.

Con base al levantamiento y validación de información correspondiente al formato de sistema, se evidenció que las 51 veredas en el municipio de Timbío reciben el servicio de agua por medio de cinco acueductos interveredales (Tabla 5). Por otro lado, cabe resaltar que las infraestructuras visitadas están en buen estado por la administración y debidamente legalizados, dándole la atención en operación y mantenimiento al sistema.

Tabla 6. Abastecimiento de agua del municipio de Timbío - Cauca

MUNICIPIO DE TIMBÍO		
Sistema de Abastecimiento	N° Veredas	Usuarios
Acueducto Sachacoco	27	2.834
Acueducto Las cruces	16	850
Las juntas	2	62

Brisas del paramillo	5	209
Sistema de abastecimiento Vereda Quilichao	1	44
TOTAL	51	3.999

Fuente: Elaboración propia

El municipio de Rosas, está conformado por 39 veredas de las cuales, seis de ellas no cuentan con sistema de abastecimiento de agua, ocasionando que el servicio se realice de manera artesanal. Por otro lado, se lograron visitar 50 sistemas de abastecimiento y se evidenció que algunas veredas tenían más de tres sistemas debido a la morfología del terreno, dividiéndose por sectores. Otro aspecto importante, es que la mayoría de los sistemas de abastecimiento ya han sobrepasado su periodo de diseño.

A continuación se muestra el estado de las infraestructuras del sistema de abastecimiento del municipios de Rosas y Timbío, Cauca

Figura 8. Infraestructuras en mal estado de Timbío, Cauca



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se observan los resultados de estudio del proyecto SIASAR 2018 el cual contiene la información del formulario de sistemas de los municipios de Rosas y Timbío, Cauca.

Tabla 7: Resultados formularios de los sistemas

MUNICIPIO	# DE SISTEMAS EN LOS MUNICIPIO	# DE SISTEMAS LEVANTADOS EN LOS MUNICIPIO	SISTEMAS CON MÁS DE 25 AÑOS EL SERVICIO	PROMEDIO HORAS DEL SERVICIO	ESTADO DE LA CAPTACIÓN				ESTADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				ESTADO DEL DESARENADOR				ESTADO DEL ALMACENAMIENTO				ESTADO DE LA DISTRIBUCIÓN				ESTADO DEL TRATAMIENTO			
					A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
ROSAS	50	50	35	20	7	19	17	12	13	16	31	23	7	20	18	10	9	6	38	7	9	26	39	11	0	4	0	51
TIMBIO	5	5	1	24	4	1	0	0	5	0	0	0	4	0	1	0	0	4	1	0	5	0	0	0	2	2	1	0
TOTAL	55	55	36	22	11	20	17	12	18	16	31	23	11	20	19	10	9	10	39	7	14	26	39	11	2	6	1	51

Fuente: elaboración propia

Figura 9. Años de servicio de los sistemas



Fuente: elaboración propia

Con respecto a la figura 9, se puede observar que el 56% tiene más de 25 años prestando el servicio, por lo tanto, han cumplido con el periodo de diseño (RAS, 2010), lo cual refleja un deterioro en sus infraestructuras (bocatoma, desarenador, tanque de almacenamiento) afectando el servicio de abastecimiento de agua en condiciones aptas para el consumo humano. Por otro lado, el 44% tiene menos de 25 años prestando el servicio, por ende, los sistemas están por debajo del periodo de diseño, permitiendo así el buen funcionamiento y servicio a la comunidad, aunque se presentaron algunos casos en los que se evidenciaron estructuras deterioradas, lo cual pudo darse por errores de diseño, materiales inadecuados, malas prácticas en procesos constructivos o por motivos eventos naturales.

A continuación, se observan imágenes de los sistemas que han cumplido su vida útil, donde se evidencian las estructuras en deterioro debido a errores en el diseño como lo dice anteriormente.

Figura 10. Sistemas de abastecimiento en deterioro de municipios en estudio

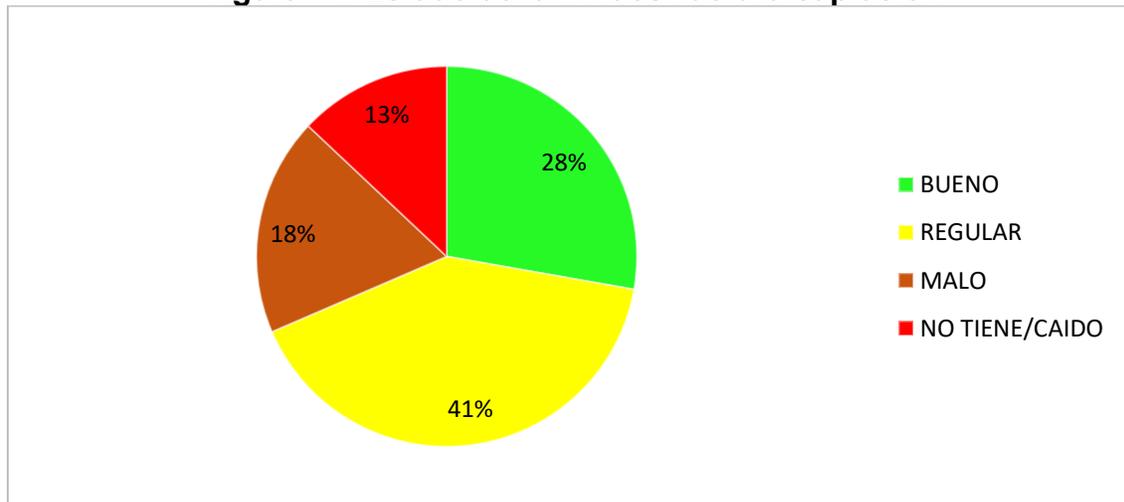


Fuente: Elaboración propia

4.1.1 MUNICIPIO DE ROSAS, CAUCA

Análisis de las infraestructuras del sistema con los datos recolectados en campo del municipio de Rosas, Cauca.

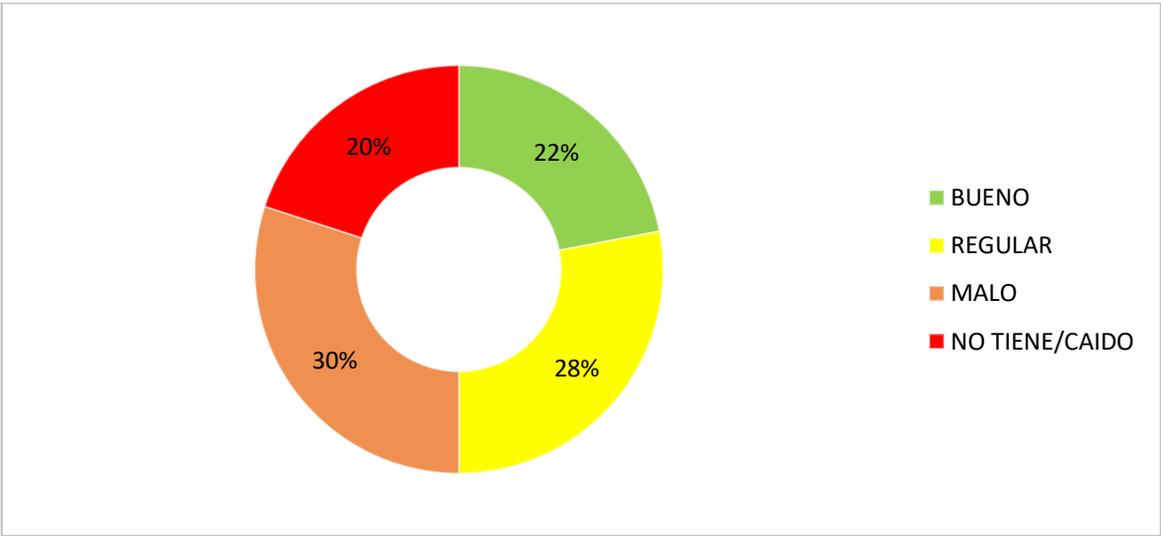
Figura 11. Estado de la infraestructura captación



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se puede observar que, de los 50 sistemas visitados, el 28% de ellos se encuentran en buen estado y no necesitan intervención, solo con el mantenimiento previo puede prolongar su duración, el 41% de los sistemas se encuentran regulares y la comunidad con los recursos aportados en el pago de la prestación del servicios puede mejorar su funcionamiento. El 18% se encuentran en mal estado debido a que su tiempo de utilidad ya caducó, las infraestructuras están en precarias condiciones y necesitan apoyo de entidades locales para su rehabilitación o reemplazo, funcionan, pero con arreglos artesanales hechos por las comunidades, el 13% de los sistemas se encuentran sin funcionamiento o en algunas veredas no cuentan con un sistema o acueducto y como lo demuestra el formulario, se encuentra caído, por lo cual, no presta el servicio adecuado.

Figura 12. Estado de la infraestructura del desarenador



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se muestra que el 22 % de los desarenadores están en buen estado y no necesita intervención de ningún ente gubernamental, tiene un óptimo funcionamiento y brindan buen servicio a la comunidad. El 28 % cuentan con un funcionamiento normal, están sujetos a reparaciones que la comunidad puede cubrir con el trabajo comunitario o el pago fijo cobrado por el servicio. 30% de ellos

están malos, con filtraciones, grietas y fisuras que necesitan cambio inmediato de las infraestructuras, el 20% de ellos no cuentan con un desarenador.

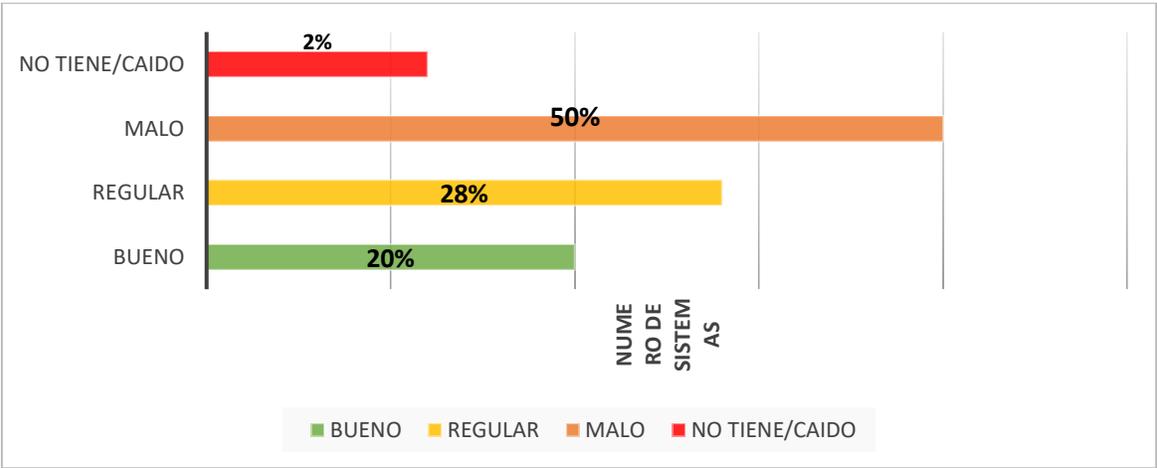
Figura 13. Planta De Tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

En esta figura se observa que, el 98% de los acueductos veredales no cuentan con un tratamiento de desinfección del agua, por esta razón la mayoría de las viviendas acuden a hervir las aguas para su consumo, solo el 2% de las veredas cuentan con una planta de tratamiento de agua.

Figura 14. Estado de la infraestructura de Almacenamiento



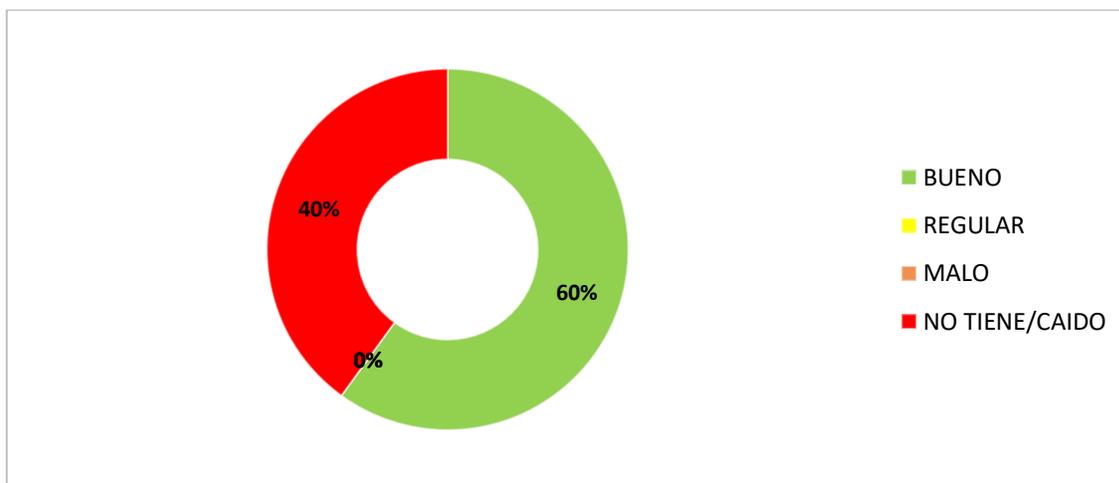
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la figura 14, se puede concluir que el 20% del sistema, tienen la estructura de almacenamiento en óptimas condiciones, por lo tanto, no necesita ningún tipo de reparación, el 28% se encuentran regulares debido a que los tanques de almacenamiento requieren mantenimiento por parte de la comunidad. Es de resaltar que el 52% se encuentran en mal estado y la mayoría de las infraestructuras de almacenamiento son de poca capacidad y por tanto no hay un buen funcionamiento de estos, así mismo, es importante mencionar que muchas de las líneas de conducción y distribución de los sistemas ya cumplieron su vida útil y se deben reemplazar, también es necesario instalar válvulas de control, ventosas, construir cajas rompe presión, viaductos, todo esto con el fin de optimizar los sistemas y prestar un mejor servicio a las comunidades.

4.1.2 MUNICIPIO DE TIMBÍO, CAUCA

Análisis de las infraestructuras del sistema con los datos recolectados en campo del municipio de Timbío, Cauca.

Figura 15. Estado de la infraestructura captación

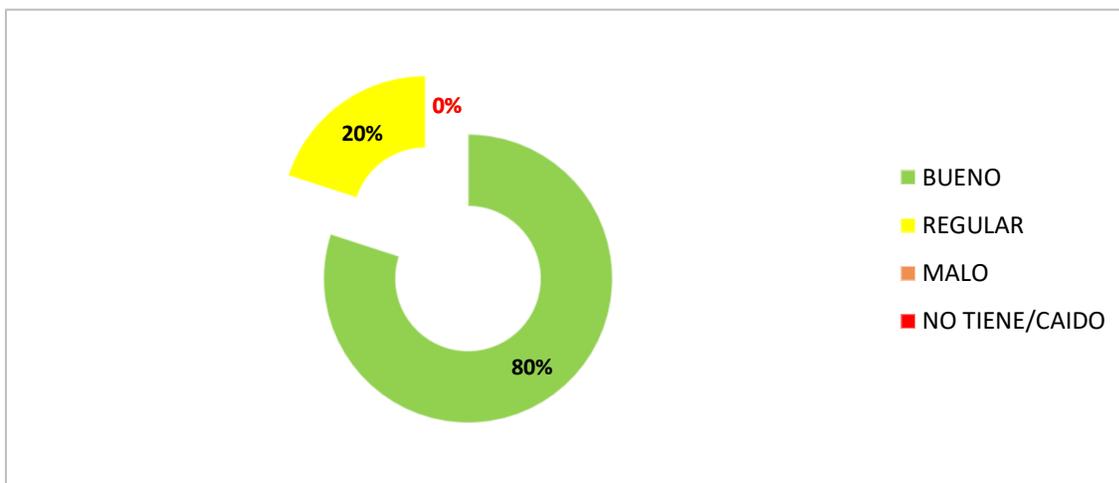


Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 15, se puede analizar que el 60% de las captaciones se encuentran en buen estado, por ende tienen un óptimo funcionamiento, y el 40%

de estas infraestructuras no cumplen con los criterios necesarios, ya que su vida útil ha caducado, es de mencionar que las bocatomas levantadas son de fondo o sumergidas, es el tipo de captación más construida en los sistemas visitados debido a que los caudales que manejan las fuentes hídricas son muy bajos y más aún en épocas de verano.

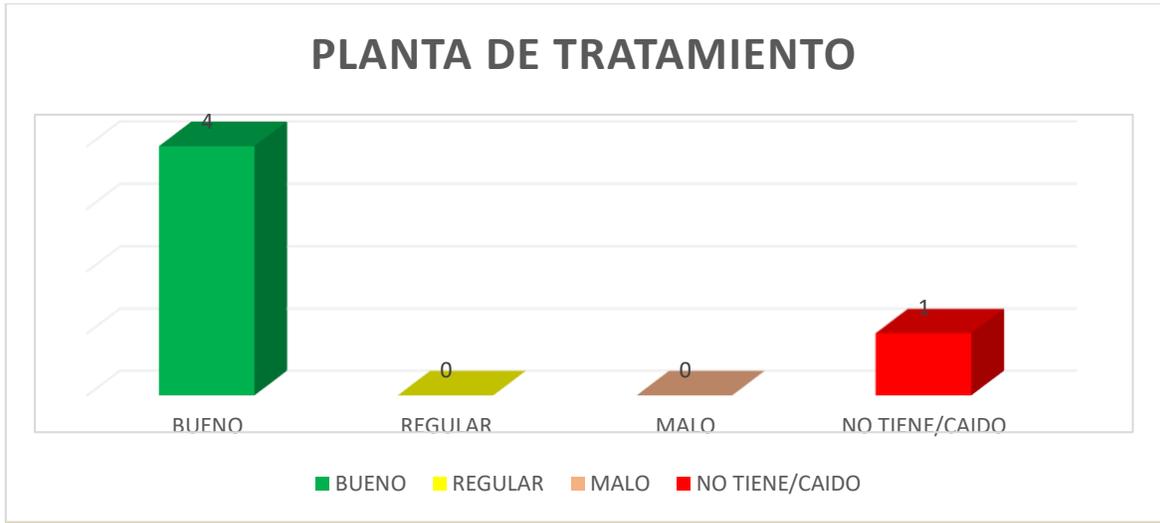
Figura 16. Estado de la infraestructura del desarenador



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16, se puede observar que los desarenadores están el 80% en buen estado para su funcionamiento en el sistema y solo el 20% de ellos necesita mantenimiento preventivo y adecuación para su limpieza.

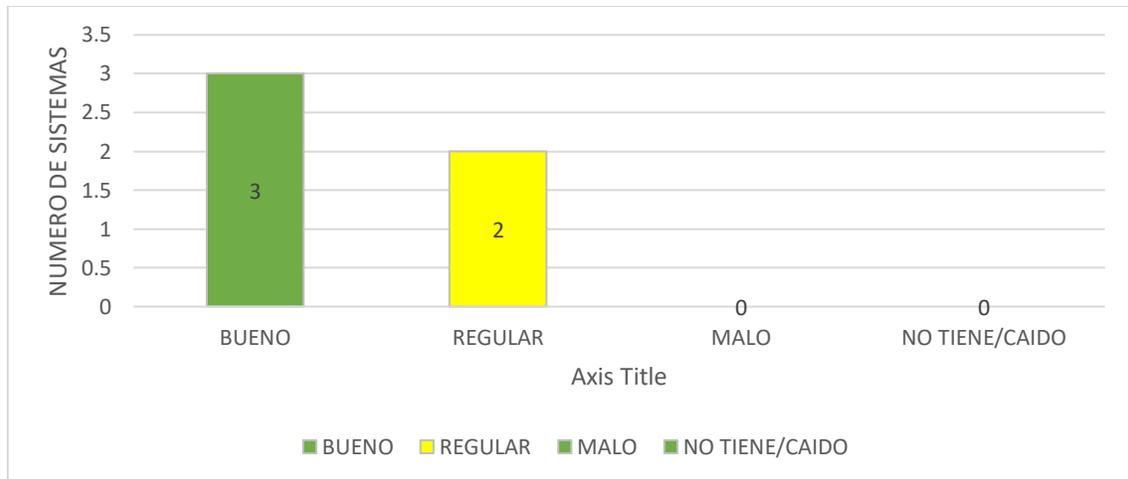
Figura 17. Planta de tratamiento



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, se puede observar que 2 acueductos cuentan con planta de tratamiento de agua y presta el servicio del 70% de la zona rural del municipio de Timbío y 3 sistemas de abastecimiento, brindan el servicio con aguas no tratadas exponiendo a la comunidad a enfermedades causadas por su consumo.

Figura 18. Estado de la infraestructura de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a figura 17, se puede deducir que el 100% de los sistemas tienen la estructura de almacenamiento en buen estado y solo 2 tanques necesitan algún tipo de reparación por parte de la comunidad para que funcionen adecuadamente en todas las épocas del año, generalmente porque presentan deficiencias en el funcionamiento y se están filtrando el agua, dejando sin servicio a las veredas durante horas en épocas de verano.

4.2 INCORPORACION Y CARGUE DE INFORMACION

Respecto a los resultados del segundo objetivo se puede analizar que toda la información obtenida se plasmó en cada uno de los formularios.

A continuación se muestra la tabla con los resultados del formulario de prestador de servicios. Ver tabla completa en Anexo 8: Documento completo de Excel Resultados Formularios

Tabla 8: Resultados Formulario Prestador de Servicios

N ^o	PAÍS	DEPTO	MUNICIPIO	VEREDA	NOMBRE DEL PRESTADOR	CLASE DE PRESTADOR	ESTÁ LEGALIZADO	TIPO DE TARIFA	VALOR DE LA TARIFA MENSUAL	FORMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA
1	COLOMBIA	CAUCA	ROSAS	PORTACHUELO	ACUEDUCTO PORTACHUELO	ASOCIACIÓN/ ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	NO	FIJA	1.000	COBRO MENSUAL
2	COLOMBIA	CAUCA	ROSAS	GUALOTO	JUNTA DE ACUEDUCTOS VEREDA GUALOTO	ASOCIACIÓN/ ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	NO	FIJA	1,250	COBRO MENSUAL

3	COLOMBIA	CAUCA	ROSAS	EL SAUCE	JUNTA DE ACUEDUCTOS VEREDA EL SAUCE	ASOCIACIÓN/ ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	NO	FIJA	1,250	COBRO MENSUAL
4	COLOMBIA	CAUCA	ROSAS	ALTO S DE LAS HIERVAS	ACUEDUCTO ALT DE LAS HIERVAS	ASOCIACIÓN/ ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	NO	FIJA	1.233	COBRO MENSUAL
5	COLOMBIA	CAUCA	ROSAS	BELLA VISTA	ACUEDUCTO BELLA VISTA	ASOCIACIÓN/ ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	NO	NO	950	COBRO MENSUAL

Fuente: elaboración propia

Figura 19. Estado legal del prestador de servicios



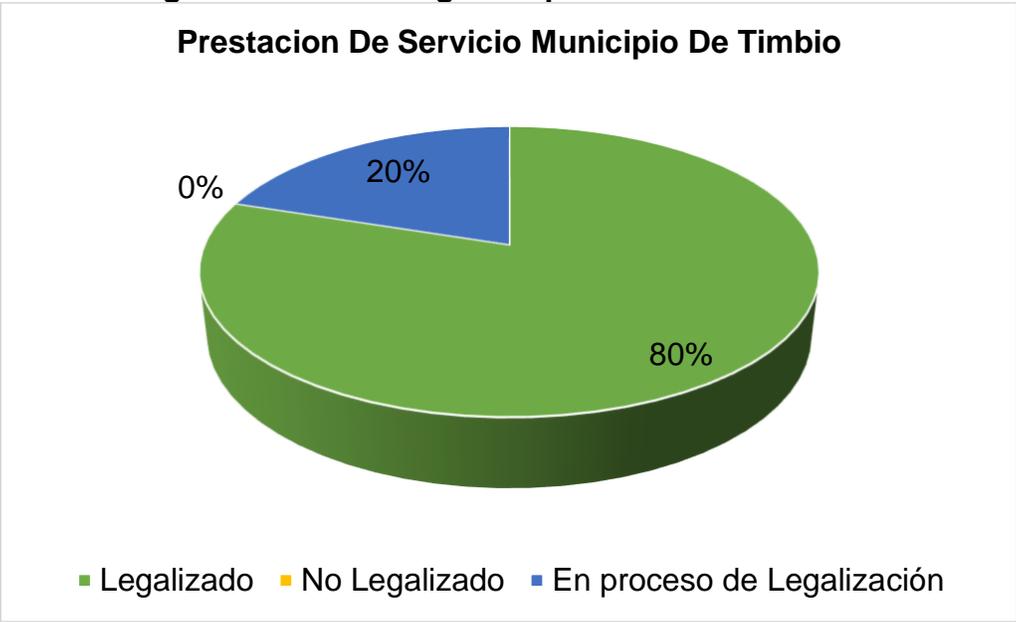
Fuente: elaboración propia

Con respecto a la anterior figura, se evidencia que los sistemas de abastecimientos de agua que surten al municipio de Rosas están legalizados en un 13%, el 8% en proceso de legalización y el 79%; sin legalizar, esto se refleja en

la debilidad estructural de sus sistemas, principalmente, porque han excedido sus periodos de diseño, afectando así el abastecimiento de agua aptas para el consumo humano, lo cual promueve la generación de enfermedades de tipo gastrointestinal.

Por otro lado, a la falta de legalización de los sistemas de abastecimiento de agua se les suman las falencias en conocimientos técnicos, operativos y administrativos, tal y como lo han manifestado los usuarios durante las visitas técnicas del equipo SIASAR a este municipio, lo cual se refleja en la calidad de agua con la que abastecen a la comunidad.

Figura 20. Estado legal del prestador de servicios



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la figura 20, se puede observar que el 80% de los sistemas de abastecimiento de agua están legalizados y el 20%, restante, en proceso de legalización. Esto se debe al fortalecimiento de las políticas públicas, por parte del municipio, en materia de saneamiento básico y calidad de agua.

A continuación se muestra la tabla con los resultados del formulario de comunidad. Ver tabla completa en Anexo 8: Documento completo de Excel Resultados Formularios

Tabla 9: Resultados Formulario Comunidad parte 1

N°	PAÍS	DEPTO	MUNICIPIO	VEREDA	NOMBRE DE LA COMUNIDAD	POBLACIÓN TOTAL	ETNIA	CANTIDAD DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ATENDIDAS	% VIVIENDAS CON SERVICIO	VIVIENDAS SIN SERVICIO	ENERGÍA ELÉCTRICA	TELÉFONO FIJA	CELULAR	CONEXIÓN A INTERNET	VIVIENDAS LEVANTADAS
1	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	URUBAMBA	VEREDA URUBAMBA	1080	CAMPESINA	270	270	100%	0	SI	NO	SI	NO	245
2	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	LAS PIEDRAS	VEREDA LAS PIEDRAS	800	CAMPESINA	200	200	100%	0	SI	NO	SI	NO	200
3	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	EL DESCANSO	VEREDA EL DESCANSO	665	CAMPESINA	190	190	100%	0	SI	NO	SI	NO	143
4	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	POR TAL DE LAS MONJAS	PARCELA LACIÓN PORTAL DE LAS MONJAS	144	CAMPESINA	36	36	100%	0	SI	SI	SI	SI	36
5	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	SAMBONI ALTO	VEREDA SAMBONI ALTO	572	CAMPESINA	143	137	96%	6	SI	NO	SI	NO	143
6	COLOMBIA	CAUCA	TIMBIO	SAMBONI BAJO	VEREDA SAMBONI BAJO	552	CAMPESINA	138	138	100%	0	SI	NO	SI	NO	138

Tabla 10: Resultados Formulario Comunidad parte 2

INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO PROPIA MEJORADA TIPO 1	% TIPO 1	INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO PROPIA MEJORADA TIPO 2	% TIPO 2	INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO TIPO NO MEJORADA	% NO MEJORADA	NOTIENE	% NOTIENE	HIGIENE LAVADO DE MANOS	% HIGIENEMANOS	ALMACENAMIENTO DE BEBIDA DE FORMA SEGURA	% BEBIDA DE FORMA SEGURA	RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO	% TRATAMIENTO DE BASURA
157	64%	78	32%	4	2%	6	2%	191	78%	190	78%	235	96%
125	63%	61	31%	9	5%	5	3%	146	73%	153	77%	197	99%
120	84%	17	12%	3	2%	3	2%	118	83%	113	79%	143	100%
36	100%	0	0%	0	0%	0	0%	36	100%	36	100%	36	100%
84	59%	39	27%	20	14%	0	0%	88	62%	108	76%	141	99%
101	73%	25	18%	8	6%	4	3%	91	66%	121	88%	138	100%

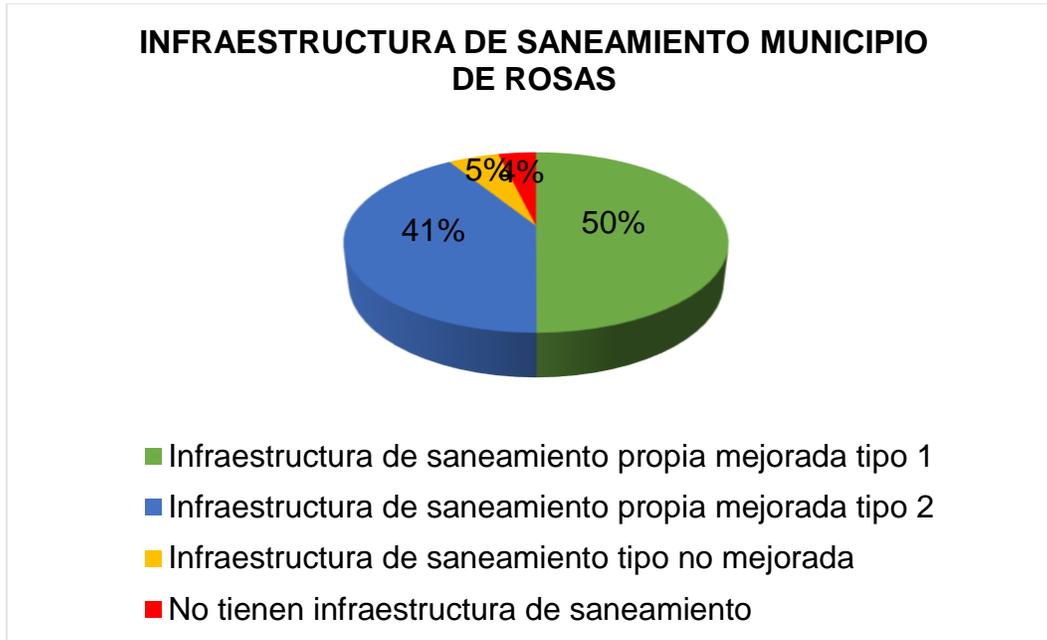
Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Tipos de estructuras de saneamiento

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
DE SANEAMIENTO	
Mejorada Tipo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Que cuente con descarga hidráulica - Sistema de alcantarillado - Tanque séptico
Mejorada Tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Letrina de pozo mejorada con ventilación - Letrina de pozo con losa - Letrina o inodoro compostero
No Mejorada	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga hidráulica a cualquier lugar (calle, patio, terreno, drenaje abierto u otra ubicación) - Letrina de pozo sin losa (disposición directa de heces al suelo) - Letrina de balde (Recipiente para la retención de heces) - Letrina colgante (usualmente construido sobre el mar o en otro cuerpo hídrico donde los excrementos caen directamente en ellos)

Fuente: elaboración propia.

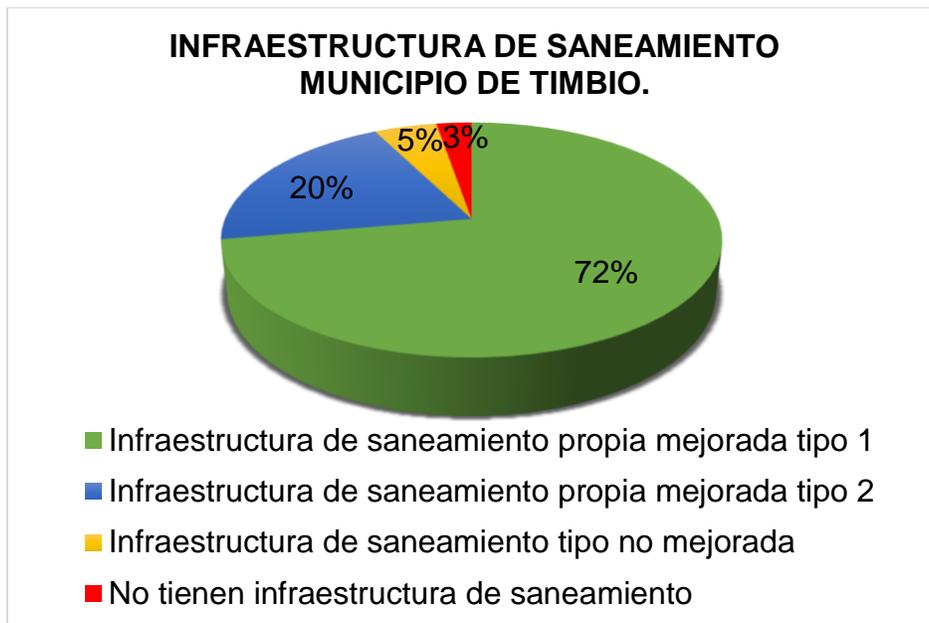
Figura 21. Infraestructura de saneamiento, municipio de Rosas



Fuente: elaboración propia

Como lo indica la figura anterior, el 50% de las estructuras de saneamiento en el municipio de Rosas es de tipo uno, el 41% tipo dos, el 5% tipo no mejorada y el 4% restante, no posee infraestructura de saneamiento. Esto se debe al difícil acceso de la comunidad al servicio de alcantarillado, dado que las condiciones topográficas no favorecen, principalmente a la zona sur del municipio, Por lo que se ven en la necesidad de implementar sistemas artesanales que pueden impactar negativamente al suelo o a los cuerpos de agua.

Figura 22. Infraestructura de saneamiento, municipio de Timbío



Fuente: elaboración propia

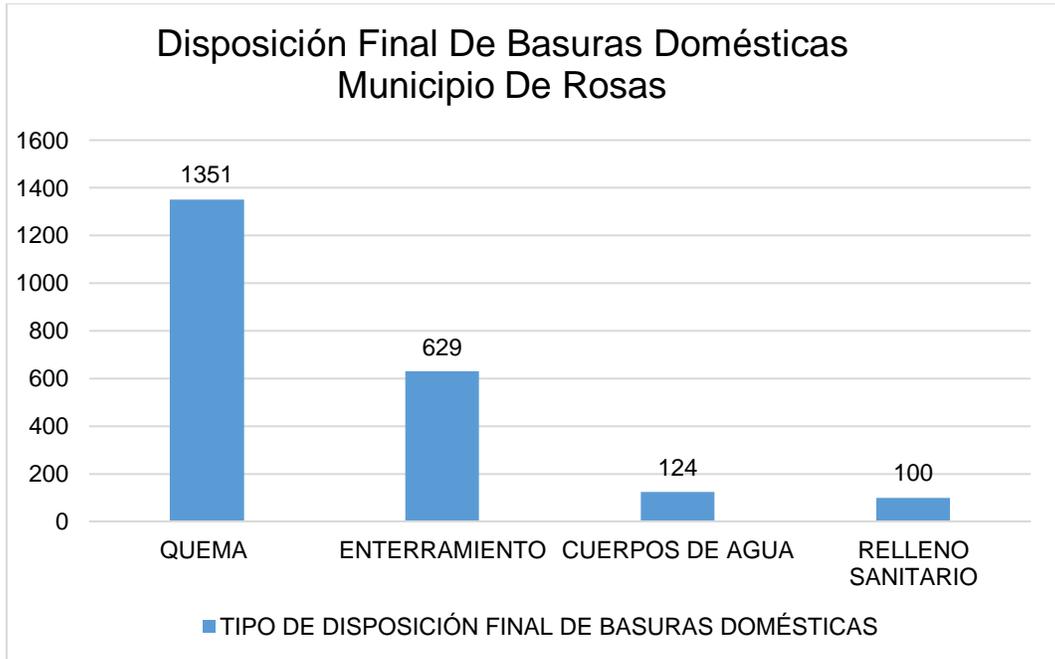
En cuanto a la figura 22, se muestra un 72 % de las estructuras de saneamiento en el municipio de Timbío es de tipo uno, el 20% tipo dos, el 5% tipo no mejorada y el 3% no cuentan con estructuras de saneamiento. Esto refleja la inversión en saneamiento básico, además de las facilidades de transporte entre las veredas, lo cual favorece a la gestión de estos residuos mediante los sistemas de alcantarillado.

Por otro lado, en la siguiente grafica se compilan los resultados generales con respecto al levantamiento y validación de información, además de las respectivas socializaciones con las comunidades de las veredas de los municipios de Rosas y Timbío.

4.2.1 Disposición final de los residuos sólidos de los municipios de Rosas y Timbío, Cauca.

A continuación, se muestra la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Rosas.

Figura 23. Disposición final de residuos en el Municipio de Rosas

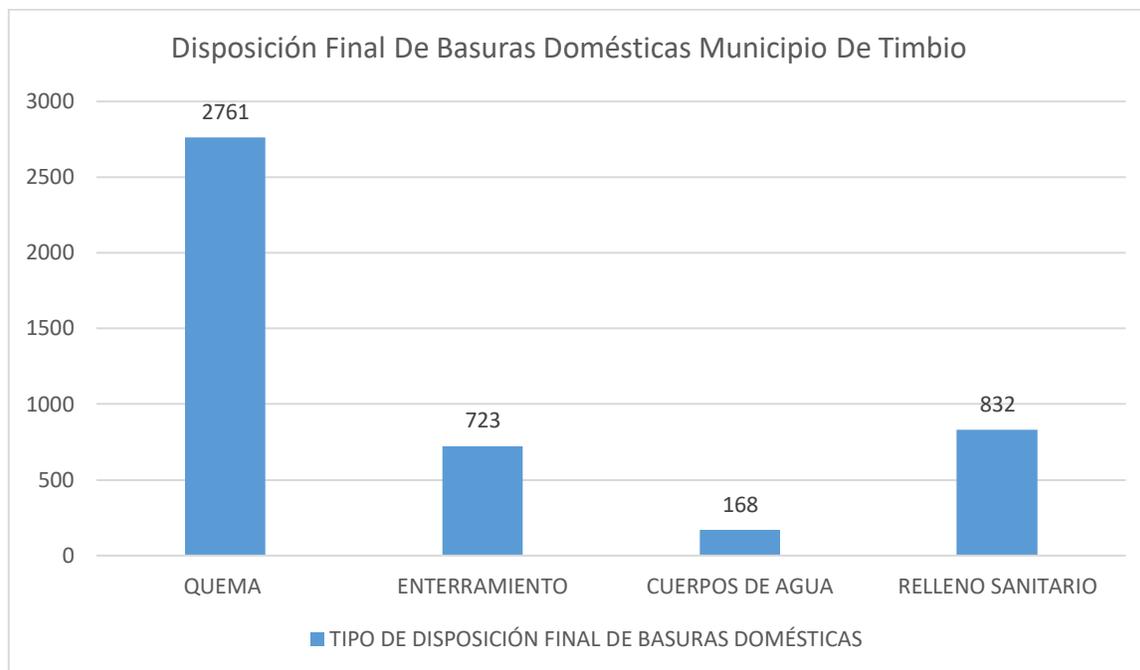


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 23, se puede evidenciar que 1351 usuarios, los cuales representan al 61% en el Municipio, disponen de sus residuos a un proceso de combustión. Por otro lado, 629 usuarios (29%) entierran sus residuos sin ningún protocolo de gestión integral de residuos sólidos. Así mismo, 124 usuarios (6%) los depositan en los cuerpos de agua y el 5% restante los depositan en el relleno sanitario. Lo anterior es manifiesto de las debilidades que se presentan en materia de saneamiento rural, además de las dificultades para disponer sus residuos por la falta de cobertura del servicio de recolección.

A continuación se muestran la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Timbío.

Figura 24. Disposición final de residuos en el Municipio de Timbío



Fuente: Elaboración propia

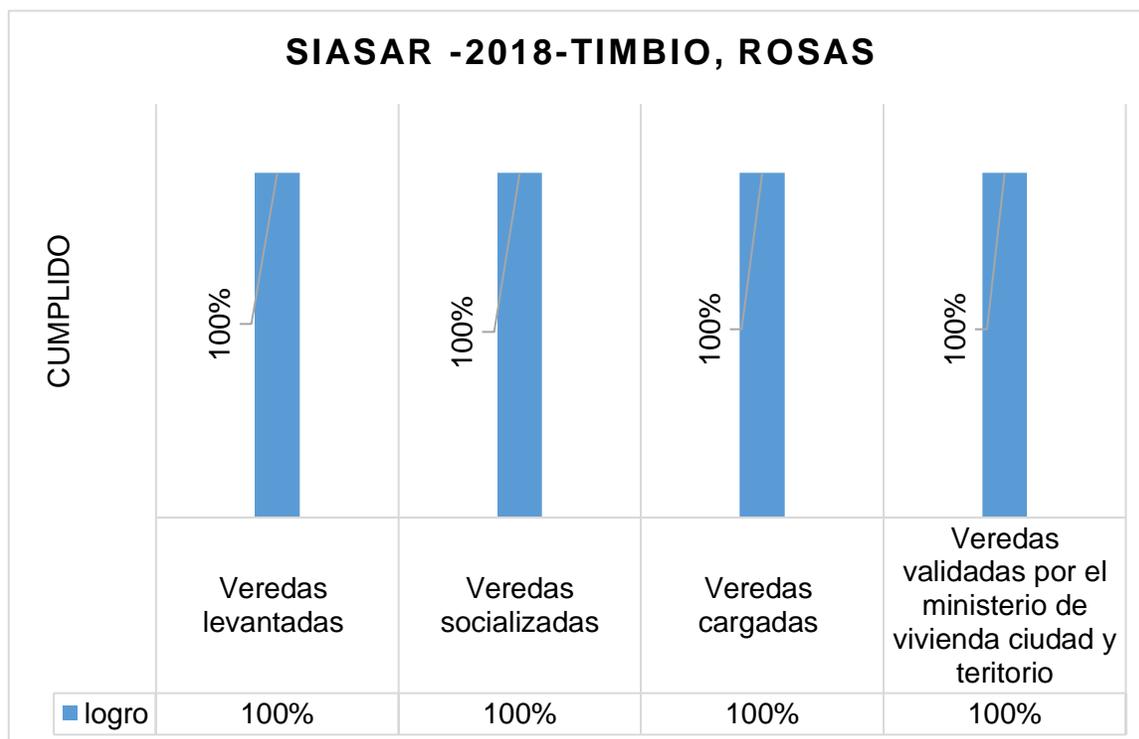
Por otra parte, en la figura 24 se puede observar la cantidad de usuarios que incineran sus residuos asciende a los 2761 (62%). Por otro lado, 723 usuarios (16%) entierran sus residuos. Otros 168 usuarios, los depositan en cuerpos de agua. y finalmente, 832 usuarios (19%) hacia el relleno sanitario. En contraste con la figura 18, se evidencia que los dos municipios poseen esa tendencia, lo cual corresponde las falencias en el servicio de recolección de basura zonas rurales, los cuales alcanzan a un 23,9% de cobertura a nivel nacional, de acuerdo a los datos del Departamento Administrativo Nacional de estadísticas (

Cabe mencionar que, en las zonas rurales de ambos municipios, se adelantaban procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos realizando el *compost* y *lombricompost*, como una alternativa de manejo a la problemática de los residuos; produciendo así, abono para sus cultivos.

4.3 RESULTADO GENERAL DEL PROYECTO SIASAR

A continuación se muestran resultados generales del proyecto SIASAR 2018

Figura 25. Resultado general del proyecto SIASAR 2018



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la figura 25, se evidencia que el levantamiento y sistematización de información sobre los municipios de estudio fue exitoso, alcanzando el 100% de la muestra, con gran satisfacción y gran experiencia por parte de la empresa encargada y los profesionales ingenieros que participaron en la prueba piloto, entrada al macizo colombiano SIASAR 2018.

Se realizaron 30 perfiles de proyecto para el mejoramiento del saneamiento básico y acueducto en las veredas que necesitan por prioridad este tipo de proyectos, tales como; diseños de acueductos, elaboración pozos sépticos con tratamiento, campañas de reciclato y capacitaciones técnicas para el manejo de los perfiles de proyectos.

4.4 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA

DISEÑO DEL PROYECTO

El diseño se llevó a cabo gracias a la facilidad de acceso al terreno por medio del proyecto SIASAR entrada al macizo colombiano, donde se visitó la comunidad dándole a conocer la idea del diseño del acueducto escogido para el proyecto de grado, con la ayuda del fontanero de la vereda, se logró levantar los datos y llegar hasta el suministro de agua, a su vez se visitaron cada una de las infraestructuras que se encontraban en mal estado, por ende todo el sistema estaba sin funcionamiento, se llegó al sitio de la captación, donde se hizo la medición del caudal para el diseño del sistema y las cotas.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la plataforma SIASAR WEB, se observa la dificultad que tienen los habitantes de la vereda Pinzón del municipio de Rosas Cauca, para el suministro de agua, debido a que el sistema de abastecimiento de agua existente había sobrepasado su vida útil, por lo tanto, se lo denominaba como sistema caído. En este orden de ideas, se propone el diseño de un sistema de abastecimiento de agua, el cual se realiza el diseño de la captación, de un desarenador y un tanque de almacenamiento.

Por otro lado, la red de distribución seguirá siendo la misma, por lo que no fue necesario hacer nuevos diseños, debido a que la composición urbanística no presenta grandes cambios y la tubería se encuentra en buenas condiciones.

4.5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

A continuación, se muestra el presupuesto total del sistema de abastecimiento de agua para la vereda pinzón del municipio de Rosas, Cauca.

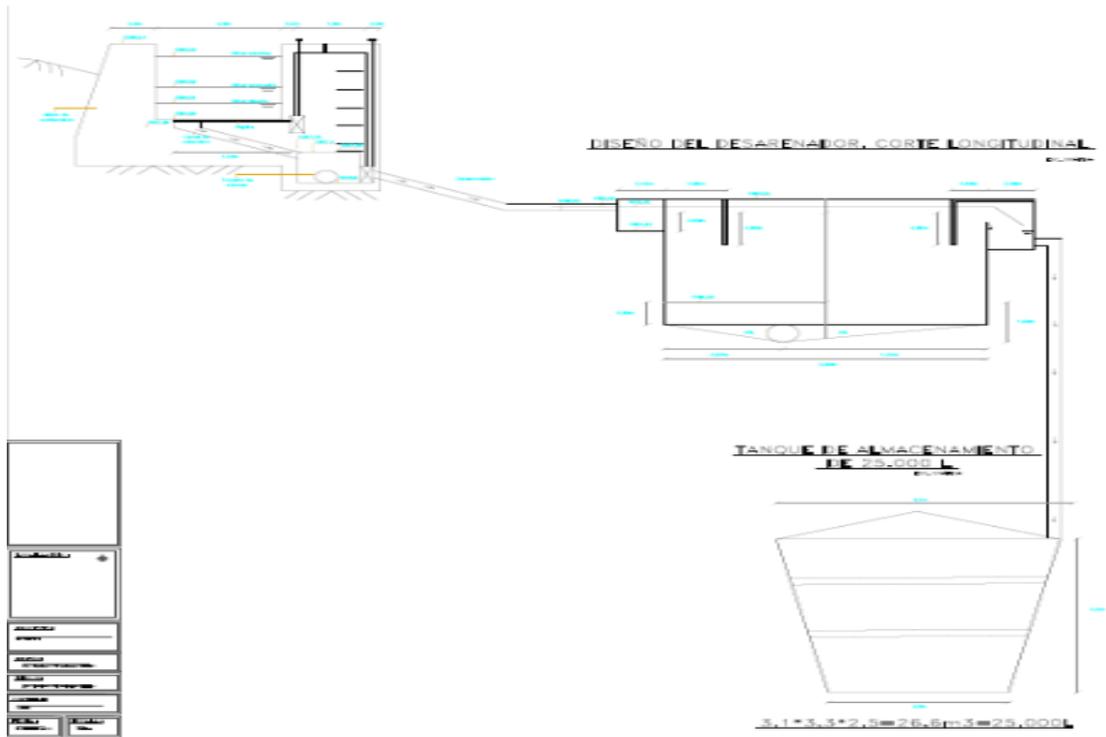
Tabla 12. Presupuesto del proyecto

COMPONENTE	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Captación	1	\$ 18.307.612	\$ 16.710.124
Válvulas de control	3	\$ 864.000	\$ 2.354.100
Desarenador	1	\$ 15.849.631	\$ 13.950.741
Tanque de almacenamiento	1	\$ 18.198.593	\$ 17.296.780
Total			\$ 50.311.745

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó en AutoCAD la ruta del sistema de abastecimiento de agua (captación, línea de conducción, desarenador, almacenamiento). Ver anexo del diseño completo en documento Word.

Figura 26. Diseño de sistema de abastecimiento vereda Pinzón



Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Se logró levantar el 100% de la información en los municipios de Rosas y Timbío, de acuerdo a las indicaciones de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. para alimentar la base de datos de la plataforma SIASAR WEB, y así contribuir al mejoramiento de las condiciones hidrosanitarias de las comunidades de estos municipios.

En el municipio de Rosas se evidenció el deterioro en las infraestructuras de los sistemas de abastecimiento de agua, donde se ve reflejado en el porcentaje de ilegalidad en la prestación del servicio, el cual es del 79%. Así mismo, la falta de personal técnico en la administración de estos sistemas, favoreciendo al funcionamiento inadecuado de los procesos que garantizan el abastecimiento de agua en condiciones aptas para el consumo.

En el municipio de Timbío se han realizado adelantos en materia de saneamiento y abastecimiento de agua, los cuales se ven reflejados en la legalización en un 80% y un 20% en proceso de legalización. Por otro lado, el 72% de los usuarios del municipio cuentan con infraestructuras de saneamiento mejorada tipo 1.

El mejor de los sistemas de abastecimiento de agua se encuentra en el municipio de Timbío, ya que brinda el servicio de agua potable a más del 50% de la población, ya que cumple con todos los parámetros establecidos por la RAS 2000.

Se requirió el diseño de un sistema de abastecimiento de agua en el municipio de Rosas para la Vereda Pinzón, la cual para la estructura se necesita, captación, desarenador y un tanque de distribución ya diseñado, por economía del diseñador, debido a la ausencia de recursos gubernamentales y abandono por parte del estado en este municipio.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar capacitaciones a las personas encargadas del manejo de los sistemas de abastecimiento de cada vereda, para que tengan un óptimo funcionamiento de los sistemas, además realizar las inspecciones, reparaciones y mantenimiento adecuado a cada uno de los componentes del sistema y brinden un servicio de calidad a los usuarios.

Realizar capacitaciones ambientales enfocadas al tratamiento de los residuos sólidos implementando campañas de reciclaje en la población municipal (comunidad, planteles educativos), realizadas por profesionales idóneos en el campo, generando conciencia y sensibilización en todo el municipio.

Replicar el proyecto a todos los municipios del departamento del Cauca. Promoviendo el desarrollo a las zonas rurales afectadas en materia de abastecimiento de agua y saneamiento rural debido a la falta de información para atender las necesidades de las comunidades.

Que dentro del Plan de acción Municipal o Plan Rector, se incluya como requerimiento de inversión pertenecer al SIASAR para lograr la generación de recursos que sean destinados para los servicios públicos domiciliarios rurales. Así mismo, la creación de un programa de inversión especial para zonas rurales.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Seguido, Á. F. M. (2015). La planificación y gestión del suministro de agua potable en los municipios urbano-turísticos de Alicante. *Cuadernos Geográficos*, 54(2), 298-320. [Última fecha de acceso: 2020. marzo 7]
- [2] Plataforma SIASAR «SIASAR: Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural.» 2011. [En línea] Disponible: <http://www.siasar.org/es>. [Última fecha de acceso: 2020. marzo 1]
- [3] Del Carmen Santana, M., Reyes, M. F., Albadán, P. N. G., Sotomayor, C. A. C., Tiuso, G. L. M., Robles, R. V. M., & Sánchez, Y. S. (2016). Por la cual se determinan los criterios e indicadores y criterios cuyo incumplimiento dará lugar a que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico–CRA ordene a los municipios la entrega de la prestación del servicio a un tercero, en el marco de lo establecido en el numeral 15 del artículo 73 de la Ley 142 de 1994. [En línea] Disponible: <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/1731/0025942.pdf?sequence=1>. [Última fecha de acceso: 2019. Diciembre 13]
- [4] A. Gil, R. van lieshout. «Manual para el uso de Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural -SIASAR- en su versión 1.0» [En línea] Disponible: <http://ptps-aps.org/wp-content/uploads/2018/01/Manual-para-el-uso-de-SIASAR-v1-Borrador-6.pdf>
- [5] MINVIVIENDA «SINAS - Sistema de Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Básico» <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/gestioninstitucional/sistemas-de-informaci%C3%B3n/sinas>
- [6] DANE «Departamento Administrativo Nacional de Estadística» [En línea] Disponible: dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf
- [7] IGAC «INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI» [En línea] Disponible: <https://www.igac.gov.co/>
- [8] Gobernación del Cauca «Secretaría de Gobierno Departamental» [En línea] Disponible: <https://www.cauca.gov.co/Paginas/Default.aspx>
- [9] Plataforma SIASAR «SIASAR: Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural.» 2011. [En línea] Disponible: <http://www.siasar.org/es>. [Accedido: 2019, Julio 24]
- [10] Presidente de la República de Colombia. «Decreto 1898 del 23 de noviembre de 2016. “Esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas rurales.”» 2016. [En línea] Disponible:

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201898%20DEL%2023%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202016.pdf>. [Accedido: 2018, mayo 30]

[11] Minvivienda «SIASAR – Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural». 2016. [En línea] Disponible: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/gestioninstitucional/sistemas-de-informaci%C3%B3n/siasar>. [Accedido: 2018, Julio 23].

[12] A. Gil. «Sistematización de la experiencia piloto en la aplicación del SIASAR en el municipio de Florida, Copán.» Agosto 2013. [En línea] Disponible: https://es.ircwash.org/sites/default/files/final_documento_de_sistematizacion_siasar.pdf. [Accedido: 2018, Julio 27]

[13] EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. “Capacitaciones – Decreto – SIASAR” Marzo 2013 2].

[14] Oficina asesora de planeación de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. «Proyecto Piloto SIASAR Cauca – 2017» 2017. [Accedido: 2018, Agosto 1]

[15] EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. «Avances de la oficina de control interno». 2012. [En Línea] Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/4655/2/13101475%20c.1.pdf>. [Accedido: 2018, Agosto 3].

[16] Alcaldía de Rosas «Información general del municipio de Rosas» [En línea] Disponible en: <http://www.rosas-cauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>. [Última fecha de acceso: 2018, Agosto 3]

[17] Alcaldía de Timbio «Información general del municipio de Timbio» [En línea] Disponible en: <http://www.timbio-cauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>. [Última fecha de acceso: 2018, Agosto 4]

[18] EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. «¿Quiénes somos?» [En Línea] Disponible: <http://www.pdacauca.gov.co/index.php/nosotros/quienes-somos.html>. [Accedido: 2018, Agosto 7].

[19] Plataforma SIASAR «Manuales y webinars» 2017. [En línea] Disponible en: <http://www.siasar.org/es/content/manuales-webinars>. [Accedido: 2018, Julio 25]

[20] MINVIVIENDA «Cuestionario Sistema» 2017. [En línea] Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/SIASAR/Cuestionario%20Sistema.pdf>. [Accedido: 2018, Julio 26]

[21] Plataforma SIASAR «Instructivo diligenciamiento cuestionario sistema» 2017. [En línea] Disponible en: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/instructivo_diligenciamiento_s

istema_20062018.pdf. [Accedido: 2018, Julio 25]

[22] Departamento Nacional de Planeación. «Evolución de las coberturas de los servicios de acueducto y alcantarillado (1985-2013)» 2016. [En Línea] Disponible: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbanano/Agua/Documentos_sectoriales/1_z_2014_Art%C3%83%C2%ADculo_DNP_Evolucion_coberturas_servicios_AA_1985_2013.pdf. [Accedido: 2018, Agosto 5].

[23] Plataforma SIASAR «Instructivo cuestionario prestador de servicios» 2017. [En línea] Disponible en: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/instructivo_prestador_de_servicios_20062018.pdf. [Accedido: 2018, Agosto 5].

[24] MINVIVIENDA «Documentos guías del MVCT para SIASAR» [En línea] Disponible en: <http://minvivienda.gov.co/Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FDocuments%2FViceministerioAgua%2FSIASAR&FolderCTID=0x0120000539A9B8494F8C44B183092B78749EB6&View=%7BE38F5F6B-EFE9-41FD-B72F-7694B0A39B30%7D>. [Accedido: 2018, Julio 31]

[25] Plataforma SIASAR «Instructivo cuestionario muestra comunidad» 2017. [En línea] Disponible en: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/instructivo_muestra_comunidad_10032018.pdf. [Accedido: 2018, Agosto 1]

[26] Plataforma SIASAR «Cuestionario prestación de servicios» 2017. [En línea] Disponible en: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/160825_siasar_cuestionario_ps.pdf. [Accedido: 2018, Agosto 2]

[27] Minvivienda «Cuestionario Comunidad» 2017. [En línea] Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/SIASAR/Cuestionario%20Comunidad.pdf>. [Accedido: 2018, Agosto 11]

[28] MINVIVIENDA «Cuestionario Comunidad» 2017. [En línea] Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/SIASAR/Cuestionario%20Comunidad.pdf>. [Ultima fecha de acceso: 2018. Julio 25]

[29] Plataforma SIASAR «Instructivo diligenciamiento cuestionario sistema» 2017. [En línea] Disponible en: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/instructivo_diligenciamiento_sistema_20062018.pdf. [Ultima fecha de acceso: 2018. Julio 25]

[30] Plataforma SIASAR «Instructivo cuestionario prestador de servicios» 2017. [En línea] Disponible en:

http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/instructivo_prestador_de_servicios_20062018.pdf. [Última fecha de acceso: 2018. Julio 25]

[31] Plataforma SIASAR «Instructivo Cuestionario comunidad» 2017. [En línea] Disponible en:
<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/SIASAR/Instructivo%20Comunidad.pdf>

[32] Oficina asesora de planeación de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. «Proyecto Piloto SIASAR Cauca – 2017.» 2017. [Última fecha de acceso: 2018. Agosto 2]

ANEXOS

Anexo 1. Capacitación por parte de la empresa EMCARSEVICIOS S.A E.S.P

Capacitación empresa EMCARSEVICIOS S.A E.S.P



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Socialización alcaldía de Rosas, Cauca

Socialización, Alcaldía de Rosas Cauca.



Fuente: Plataforma Elaboración propia

Anexo 3. Socialización alcaldía de Timbío

Socialización, Alcaldía de Timbío Cauca.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Visita técnica de vereda de Rosas, Cauca

Veredas visitadas en el municipio de Rosas



Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Visita técnica veredas del municipio de Timbío, Cauca

Veredas visitadas en el municipio de Timbío



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Ejemplo de formulario de sistema

1 Cuestionario de Sistema

A INFORMACIÓN GENERAL Y ESQUEMA DEL SISTEMA

Fecha de Aplicación	
Encuestador	

A 1	Nombre del sistema	
	Año de construcción (estimado)	
	Prestador de servicio asociado	
	Entidad local menor <i>[Vereda]</i>	
	Entidad local mayor <i>[Municipio]</i>	
	Entidad regional <i>[Departamento]</i>	
	Latitud (Coordenadas decimales)	
	Longitud (Coordenadas decimales)	
	Altitud (m.s.n.)	
	Código Sistema <i>(DANE+XX)</i>	

Otras divisiones	
A 2	Cuenca hidrográfica <i>Zona hidrográfica IDEAM</i>
	Área o zona de planificación <i>Subzona IDEAM</i>
	Otras divisiones

Fuentes de financiamiento de la construcción inicial (relativas al año de construcción (A1))				
A 3	Origen de financiamiento (institución, organismo, donación, aporte, etc.)	Programa específico de donde provienen los fondos	Monto	Moneda
	Monto total de financiamiento			

Rehabilitaciones y/o ampliaciones del sistema							
Y A 4	Año	Tipo de rehabilitación o de ampliación	Origen financiación	Programa [PDA, Programa específica o gobernación,	Institución ejecutora	Monto	Moneda

Monto total de financiamiento		
--------------------------------------	--	--

A 5	Tipo de sistema de abastecimiento de agua <i>(Puede ser selección múltiple, si aplica)</i>		
	Sistema por gravedad		
	Sistema por bombeo		
	Pozo con bomba manual		
	Captación de agua de lluvia		
	Otro (especificar)		

A 6	¿Hay suficiente agua en las fuentes en función de la demanda? <i>(pregunta de carácter cualitativo a realizar a los gestores/líderes de la comunidad)</i>				
	En el verano / época seca	Sí		No	
	En el invierno / época de lluvias	Sí		No	

A	Croquis del sistema de abastecimiento de agua
----------	--

7

B FUENTE Y CAPTACIÓN DE AGUA

Fuente y/o captación (Bocatoma)					
B 1	Nombre de la fuente				
	Código de la fuente (usar asignado en el croquis)				
	Tipo de fuente (y captación, si hubiese)				
	¿Es la fuente principal del sistema? (sólo debe ser una entre todas las asociadas)	Sí		No	
	Caudal de la fuente		Unidad		Fecha toma de medid

				a	
Caudal de la fuente en época seca		Unidad		Fecha toma de medida	
Latitud					
Longitud					
Altitud (m.s.n.)					

B 2	Estado de zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema <i>(ej.: microcuencas, área de recarga, área del pozo, etc.)</i> De acuerdo al recorrido efectuado a la fuente se responderá la siguiente serie de preguntas de apreciación, señalando sí, no, o no aplica	Sí	No	No aplica
	Existencia de áreas verdes o zonas forestadas alrededor de la fuente / toma de agua			
	Existencia de zonas erosionadas en los alrededores de fuente / toma de agua			
	Protección (delimitación con cerca u otros sistemas) de la fuente / toma de agua			
	Existencia de contaminación causada por basuras de hogares o por aguas servidas alrededor de la toma de agua (presencia de letrinas, animales, viviendas, basura doméstica, etc.)			
	Existencia de indicios o riesgo de contaminación causada por productos químicos o residuos alrededor de la toma de agua con origen en actividades industriales, agrícolas, artesanales, etc.			

B 3	Existe infraestructura de Captación de Agua de del sistema	Sí		No	
----------------	---	-----------	--	-----------	--

B 4	Existe macro medición del caudal captado instalada	Sí, y funciona		Sí, y no funciona		No	
	Estado físico de la infraestructura de captación de agua						
	A	B		C		D	
	Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)		Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año		Caído <i>No tiene o no funciona</i>	
	Observaciones, así mismo indicar que tipo de Bocatoma es:	<i>Captación Lateral</i>		<i>Vertederos Laterales</i>		<i>Toma Lateral</i>	
<i>Captación Sumergida</i>		<i>Tabular Basculante</i>		<i>Captación Aguas Lluvias</i>		<i>Flotante</i>	

C LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Línea de conducción			
C 1	Código de la línea (usar asignado en el croquis)		
	Longitud de la línea		Unidad
	Diámetro medio o sección		Unidad

C 2	(interior) de la línea principal			
	¿Contiene estructuras especiales la línea? <i>(Tanque rompe presión, válvulas, etc.)</i>	Sí		No

Estado físico de la infraestructura de conducción de agua			
A	B	C	D
Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)	Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año	Caído <i>No tiene o no funciona</i>
Observaciones sobre la conducción			

Línea de conducción			
C 1	Código de la línea <i>(usar asignado en el croquis)</i>		
	Longitud de la línea		Unidad
	Diámetro medio o sección (interior) de la línea principal		Unidad
	¿Contiene estructuras especiales la línea? <i>(Tanque rompe presión, válvulas, etc.)</i>	Sí	

Estado físico de la infraestructura de conducción de agua					
		A	B	C	D
C 2	Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)	Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año	Caído <i>No tiene o no funciona</i>	
	Observaciones sobre la conducción				

D INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO

Infraestructura de tratamiento					
D 1	Código de la infraestructura (usar asignado en el croquis)				
	Tipo de tratamiento				
	Funcionamiento correcto	Funciona		No funciona	
	Latitud				
	Longitud				
	Altitud (m.s.n.)				

D Estado físico de la infraestructura de tratamiento de agua

2	A	B	C	D	
	Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)	Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año	Caído <i>No tiene o no funciona</i>	
Observaciones sobre el tratamiento	DESARENADOR:		PLANTA DE TRATAMIENTO:		

Infraestructura de almacenamiento				
E 1	Código de la infraestructura (usar asignado en el croquis)			
	Capacidad de almacenamiento (volumen)		Unidad	
	¿Con qué frecuencia se realiza la limpieza?			
	Latitud			
	Longitud			
	Altitud (m.s.n.)			

E 2	Estado físico de la infraestructura de almacenamiento de agua
--------	--

	A	B	C	D
	Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)	Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año	Caído <i>No tiene o no funciona</i>
Observaciones sobre el almacenamiento	Tipo de tanque:			
	Material:			
	Dimensiones:	Largo:	Ancho:	Alto:

F DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Distribución de agua	
F 1	Código de la distribución (usar asignado en el croquis)
	Horas de servicio al día

Red de distribución	
<i>(Aplica en sistemas con red y abastecimiento domiciliar. Al contestar este bloque se entiende que la distribución es parcial o totalmente domiciliar)</i>	
F 2	Número de conexiones de la red de distribución (No suscriptores)
	Número de micro medidores instalados
	Número de micro medidores con consumo registrado

F 3	Distancia promedio de las casas a puntos de toma de agua públicos Señalar a qué distancia aproximada se encuentran instalados los puntos de toma de agua públicos a las casas de los usuarios. <i>(Pozos o sistemas por gravedad / bombeo. No aplica en sistemas con abastecimiento domiciliario. Al contestar este bloque se entiende que la distribución es parcial o totalmente mediante puntos de toma de agua públicos)</i>			
	Mayor de 100 metros		Menor de 100 metros	

F 4	Estado físico de la infraestructura de distribución de agua			
	A	B	C	D
	Bueno Funciona perfectamente y no requiere ningún tipo de intervención.	Regular Funciona bien, pero requiere mejorar algunas cosas, o hacer mantenimiento. (lo puede hacer la comunidad sin ayuda)	Mal funcionamiento Requiere algún tipo de optimización para funcionar bien, en todas las épocas del año	Caído <i>No tiene o no funciona</i>
	Observaciones sobre la distribución			

G CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA POTABLE

G 1	Caudal actual del sistema			
	Caudal de agua Cuanto entra a la		Unidad	

G 2	Desinfección con cloro					
	Sí, y funciona		Sí, pero no funciona		No se realiza	

Filtración domiciliaria-casa						
G 3	Sí, de manera mayoritaria		Sí, pero no de manera mayoritaria		No	

Calidad del agua						
G 4	Fecha del análisis		Resultado			
	Cloro residual		Cantidad (0.3 - 2mg/l)		Unidades	
	Coliformes		Sí pasa (0 UFC) ausencia		No pasa	
	Análisis Físico - Químicos		Sí pasa (IRCA menor a 5)		No pasa	
H	OBSERVACIONES					

Observaciones y recomendaciones	
H 1	

Anexo 7. Ejemplo formulario de comunidad.

Cuestionario de Prestación de Servicio

A INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de Aplicación	
Encuestador	

A 1	Nombre del prestador de servicio (como aparece en la representación legal)	
	Entidad local menor <i>Vereda</i>	
	Entidad local mayor Municipio	
	Entidad regional Departamento	
	Otras divisiones Resguardo/Consejo comunitario	
	Latitud (Coordenadas decimales)	
	Longitud (Coordenadas decimales)	
	Altitud (m.s.n.)	
	Código prestador (Nit)	

A 2	Clase de prestador	A	Asociación / Organización comunitaria	
		B	Prestación directa (municipio)	

		C	Otra (<i>Empresa, ONG, otras</i>)	
--	--	----------	---	--

B INFORMACIÓN SOBRE ASOCIACIONES U ORGANIZACIONES COMUNITARIAS

Estado legal y constitución			
B 1	Fecha de creación (Acta de constitución o cámara y comercio)		
	Estado legal del prestador	Está legalizado (Tiene representación legal)	
		En proceso de legalización (Solicitado)	
		No está legalizado (no hay trámite legal)	

Junta Directiva				
B 2	Fecha de última elección de los miembros de Junta			
	¿Todos los miembros de la Junta Directiva están nombrados?	Sí		No
	Número de reuniones de la junta directiva en los últimos 6 meses			

Técnicos y representantes de Junta Directiva				
Representantes				
B 3	Cargo	Nombre	Teléfono	Género (<i>hombre / mujer</i>)
	Presidente Junta Directiva/Gerente			

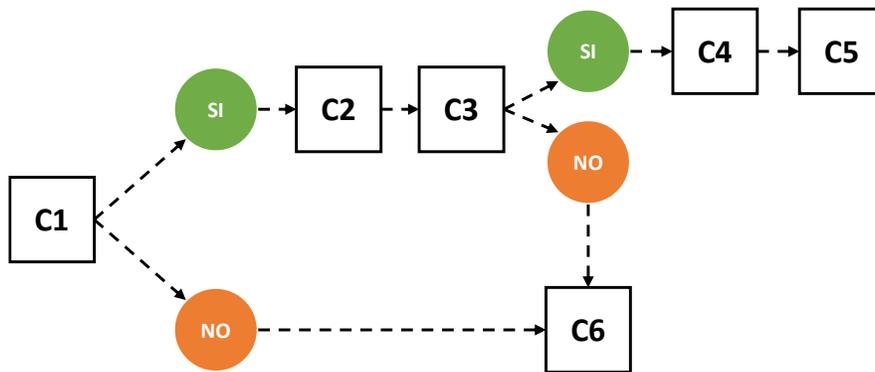
Secretario Junta Directiva/secretario			
Tesorero Junta Directiva/tesorero			
Vicepresidente Junta Directiva			
Fiscal			
Vocal			
Vocal			
Técnicos			
Cargo	Nombre	Teléfono	Género <i>(hombre / mujer)</i>
Operario / Fontanero			
Administrador / Gerente			

B 4	El prestador, ¿tiene cuenta bancaria?	Sí		No	
------------	--	-----------	--	-----------	--

Rendición de cuentas					
B 5	El prestador, ¿rinde cuentas?	Sí		No	
	¿Existe acta de la última asamblea de rendición de cuentas?	Sí		No	

C INFORMACIÓN ECONÓMICA. INGRESOS REGULARES

Esquema de respuesta de este bloque (en cuadrados los bloques de preguntas)



C 1	Se tiene definido el tipo de tarifa	Sí		No	
--------	-------------------------------------	----	--	----	--

Tipo y cuantía de la tarifa					
C 2	Fija		Por consumo		
	Tarifa promedio mensual			Moneda	

¿La comunidad conoce el mecanismo de pago de la tarifa y se aplica de forma regular?					
C 3	Sí				
	No (puede ser selección múltiple, si aplica)	Por falta de capacitación			
		Por falta de voluntad de pago por parte de la comunidad			
		Por indisposición del prestador para cobrar el servicio			
	Por Otros motivos (especifique)				

¿Se tiene información sobre la medición del agua?					
C 4	Sí	Agua producida (promedio mensual, en metros)			

	<i>cúbicos)</i>	
	Agua facturada <i>Suma de los consumos del mes todos los suscriptores (micromedición)</i>	
No		

Pago, facturación e ingresos		
	Número de suscriptores	
C	Facturación	
5	<i>Promedio mensual facturado (en pesos)</i>	
	Número de suscriptores al día (excluyendo por conexión, multas)	
	Ingresos por facturación <i>(Anual en pesos)</i>	

¿De qué forma es mantenido el sistema? <i>Responder sólo si la C1 es NO y la C3 es NO</i>		
	No existe sistema o no se mantiene	
	Aportaciones extraordinarias de los beneficiarios (Se dañó y se recogió entre todos)	
C	Subsidios del gobierno central (no aplica)	
6	Subsidios del gobierno municipal / local (Cuando el municipio les da aporte en materiales o manda reparar)	
	Apoyo de organismos privados nacionales / internacionales (Donaciones)	
	Otros <i>(especifique)</i>	

D INFORMACIÓN ECONÓMICA. INGRESOS EXTRAORDINARIOS

Ingresos extraordinarios de funcionamiento <i>(Nuevas conexiones, multas)</i>			
D 1	Sí	Monto total del último año finalizado <i>(pesos)</i>	
		Monto previsto para el año en curso <i>(pesos)</i>	
No			

¿Se han realizado aportaciones extraordinarias no directamente vinculadas al servicio de agua? <i>(por ejemplo, eventos, ferias, bazares., para recaudar fondos específicamente para agua y saneamiento)</i>			
D 2	Sí	Monto total del último año finalizado <i>(en la moneda especificada en la C2)</i>	
		Monto previsto para el año en curso <i>(en la moneda especificada en la C2)</i>	
No			

D 3	Tasa anual de expansión promedio <i>(nuevos suscriptores promedio por año)</i>	
----------------------	--	--

E INFORMACIÓN ECONÓMICA. GASTOS

E 1	Tipología de gastos	Gasto real <i>(promedio mensual, en pesos)</i>	Gasto teórico <i>(presupuesto, promedio mensual, en pesos)</i>
----------------------	----------------------------	--	--

Administración	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Salarios personal oficina contratado</i> 		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gastos de papelería/ material gastable/ materiales útiles de oficina</i> • <i>Viáticos y gastos de viaje</i> • <i>Alquileres</i> 		
	Subtotal		
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Salarios personales técnico contratado</i> 		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gastos energía eléctrica (pago servicios públicos de energía, consumo de gasoil para generador, etc.)</i> 		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gastos del tratamiento (cloro, químicos, etc.)</i> 		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Otros (subcontrataciones temporales, suministros diversos, etc.)</i> 		
	Subtotal		
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reparaciones menores que requieren pago mano de obra no calificada</i> • <i>Suministros para el mantenimiento (preventivo y/o correctivo)</i> 		
	Subtotal		
Servicios ambientales y otros	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reforestación</i> • <i>Limpieza y</i> 		

	<i>mantenimiento de la fuente de captación o cuenca</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Otros</i> 		
	Subtotal		
	Total		

F INFORMACIÓN ECONÓMICA. AHORRO

¿Tienen libro de ingresos y egresos al día? (libro de costos, gastos y recaudo)			
Contabilidad básica			
F 1	Sí	Monto total de ingresos en el último año	
		Monto total de egresos en el último año	
No lleva ningún tipo de contabilidad			

¿Cuenta con fondos disponibles?			
<i>(en efectivo y/o cuenta bancaria)</i>			
F 2	Sí	Monto total actual	
		<i>En caja menor y/o cuenta</i>	
No			

¿Dispone de balance contable?			
F 3	Sí	Activos Corrientes	
		Activos No Corrientes	
		Pasivos Corrientes	
		Pasivos No Corrientes	

No		

G OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Prestador está dando la atención en operación y mantenimiento al sistema de Agua <i>(Sólo una opción posible)</i>		
G 1	Sí, mantenimiento preventivo en los últimos 12 meses	
	Sí, mantenimiento correctivo en los últimos 12 meses	
	Sí, mantenimiento preventivo y correctivo en los últimos 12 meses	
	No, en los en los últimos 12 meses	

G 2	¿El prestador de servicio cuenta con recursos (material de construcción, herramientas, equipo) para el desarrollo de sus actividades de mantenimiento? (almacén)	Sí		No	

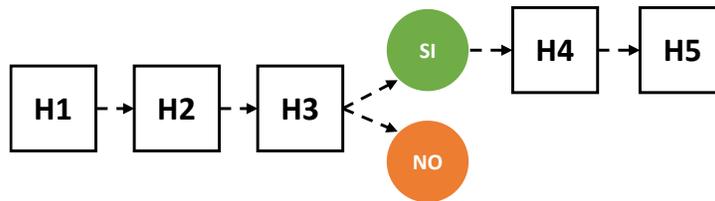
G 3	¿Cuentan con personal técnico, operador o fontanero para la operación y mantenimiento? (permanente)	Sí		No	

¿Poseen un reglamento para la prestación del servicio? <i>(Sólo una opción posible, respuestas excluyentes)</i>		
G 4	Sí, y se aplica plenamente	
	Sí, pero se aplica de forma parcial	
	Sí, pero no se aplica	

No		
-----------	--	--

H OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esquema de respuesta de este bloque (en cuadrados los bloques de preguntas)



¿Reciben apoyo técnico del gobierno (EPC, Alcaldía) /otras instituciones para la operación del sistema u otras actividades?			
H 1	Sí	Nombre de entidad	
No			

H 2	Monitoreo de la higiene comunitaria: ¿El prestador promueve saneamiento ambiental?	Sí		No	
----------------	---	-----------	--	-----------	--

H 3	¿El prestador promueve acciones de protección de la zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema? (se refiere a las actividades del bloque H4)	Sí		No	
----------------	--	-----------	--	-----------	--

H 4	Tipología de acciones correctivas <i>Responder sólo si H3 es SI</i>	No aplica	Aplica, y se ejecuta o ejecutó al menos	Aplica, y no se ejecuta ni se ejecutó
----------------	---	------------------	--	--

		en los últimos 12 meses	en los últimos 12 meses
Promoción del no uso de plaguicidas en la zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema			
Promoción de no descargas de aguas residuales			
Reforestación			
Sustitución de componentes pertenecientes a la toma de agua del sistema (una vez dañados)			

	Tipología de acciones preventivas <i>Responder sólo si H3 es SI</i>	No aplica	Aplica, y se ejecuta o ejecutó al menos en los últimos 12 meses	Aplica, y no se ejecuta ni se ejecutó en los últimos 12 meses
H 5	Revisión y/o aumento de la protección legal o administrativa del terreno donde se ubica la toma y/o del recurso hídrico			
	Vigilancia de la zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema			
	Protección de la flora y fauna de la zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema			
	Revisión del buen estado de la demarcación y señalización de la zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema			
	Revisión del estado del cercado de la captación o toma de agua			
	Revisión del estado de la captación y/u obra de toma de agua			

Revisión y/o sustitución periódica de los componentes pertenecientes a la toma de agua del sistema (antes de rotura o daño)			
Realización de acciones que promuevan la NO tala de árboles y la reforestación			
Protección de suelos (<i>Estabilización de taludes, barreras vivas, barreras muertas, etc.</i>)			
Revisión y actualización del plan de contingencia (incendio, desastres naturales)			

I OBSERVACIONES

Observaciones y comentarios	
I 1	

Anexo 8. Ejemplo formulario de prestador de servicios.

7.1 Cuestionario de comunidad

A INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de Aplicación	
Encuestador	

A 1	Nombre de la comunidad	
	Entidad local menor <i>(Vereda)</i>	
	Entidad local mayor <i>(Municipio)</i>	
	Entidad regional <i>(Departamento)</i>	
	Latitud	
	Longitud	
	Altitud (m.n.m.)	
	Código Comunidad	

A 2	Otras divisiones	
	Cuenca hidrográfica <i>Zona hidrográfica IDEAM</i>	
	Área o zona de planificación <i>Subzona IDEAM</i>	

Otras divisiones	
-------------------------	--

A 3	Población total	
	Etnia en mayoría	
	Idioma predominante	
	Observaciones sobre el grupo de población	

A 4	Cantidad de viviendas totales	
----------------	--------------------------------------	--

Distribución de viviendas con sistema				
A 5	Código / Nombre del sistema	Código / Nombre del prestador de servicio	Localización <i>(vereda, municipio, Departamento)</i>	Viviendas atendidas por cada Sistema-Prestador

A 6	Número de viviendas sin sistema	
----------------	--	--

Servicios de la comunidad					
A 7	Energía eléctrica	Sí		No	
	Telefonía fija	Sí		No	
	Telefonía celular	Sí		No	

Conexión a Internet (3G o 4G)	Sí		No	
Otras características de la comunidad				

B SANEAMIENTO E HIGIENE

Proceso empleado para rellenar el formulario			
B 1	1. Levantamiento general aproximado (<i>entrevistas, control parcial de las viviendas</i>)		
	2. Levantamiento completo utilizando el formulario auxiliar (<i>ver Anexo II</i>)		
	3. Levantamiento muestral utilizando el formulario auxiliar (<i>ver Anexo II</i>)		Nº Viviendas de la muestra:

Saneamiento. Existencia de infraestructura para las viviendas		
B 2	Cantidad de viviendas que TIENEN infraestructura de saneamiento PROPIA mejorada tipo 1: <ul style="list-style-type: none"> • Descarga hidráulica (automática o manual) a Red de alcantarillado o Tanque séptico 	
	Cantidad de viviendas que TIENEN infraestructura de saneamiento PROPIA mejorada tipo 2: <ul style="list-style-type: none"> • Letrina de pozo mejorada con ventilación (VIP) • Letrina de pozo con losa • Letrina/inodoro de compostaje 	
	Cantidad de viviendas que TIENEN OTRA infraestructura de saneamiento PROPIA del tipo no mejorada: <ul style="list-style-type: none"> • Descarga hidráulica (automática o manual) a cualquier otro lugar (la calle, patio o terreno, desagüe abierto, 	

	trinchera, drenaje abierto u otra ubicación) <ul style="list-style-type: none"> • Letrina de pozo sin losa o pozo abierto, de balde o colgante 	
	Cantidad de viviendas que NO TIENEN infraestructura de saneamiento PROPIA: <ul style="list-style-type: none"> • Defecación a campo abierto. 	

Saneamiento. Uso de la infraestructura MEJORADA de tipo 1 y tipo 2			
<i>Grado de uso</i>	<i>Grado de pertenencia</i>	<i>Cantidad de viviendas que usan un tipo 1</i>	<i>Cantidad de viviendas que usan un tipo 2</i>
B 3 <i>Uso PARCIAL: las personas de la familia usan la infraestructura, pero NO todos o NO siempre</i>	Usan su infraestructura PROPIA		
	Usan una infraestructura COMPARTIDA		
<i>Uso COMPLETO: TODAS las personas de la familia usan SIEMPRE la infraestructura (incluyendo anciano/as, hombres, mujeres y niños/as)</i>	Usan su infraestructura PROPIA		
	Usan una infraestructura COMPARTIDA		

Saneamiento. Uso de la infraestructura NO MEJORADA	
B 4 <i>Grado de uso</i>	<i>Cantidad de viviendas que usan un tipo no mejorado</i>
<i>Uso PARCIAL: las personas de la familia usan la infraestructura, pero NO todos o NO siempre</i>	

	Uso COMPLETO: TODAS las personas de la familia usan SIEMPRE la infraestructura (incluyendo anciano/as, hombres, mujeres y niños/as)	
--	--	--

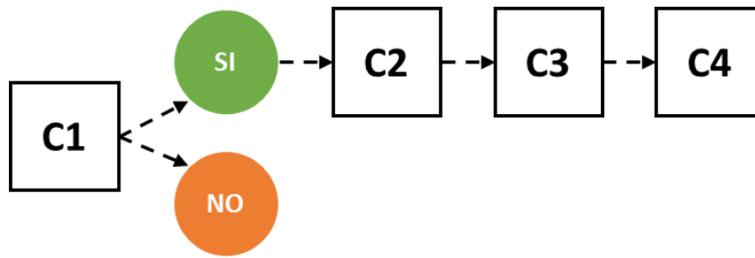
B 5	Viviendas que NO TIENEN infraestructura de saneamiento PROPIA	
----------------	--	--

Higiene en viviendas		
B 6	Cantidad de viviendas que cuentan con una instalación básica (con agua y jabón) para el lavado de manos cerca (a menos de 10 metros) de la instalación de saneamiento	
	Cantidad de viviendas en que TODOS sus miembros (incluyendo ancianos/as, hombres, mujeres y niños/as) utilizan la instalación de lavado siempre	
	Cantidad de viviendas que almacenan el agua de bebida de forma segura (en recipientes limpios y bien tapados)	

Recolección y tratamiento de basuras					
Q U	¿Existe algún tipo de práctica de recolección y/o tratamiento de basuras en la comunidad?	Sí		No	
	Cantidad de viviendas que recogen o tratan las basuras domésticas <i>(contestar independientemente de si la respuesta anterior es SI o NO)</i>				
	¿Cuál es la disposición final de la basura más habitual en la comunidad? <i>(quema, enterrada, tirada, tirada en un cuerpo de agua, etc.)</i>				

C FICHA DE CENTRO EDUCATIVO

**Se cubrirá una ficha para cada centro educativo existente en la comunidad
Esquema de respuesta de este apartado (en cuadrados los bloques de preguntas)**



Centros educativos			
¿Existe algún centro educativo en la comunidad?			
C 1	No	Nombre del centro educativo de referencia	
		Lugar en el que está ubicado el centro educativo de referencia	
	Sí		

Centro educativo. Características generales					
C 2	Nombre del centro educativo				
	Código del centro educativo				
	Personal docente y administrativo	Nº Total de trabajadoras y docentes femeninas		Nº Total de trabajadores y docentes masculinos	
	Población estudiantil	Número total de alumnas femeninas		Número total de alumnos masculinos	

Centros educativos. Sistema de agua				
C 3	¿El centro educativo tiene algún sistema de agua asociado?	Sí	Funciona sobre la demanda	
			Funciona, pero no absorbe picos de	

		demanda	
		No funciona	
	No		
Código / Nombre del sistema*	Localización (<i>vereda, municipio, departamento</i>)		
Observaciones			

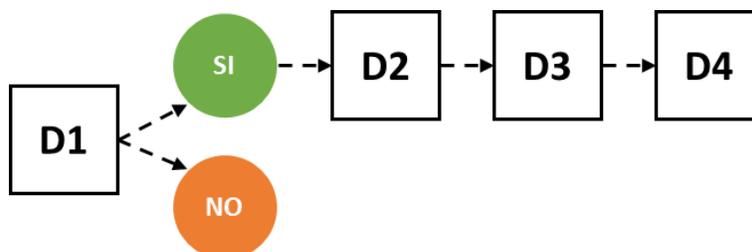
Centros educativos. Saneamiento e higiene													
<i>Para rellenar este recuadro se recomienda involucrar, en la medida de lo posible, al maestro a la maestra.</i>													
C 4	Cuenta con:	Infraestructura de saneamiento o mejorada (Tipo 1)			Infraestructura de saneamiento o mejorada (Tipo 2)			Otra infraestructura de saneamiento o no mejorada			Instalación básica (con agua y jabón) para el lavado de manos a menos de 10 metros de la instalación de saneamiento		
		S í		N o		S í		N o		S í		N o	
	Nº Instalaciones para personal femenino												
	Nº Instalaciones para personal masculino												

Nº Instalaciones mixtas para personal				
Nº Instalaciones para alumnas femeninas				
Nº Instalaciones para alumnos masculinos				
Nº Instalaciones mixtas para alumnos				
Nº Instalaciones comunes a personal y alumnado femenino				
Nº Instalaciones comunes a personal y alumnado masculino				
Nº Instalaciones mixtas para personal y alumnado				

D FICHA DE CENTRO DE SALUD

Se cubrirá una ficha para cada centro de salud existente en la comunidad

Esquema de respuesta de este apartado (en cuadrados los bloques de preguntas)



Centros de salud		
D 1	¿Existe algún centro de salud en la comunidad?	
	No	Nombre del centro de salud utilizado mayoritariamente por la población
		Lugar en el que está ubicado el centro de salud
	Sí	

Centro de salud. Características generales				
D 2	Nombre del centro de salud			
	Código del centro de salud			
	Personal de salud y administrativo	Nº Total de trabajadoras femeninas		Nº Total de trabajadores masculinos
	Usuarios promedio del sistema de salud	Número promedio diario de pacientes femeninos		Número promedio diario de pacientes masculinos

Centros de salud. Sistema de agua			
D 3	¿El centro de salud tiene algún sistema de agua	Sí	Funciona sobre la demanda

	asociado?	Funciona, pero no absorbe picos de demanda		
		No funciona		
		No		
Código / Nombre del sistema*		Localización (vereda, municipio, departamento)		
Observaciones				

Centro de salud. Saneamiento e higiene														
<i>Para rellenar este recuadro, se recomienda involucrar, en la medida de lo posible, a la administración del Centro de Salud.</i>														
D 4	Cuenta con:	Infraestructura de saneamiento o mejorada (Tipo 1)			Infraestructura de saneamiento o mejorada (Tipo 2)			Otra infraestructura de saneamiento o no mejorada			Instalación básica (con agua y jabón) para lavado de manos a menos de 10 metros de la instalación de saneamiento			
		S í		N o	S í		N o	S í		N o	S í		N o	
	Nº Instalaciones para personal femenino													
	Nº Instalaciones para personal masculino													

Nº Instalaciones mixtas para personal				
Nº Instalaciones para pacientes (mujeres)				
Nº Instalaciones para pacientes (varones)				
Nº Instalaciones mixtas para pacientes				
Nº Instalaciones comunes a personal y pacientes femeninos				
Nº Instalaciones comunes a personal y pacientes masculinos				
Nº Instalaciones mixtas para personal y pacientes				

E INTERVENCIONES

Enumerar en los cuadros siguientes todas las intervenciones previstas o en proceso.

Intervenciones previstas o en proceso					
<i>En este recuadro se deben registrar las intervenciones en materia de agua y saneamiento que proporcionen un beneficio a la comunidad, indicando su estado en el momento en el que se realiza la encuesta</i>					
Mejora de sistema de agua					
Fuente / institución	Comprometido	En diseño	En construcción	Terminado	
Nuevo sistema de agua					
Fuente / institución	Comprometido	En diseño	En construcción	Terminado	
E 1	Sistema de Saneamiento del tipo 1 y 2 mejorado:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Descarga hidráulica (automática o manual) a Red de alcantarillado, o Tanque séptico o Letrina de pozo • Letrina de pozo mejorada con ventilación (VIP) • Letrina de pozo con losa • Letrina/inodoro de compostaje 				
	Fuente / institución	Comprometido	En diseño	En construcción	Terminado
	Sistema de Saneamiento del tipo no mejorado:				
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga hidráulica (automática o manual) a cualquier otro lugar (la calle, patio o terreno, desagüe abierto, trinchera, drenaje abierto u otra ubicación) • Letrina de pozo sin losa o pozo abierto, de balde o colgante 					
Fuente / institución	Comprometido	En diseño	En construcción	Terminado	

F OBSERVACIONES

	Observaciones y comentarios
F 1	