



**EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO HÍDRICO DIRIGIDOS A LAS
ZONAS RURALES DE LOS MUNICIPIOS DE LA JURISDICCIÓN DE
CORANTIOQUIA**

Julieta García Suárez

Informe de práctica para optar al título de Ingeniera Sanitaria

Asesor

Diego Alejandro Chalarca Rodríguez, Magíster (MSc)

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Ingeniería Sanitaria
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita	(García, 2023)
Referencia	García Suárez, J. (2023). <i>Evaluación de proyectos de saneamiento hídrico dirigidos a las zonas rurales de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: Jhon Jairo Arboleda Cespedes.

Decano/ Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Lina María Berrouet Cadavid

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi querido padre por apoyarme y brindarme la oportunidad de adquirir un título universitario; a mi madre, abuela y tía, gracias a ellas soy lo que soy y seré, gracias a sus esfuerzos y sacrificios hoy puedo culminar esta etapa en mi vida.

Agradecimientos

Gracias a Dios por darme el temple y la perseverancia para afrontar las dificultades en esta etapa de vida;
a mi familia que me bendijeron y apoyaron con la posibilidad de lograr un título universitario,
acompañando mis logros y frustraciones; finalmente a mis profesores y compañeros por ser parte y guía
del proceso en la experiencia universitaria.

Contenido

Resumen	8
Abstract	10
Introducción	12
1 Objetivos	14
1.1 Objetivo general	14
1.2 Objetivos específicos.....	14
2 Marco teórico	15
3 Metodología	19
3.1. Etapa Precontractual.....	19
3.2. Etapa Contractual	21
3.3. Análisis de reducción de DBO, SST y relación con los objetivos de calidad (ODC) de Corantioquia	22
4 Resultados y Análisis.....	24
4.1. Etapa precontractual 2023	24
4.2. Etapa contractual 2022	32
4.3. Análisis de reducción de DBO, SST y relación con los objetivos de calidad (ODC) de Corantioquia	33
5 Conclusiones	40
6 Anexos.....	42
6.1 Lista de Chequeo	42
6.2 Mapas ubicación sistemas sépticos convenios 2022	45
7 Referencias	60

Lista de tablas

Tabla 1 Calificación de Calidad de Agua IDEAM, según valores ICA.....	23
Tabla 2 Aportes per cápita para aguas residuales domesticas según el cobro de tasas retributivas (eppm y Corantioquia).....	34
Tabla 3 Valores DBO, SST, Carga Contaminante antes y después de sistemas de control ambiental (Sistemas Sépticos), convenios 2022	35
Tabla 4 Valores DBO, SST, Carga Contaminante antes y después de sistemas de control ambiental (Sistemas Sépticos), convenios 2023	36
Tabla 5 Total carga contaminante por región antes y después de la implementación de sistemas sépticos	37
Tabla 6 Valores ICA IDEAM según PORH en los municipios priorizados de la región suroeste	38
Tabla 7 Valores ICA IDEAM según PORH en los municipios priorizados de la región Norte ...	38

Lista de figuras

Figura 1 Esquema de sistema séptico prefabricado, Empresa Fabricante Sanear.....	17
Figura 2 Metodología con la inclusión del proceso contractual y precontractual en los convenios de sistemas sépticos en la Corporación	22
Figura 3 Distribución de número de sistemas sépticos a los municipios para los convenios del año de saneamiento rural 2023.....	24
Figura 4 Mapa político, municipios jurisdicción de Corantioquia.....	25
Figura 5 Mapa político e hidrográfico de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia	26
Figura 6 Mapa hidrográfico y zona de influencia	27
Figura 7 Mapa político e hidrográfico de verificación a retiro a fuentes hídricas en el municipio de Donmatías.....	28
Figura 8 Esquema comparativo de tiempo de verificación de retiros a fuentes hídrica	29
Figura 9 Porcentaje de disminución de tiempo de trabajo en la verificación de retiros a fuentes hídricas	30
Figura 10 Ruta de aprobación y proceso precontractual de los convenios de saneamiento hídrico rural 2023	31

Siglas, acrónimos y abreviaturas

Corantioquia	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
NTC	Norma Técnica Colombiana
PGAR	Plan de Gestión Ambiental Regional
SST	Sólidos Suspendidos Totales
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
ONU	Organización Naciones Unidas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
DNP	Departamento Nacional de planeación
RAS	Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico
FAFA	Filtro anaerobio de flujo ascendente
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
SECOP	Sistema Electrónico para la Contratación Pública
VITAL	Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea
ICA	Índice de Calidad del Agua
PORH	Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico

Resumen

Ocuparse del saneamiento hídrico rural, es una preocupación y un desafío relevante para las entidades estatales como municipios y autoridades ambientales, teniendo en consideración, las dificultades que se presentan en el proceso de brindar el servicio de saneamiento básico, como condiciones de accesibilidad, terreno, dispersión de viviendas, costos e incluso, la identificación de la población debido a la lejanía con las cabeceras municipales. Para ello, se han desarrollado estrategias con el propósito de aportar al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de viviendas rurales dispersas, atendiendo necesidades básicas como agua, salud y vida, a partir de la prestación del servicio de saneamiento con alternativas de sistemas de tratamiento individual de aguas residuales. De esta manera no solo se aporta al bienestar de la población rural, también se contribuye a la protección y reducción de descargas contaminantes a las fuentes hídricas.

Dando atención a estas dificultades, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia, es una entidad ambiental corporativa de carácter público y de orden nacional, que aúna esfuerzos con los 80 municipios de su jurisdicción, mediante convenios interadministrativos para contribuir al saneamiento del sector rural de cada uno de los territorios, incorporando aspectos técnicos, sociales, ambientales y educativos.

En ese mismo sentido, la Corporación cofinancia el suministro, transporte e instalación de sistemas sépticos, con el fin de contribuir al saneamiento hídrico de las fuentes, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y cumplir con remociones considerables de sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, grasas, entre otras, hasta un 80% en el caso de aguas residuales domésticas tratadas (Úsuga, 2022).

Como resultado de lo anterior, el objetivo de la propuesta de práctica fue apoyar el seguimiento y la ejecución en las etapas precontractual y contractual de los convenios de saneamiento hídrico rural, conforme a las especificaciones técnicas establecidas por Corantioquia, con base a la resolución 0330 de 2017 y modificación 0799 de 2021, Decreto 1076 de 2015, especificaciones 418 (NTC-247) de EPM, Normas Técnico NTC 2888, NTC 2890, y NTC 5770. Adicionalmente, se mejorará el método de verificación de retiro de las viviendas beneficiadas a fuentes hídricas, a partir de sistemas de información geográfica en cumplimiento de los determinantes ambientales

expuestos en el Decreto 1076 de 2015. De igual forma, se pretende analizar y encontrar posibles dificultades que imposibiliten el desarrollo eficiente de los convenios y así contribuir al cumplimiento de la meta anual de instalación de 1200 sistemas sépticos incluido en el plan de acción del periodo 2020-2023 de Corantioquia. De igual forma, se apoyó con el seguimiento en la ejecución de convenios celebrados en el año 2022 y en todo el proceso precontractual de los convenios a desarrollarse en el periodo del año 2023, además, de analizar datos disponibles como carga contaminante y precisar no solo el beneficio individual de los habitantes de las zonas rurales de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia, también, distinguir la contribución a la conservación de fuentes hídricas superficiales gracias a la reducción de contaminación en la descargas de aguas residuales con la implementación de sistemas sépticos en habitantes de viviendas rurales dispersas.

Palabras clave: Saneamiento básico, sistemas sépticos, vivienda rural dispersa, Corantioquia.

Abstract

Dealing with rural hydric sanitation is a concern and a relevant challenge for state entities such as municipalities and environmental authorities, taking into consideration the difficulties that arise in the process of providing basic sanitation services, such as accessibility conditions, terrain, dispersion of houses, costs and even the identification of the population due to the remoteness of the municipalities. To this end, strategies have been developed with the purpose of contributing to the improvement of the quality of life of the inhabitants of dispersed rural dwellings. These strategies attend to basic needs such as water, health and life, based on the provision of sanitation services with alternative individual wastewater treatment systems. This not only contributes to the well-being of the rural population, but also to the protection and reduction of polluting discharges to water sources.

In response to these difficulties, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -Corantioquia is a national public corporate environmental entity that joins forces with the 80 municipalities in its jurisdiction through inter-administrative agreements to contribute to the sanitation of the rural sector in each of your territories, incorporating environmental and social aspects of the of each of the territories.

The Corporation co-finances the supply, transportation, and installation of septic systems, in order to contribute to the sanitation of the water sources, improve the quality of life of its inhabitants and comply with considerable removals of total suspended solids, biochemical oxygen demand, fats, among others. This can; up to 80% in the case of treated domestic wastewater (Úsuga, 2022).

As a result of the above, the objective of the proposed practice is to support the monitoring and execution in the pre-contractual and contractual stages of rural hydric sanitation agreements, according to the technical specifications established by Corantioquia, based on resolution 0330 of 2017 and modification 0799 of 2021, Decree 1076 of 2015, specifications 418 (NTC-247) of EPM, Technical Standards NTC 2888, NTC 2890, and NTC 5770. Additionally, the method for verifying the withdrawal of houses benefiting from water sources will be improved, based on geographic information systems in compliance with the environmental determinants set forth in Decree 1076

of 2015. Likewise, it is intended to analyze and find possible difficulties that prevent the efficient development of the agreements. In the same way, support was provided by monitoring the execution of agreements entered into in 2022 and in the entire pre-contractual process of the agreements to be developed in the period of 2023, in addition, to analyzing available data such as polluting load and specifying not only the individual benefit of the inhabitants of the rural areas of the municipalities of the jurisdiction of Corantioquia, also, to distinguish the contribution to the conservation of surface water sources thanks to the reduction of contamination in the discharge of residual waters with the implementation of septic systems in inhabitants of scattered rural dwellings.

Keywords: Basic sanitation, septic systems, Rural Scattered Regions, Corantioquia.

Introducción

El agua es el recurso esencial de la vida y de todas las actividades que se desarrollan en el mundo, actividades económicas, la energía, procesamiento de alimentos, sector industrial, actividades recreativas, además de la supervivencia de cualquier ser vivo (Naciones unidas, 2014). Adicionalmente, el agua no solo es una necesidad sino un derecho humano, que brinda salud, dignidad, calidad de vida y la existencia de la misma, por lo que, es indispensable que se establezca accesibilidad, asequibilidad, salubridad para atender todas las necesidades básicas y evitar riesgos de enfermedades que atenten contra la integridad de las personas (ONU, 2002).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, “Agua potable y saneamiento”, contempla el propósito de “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. Este objetivo de desarrollo es indispensable en la sociedad, en vista de que, incorpora todo el proceso del agua con los sistemas o métodos de saneamiento en el mundo. Contribuyendo al beneficio y calidad de vida de la sociedad, pero basado en la sostenibilidad y cuidado del medio ambiente. De esta manera, se ha contribuido sustancialmente al saneamiento y cobertura de agua potable, no obstante, existen gran cantidad de comunidades que no cuentan con servicios básicos, especialmente en zonas rurales alejadas de la urbanización de las grandes ciudades. En el mundo, una, dos de cada cinco personas no disponen de una instalación básica destinada a lavarse las manos con agua y jabón, y más de 673 millones de personas aún defecan al aire libre (OMS, 2015).

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -Corantioquia, es una entidad ambiental corporativa de carácter público y de orden nacional, con patrimonio propio, Define su objeto como “la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así• como de dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente” (Corantioquia, 2021).

Dando cumplimiento a las necesidades ambientales y sociales, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -Corantioquia, comprende en su Plan de acción 2020-2023, específicamente en el programa II: Agua para la vida; proyecto 4, “contribuyendo a la sostenibilidad del agua”, teniendo como uno de sus objetivos, la construcción de plantas de

tratamiento de aguas residuales, colectores y pozos sépticos. Para ello, la corporación cofinancia anualmente estos proyectos con los municipios de su jurisdicción. De esta manera, se reducen notoriamente las cargas contaminantes en las fuentes hídricas y acerca cada vez más el cumplimiento de sus objetivos ambientales y sociales (Corantioquia, 2021).

La Corporación en su gestión ambiental y social sugiere trabajar conjuntamente con los municipios con el objeto de contribuir al saneamiento hídrico rural, obedeciendo al mejoramiento de las condiciones precarias del sector. Para ello, se realizan proyectos que cofinancian el suministro, transporte e instalación de sistemas sépticos, con base a las normas técnicas aplicables en materia de saneamiento y se garantiza el desarrollo de los mismos mediante la continua supervisión técnica, administrativa y financiera contemplado en el Plan de Gestión Ambiental Regional de Corantioquia.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Apoyar el seguimiento y la ejecución de proyectos de saneamiento hídrico rural conforme a las especificaciones normativas y técnicas establecidas por Corantioquia.

1.2 Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de los requerimientos ambientales, normativos y corporativos en el desarrollo de los contratos y convenios dirigidos a las zonas rurales dispersas.
- Apoyar la supervisión en las etapas precontractuales y contractuales de los convenios interadministrativos entre los municipios y La Corporación con el objetivo de contribuir al saneamiento hídrico rural en sus territorios.
- Analizar información disponible en los proyectos de sistemas sépticos y/o convenios de saneamiento hídrico rural.

2 Marco teórico

Conforme al Departamento Nacional de Planeación - DNP (Departamento Nacional de planeación, 2014) el sector rural se determina a través de varias características representativas como la población que se debe delimitar entre 10 y 100 habitantes por Kilómetro y en ruralidad dispersa debe ser menor a 50 habitantes por kilómetros cuadrado. También, se define según niveles de conectividad entre municipios, actividades económicas preponderantes, vocación y uso del suelo, y diferentes maneras de interacción con la tierra (resguardos indígenas, territorios colectivos, etc) (Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, 2020).

Las viviendas rurales dispersas, las establece el decreto 1232 de 2020 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio como “unidad habitacional localizada en el suelo rural de manera aislada que se encuentra asociada a las formas de vida de campo y no hace parte de centros poblados rurales, ni de parcelaciones destinadas a vivienda campestre” (MinVivienda, 2020).

En sectores rurales dispersos del departamento de Antioquia y del país, se presenta una problemática muy marcada frente al acceso de agua potable, además, de no contar con alternativas de manejo de aguas residuales, aumentando el riesgo de enfermedades y disminuyendo la calidad de vida de sus habitantes. Adicionalmente, las viviendas son dispersas, con poca accesibilidad, poca inversión, entre otros, que no permiten soluciones grupales y convencionales que son normalmente implementados en zonas urbanas, por lo que, se expuso la necesidad de desarrollar soluciones individuales que permitieran contribuir al saneamiento hídrico rural. Para ellos se efectuó la Resolución 844 de 2018 (RAS Rural), que establece los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales bajos los esquemas diferenciales. De esta manera, se facilita la planificación de soluciones dirigidas a necesidades particulares y en articulación con la comunidad (MinVivienda, 2018). Ésta, sugiere los sistemas descentralizados como una gran alternativa para sanear las aguas residuales en la zona rural, considerando las ventajas de estos sistemas, como su tamaño, costo bajo, solución en el punto de generación, fácil manejo y eficiencias de remoción representativas.

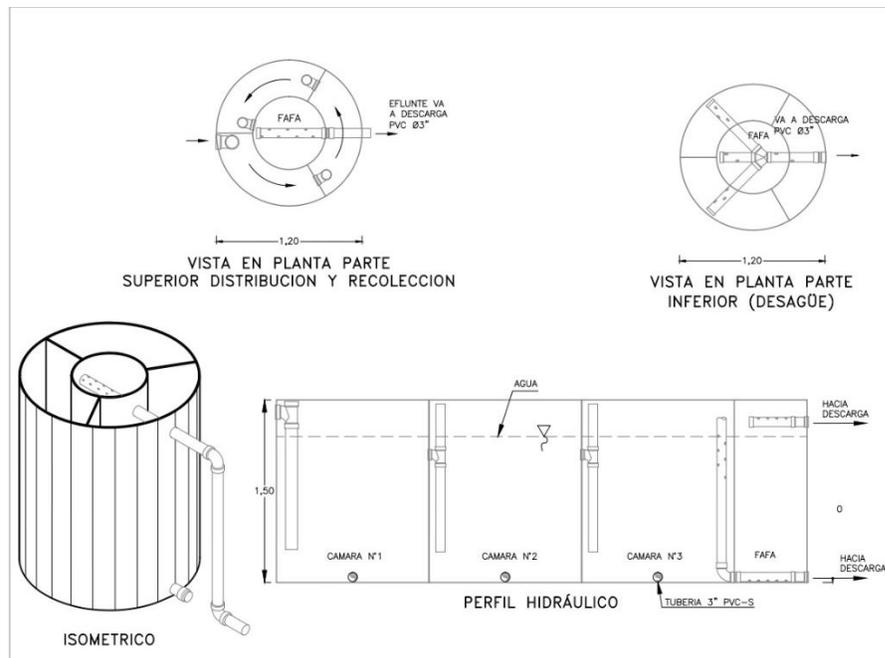
Un sistema séptico es una opción de tratamiento de aguas residuales domesticas en el sitio de generación, usada cuando no es posible conectar a un servicio de alcantarillado. Este sistema es usualmente implementado para viviendas rurales dispersas y está conformado por cuatro (4) unidades secuenciales, los cuales deben dar cumplimiento a la Resolución 330 de 2017 del MVCT o la norma que la modifique, adicione o sustituya. Se conforma inicialmente por una trampa de grasas, tanque séptico, FAFA y disposición final del efluente en fuente hídrica superficial o en suelo (campo o pozo de infiltración), considerando las normas ambientales vigentes.

Una trampa de grasas es el pretratamiento y consiste en una estructura donde se retienen grasa y aceites con base a la separación de fases, y descargando inferiormente el clarificado. De esta manera se previene que las grasas afecten la eficiencia del proceso en las unidades siguientes. Seguidamente se tiene el pozo séptico, que es la unidad central de tratamiento, y es allí donde se dan los procesos microbiológicos que permiten reducir las concentraciones de materia orgánica. A continuación, el filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), que permite pulir el efluente, ingresando el fluido por la parte inferior para lograr que la materia orgánica entre en contacto con los microorganismos dispuestos en el material filtrante, y así entregar un efluente de mejor calidad y aportar al sistema porcentajes de remoción más significativos. Finalmente, se realiza la descarga en una fuente hídrica cerca o en un pozo de absorción, que radica en una excavación en el terreno, con profundidad mínima de 2.5 metros, diámetros entre 1.50 y 2.00 metros, pueden estar rellenos de arena, gravilla y piedra, deben estar cubierto y tener incluidos una ventilación para disipar los gases y/o olores presentes del sistema (COSUDE & Universidad del Valle, 2018).

Para la fabricación e instalación de dichos sistemas sépticos, se deben tener en consideración algunas determinantes ambientales con base al a normativa. Inicialmente, se deben tener en cuenta un retiro a fuente hídrica de 30 metros y a nacimiento de agua 100 m a la redonda del punto de ubicación del tanque séptico, con base al Decreto 1076 de 2015. Seguidamente se adaptan las especificaciones técnicas al cumplimiento del Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, resolución 0330 de 2017 y modificaciones en la resolución 0799 de 2021, Normas Técnico NTC 2888, NTC 2890, y NTC 5770.

Figura 1

Esquema de sistema séptico prefabricado, Empresa Fabricante Sanear.



A continuación, se deben considerar algunos parámetros y exigencias de diseño para los sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticos contemplados particularmente en la Resolución N°. 0330 del 8 de junio de 2017 (RAS 2017), SECCIÓN 3 “TRATAMIENTOS DESCENTRALIZADOS” y a partir de la experiencia adquirida en los convenios de sistemas sépticos en los que ha participado La Corporación, atendiendo que la implementación más usual son sistemas prefabricados, los cuales deben garantizar el cumplimiento del Artículo 173, establecido en la Res 0799 de 221.

Adicionalmente, para los tanques sépticos prefabricados, estos deben estar fabricados con materiales de propiedades resistentes químicamente, con base a lo establecido en la Resolución 501 del 2017 o aquella que la modifique o sustituya. De igual modo, deben tomarse precauciones

cuando el nivel freático sea alto, para evitar que el tanque pueda flotar o ser desplazado cuando esté vacío.

La necesidad de brindar servicio de saneamiento básico en las zonas rurales atiende el propósito de Corantioquia, donde aúna fuerzas con los municipios de su jurisdicción por medio de la cofinanciación de sistemas sépticos, a partir de convenios. El objeto del presente convenio se desarrolla bajo la modalidad de contratación directa al constituir las características y condiciones de un convenio interadministrativo de cofinanciación en el cual las partes contemplan la calidad de ser entidades estatales que unen esfuerzos para alcanzar un interés general en favor de la comunidad. Por tratarse de un convenio interadministrativo entre entidades públicas no guiado por un Acuerdo o Tratado Internacional suscrito por Colombia, debido a que, de acuerdo con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, esta Corporación no está incorporada dentro de la cobertura de los tratados internacionales que establecen los capítulos de contratación pública. Lo anterior, en atención a lo dispuesto en Título I, Capítulo 2, Sección 4, Subsección 1 del Decreto 1082 de 2015. (Corantioquia, 2023).

3 Metodología

Teniendo en cuenta el periodo de desarrollo de prácticas en la Corporación, se participó en todas las etapas en la que se desarrollaron los convenios de saneamiento hídrico rural, considerando periodos diferentes, donde se intervino en todo el proceso que involucró la etapa precontractual y parte, en especial el inicio del seguimiento en la etapa contractual para el presente año del 2023. Adicionalmente, se contribuyó en la etapa contractual, particularmente en la etapa de liquidación y exclusión de IVA para el periodo del año anterior 2022. Por lo que, en el curso de toda la práctica académica se apoyó constantemente las dos etapas de los convenios y se basó en un chequeo del cumplimiento de las obligaciones del ejecutor o conveniente.

De esa manera, se inició el proceso con la recopilación de información pertinente y requerida para continuar con el apoyo a todo el proceso de convenios interadministrativos con los municipios de la jurisdicción de Corantioquia, donde abarca el estudio en el Plan de acción 2020-2023 de la Corporación, el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) y documentación corporativa particulares de los proyectos de sistemas sépticos. Además, se realizó el estudio de la normativa nacional anteriormente mencionada y aplicada a dichos sistemas sépticos.

3.1. Etapa Precontractual

Para dar continuación, los procesos contractuales de saneamiento hídrico rural del año 2023, se evaluaron los convenios, basándose en una verificación de la normativa aplicada y requerimientos corporativos para dar cumplimiento y seguida aprobación para iniciar la etapa contractual. Para ello, se comenzó con la aprobación de selección usuarios, donde se revisaron en formatos la cantidad de usuarios determinados anteriormente por la Corporación para cada municipio, dando cumplimiento a determinantes ambientales, como los retiros de la posible ubicación de los pozos sépticos a fuentes hídricas cercanas, identificando zonas de inundación, zonas de alta pendiente, etc. Esto se realiza normalmente, con base al Geoportal de la Corporación,

sin embargo, no es muy exacto ni eficiente, en consecuencia, el proceso se hace largo y tedioso. Para ello, se ejecutó la mejora a partir de ArcGIS, con información geográfica adquirida a partir de la existente y oficial de la corporación o de una identidad certificada. Desarrollando un sistema que permitiera ingresar las coordenadas en su totalidad y con un área de influencia, respecto a las fuentes hídricas, que permita determinar el no cumplimiento inmediato de esos usuarios. Además, se realizó la identificación y aceptación de las cantidades de obra que se pueden analizar en el inicio de dicha etapa contractual.

Considerando, que se debe ingresar al ArcGIS, las referenciaciones de los posibles sistemas sépticos en un formato específico, con coordenadas en grados decimales (diferente a las suministradas), con el número y nombre del beneficiario, y veredas, se planteó una macro que permita subsanar estas necesidades básicas y reducir el tiempo importante en el que se desarrollan estas actividades, para lo tanto, requiere aligerar, especialmente cuando se revisan municipios con gran cantidad de usuarios. Para ello, se establecieron los siguientes pasos:

- Formato de Excel, contemplando separación de coordenadas, conversión de coordenadas y la estructura pertinente para importar las coordenadas al Arcgis.
- Separación de coordenadas: Aquí se ingresan las coordenadas conjuntas en grados minutos y segundos, las cuales requieren separarse, ubicarse y neutralizar signos negativos, para proceder a la conversión sin alteraciones en la fórmula.
- Conversión de coordenadas: Como su nombre indica, aquí se realiza la conversión de unidades y verificación, para lo cual, se vuelve a convertir a su forma inicial para revisar que consista en las mismas coordenadas que se ingresaron.
- Hoja de ArcGIS; En esta pestaña del formato de Excel, se ingresa automáticamente con las dos anteriores, la información y las coordenadas convertidas, para luego proceder a moverla y guardarla para luego importarla al ArcGIS.
- Finalmente, se procede a realizar la Macro.

Seguidamente, se apoyó en la elaboración de estudios previos, para cada municipio, donde se completó y revisó el Plan Operativo de Inversión (POI), incluyendo el presupuesto y aprobación

financiera, jurídica, técnica y administrativa para seguir con la oficialización del convenio que abarca la etapa contractual.

3.2. Etapa Contractual

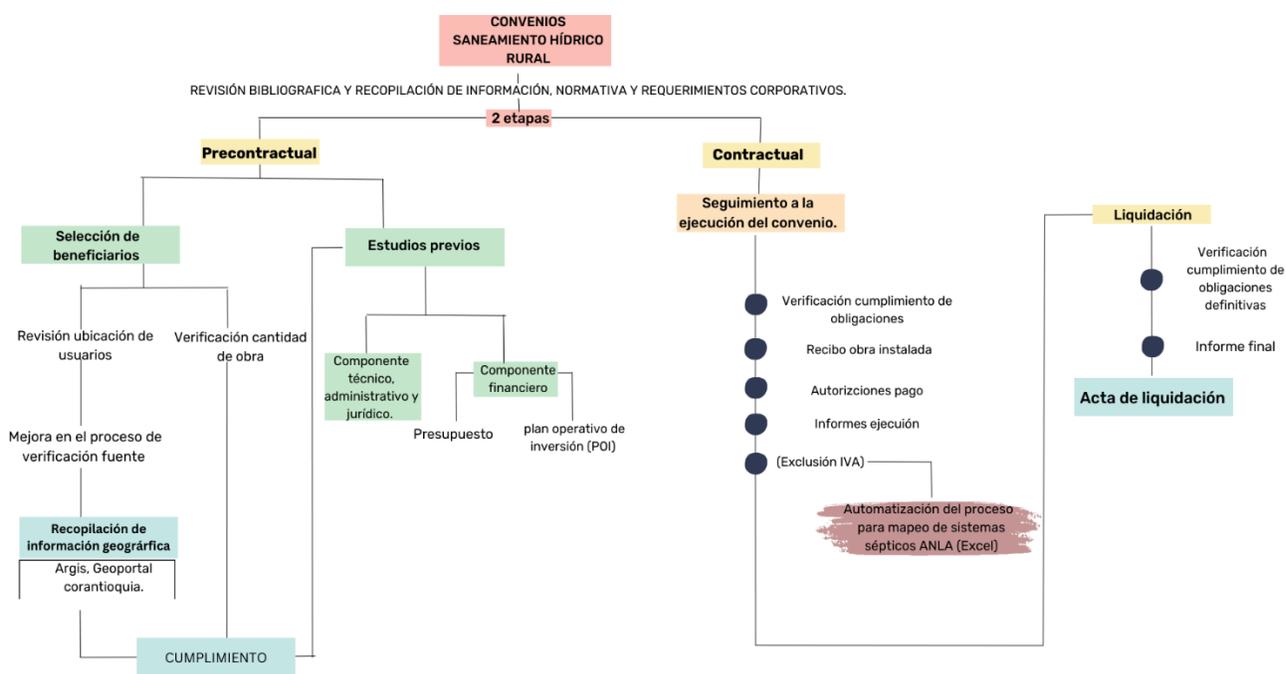
En esta etapa, se verificó y apoyó las actividades del seguimiento, que abarca verificación de las obligaciones, recibos de obra, autorizaciones de pago, informes y diligencias ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para la exclusión o devolución del IVA a la Corporación, de los insumos de Saneamiento básico. En esta actividad, se tiene como compromiso realizar en ArcGIS los treinta y tres (33) mapas políticos (municipio de la jurisdicción y veredas) con la ubicación de los sistemas sépticos instalados por municipio en el periodo anterior (2022). En esta etapa se encontró una posibilidad de aligerar el proceso de cambio de coordenadas, implementando la metodología ya aplicada para la macro anterior, con el ingreso al sistema de información geográfica. Para ello, se ejecutó un formato en Excel que realiza la conversión de las coordenadas de grados, minutos y segundos a grados decimales y con su debida verificación, además de arrojar las hojas que permitan ingresar las coordenadas en el formato requerido en el sistema, y en adición, el formato requerido por el ANLA que consiste en la unión nuevamente de coordenadas en grados minutos segundos, con el departamento y municipio. Para lo cual, se adicionó esta última función a la macro ya efectuada, separando independientemente esta última hoja de Excel de interés para luego ser remitida con otra documentación al ANLA a través de la plataforma VITAL, por la cual, las autoridades ambientales del país automatizan los trámites administrativos de carácter ambiental que se constituyen como requisito previo a la ejecución de proyecto, obras o actividades, bajo los principios de eficiencia, transparencia y eficacia de la gestión pública (VITAL, 2019).

Finalmente, se participó y revisó la liquidación de los convenios comprendidos en el periodo anterior del año 2022, donde se realizó la comprobación definitiva y final, de las obligaciones propuestas o requerimientos corporativos, para proseguir con el informe final y el acta de liquidación del convenio. Para el seguimiento de esta etapa, se implementó una lista de chequeo

con el propósito de revisar las entregas correspondientes y cumplimiento de obligaciones pactadas en el contrato, por cada municipio para culminar la liquidación y dar finalización del convenio.

Figura 2.

Metodología con la inclusión del proceso contractual y precontractual en los convenios de sistemas sépticos en la Corporación



3.3. Análisis de reducción de DBO, SST y relación con los objetivos de calidad (ODC) de Corantioquia

Se analizó brevemente el aporte ambiental según las regiones más priorizada en los años 2022 y 2023 (dos regiones por año), considerando la cantidad de sistemas sépticos asignados a cada municipio y de esa manera, analizar o encontrar la relación del saneamiento hídrico rural

aplicado por la corporación y sus objetivos de calidad en la fuente más representativa de cada región de la jurisdicción incluida en los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) adjudicados. Para ello se tomaron las bases datos de fuentes superficiales del año 2023 y la base de datos de vertimientos en las fuentes superficiales en el año 2023, de las cuales se adoptaron los datos DBO, SST y descripción de la calidad de la fuente con base al índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA), el cual se clasifica de acuerdo con la **Tabla 1**.

Tabla 1

Calificación de Calidad de Agua IDEAM, según valores ICA.

Calificación de la calidad del agua según valores que tome el ICA

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 - 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 - 0,50	Mala	Naranja
0,51 - 0,70	Regular	Amarillo
0,71 - 0,90	Aceptable	Verde
0,91 - 1,00	Buena	Azul

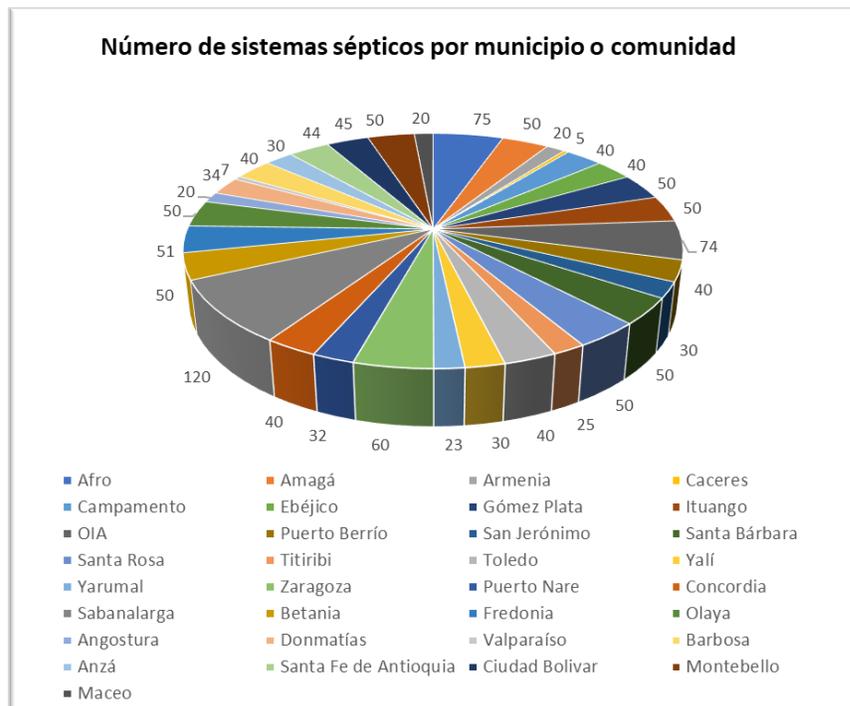
4 Resultados y Análisis

4.1. Etapa precontractual 2023

Inicialmente se recibió la información de beneficiarios con los ítems contenidos en los formatos suministrados por la corporación, donde se determinaron treinta y un (31) municipios, comunidades afrodescendientes (AFRO) y comunidades de la Organización Indígena de Antioquia (OIA), que conforman los convenios establecidos para el presente año. Así mismo, se consideraron los determinantes ajustados a los requerimientos de Corantioquia, entre los cuales están los retiros a cuerpos de agua, la cantidad de obras incluidos en las tuberías de 3” y 2”, que corresponden a la distancia entre la vivienda al tanque séptico y del anterior a la disposición final respectivamente, teniendo en cuenta si la disposición final es a fuente hídrica o suelo a través de pozos de absorción.

Figura 3

Distribución de número de sistemas sépticos a los municipios para los convenios del año de saneamiento rural 2023.

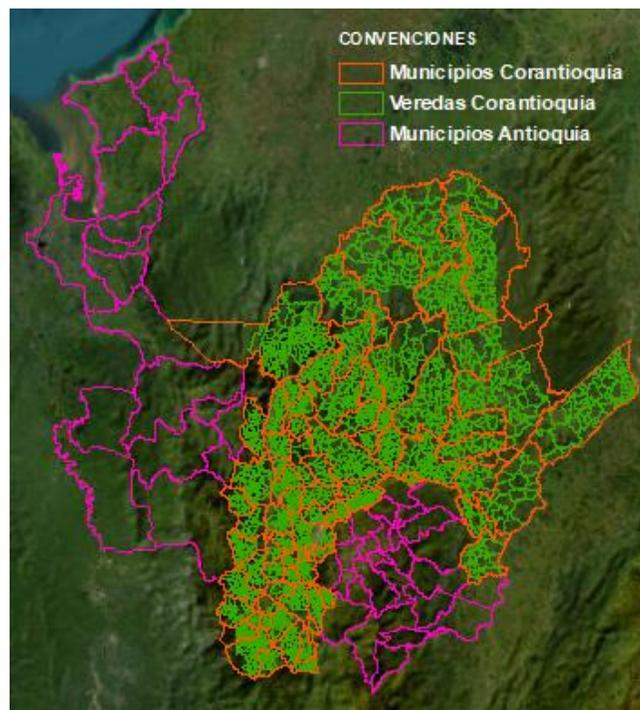


En ese sentido, se realizó en el inicio de la práctica la verificación cartográfica a 16 municipios por medio del Geo portal de Corantioquia, y a partir de ello, se encontraron las problemáticas ya mencionadas, y se inició con la propuesta a partir de ArcGIS. Para lo cual, se indagó en la subdirección de planeación, la información cartográfica requerida, la cual procede del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en consecuencia, se decidió trabajar con dicha información debido a las actualizaciones que se van adoptando a partir de las actividades desarrolladas y por ser datos de uso oficial en la corporación.

Seguidamente, se formó el mapa para permitir la identificación rápida de las viviendas que no cumplieron los retiros, iniciando con un “Basemap” o imagen satelital con el propósito de identificar la vivienda como rural dispersa, el terreno y demás características requeridas. Adicionalmente, se incluyeron la limitación del departamento de Antioquia, los municipios dentro la jurisdicción de Corantioquia y sus veredas, las cuales están ilustradas en la **Figura 4**.

Figura 4

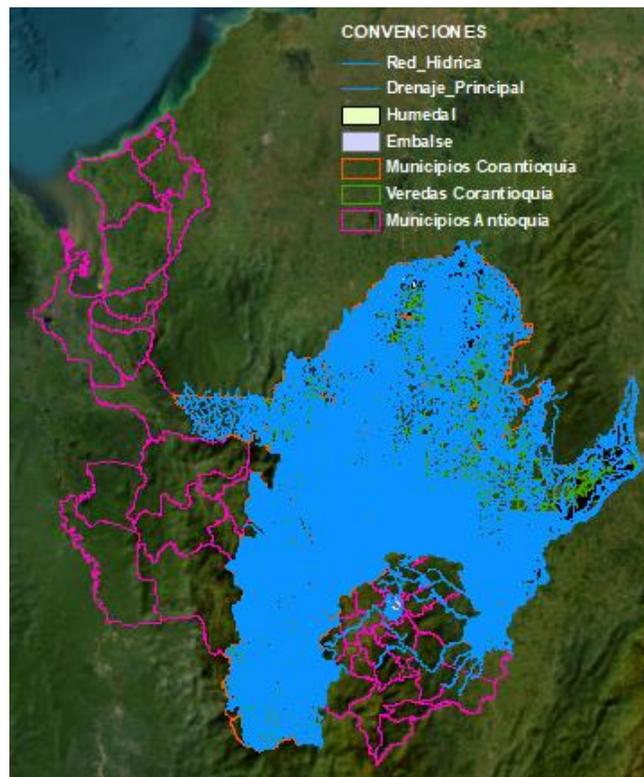
Mapa político, municipios jurisdicción de Corantioquia



Así mismo, después de adoptar la información de redes hídricas, se dispuso el montaje inicial teniendo en cuenta, drenajes principales y secundarios, humedales y embalses. Tal resultado se puede apreciar en la **Figura 5**.

Figura 5

Mapa político e hidrográfico de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia.



A continuación, se realizó la identificación de la zona de influencia que refiere al cumplimiento del Decreto 1076 de 2015, que establece retiro a fuentes hídricas de 30 metros del sistema séptico.

En este punto, se encontraron dificultades a la hora de identificar los nacimientos en la información y solo se podría precisar a partir de un análisis de cotas de nivel y características puntuales de la red, ya que en los datos cartográficos no se incluye dicha identificación. Sin embargo, acarrearía posibles imprecisiones en los resultados, por lo cual, no se tuvo en cuenta el retiro a nacimientos y

se estableció desde directriz de la Corporación que los municipios debían ser lo garantes de cumplimiento.

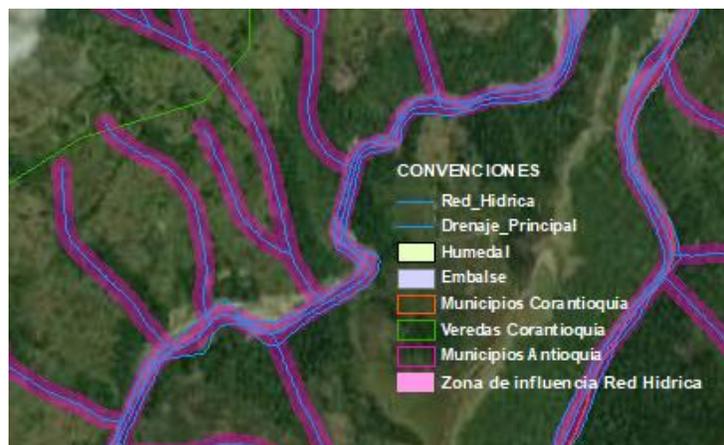
Esto lleva a analizar la necesidad de caracterizar los nacimientos de agua en el departamento o jurisdicción de la corporación con el propósito de conservar, interactuar y manejar adecuadamente dicho recurso, considerando que en mayor proporción se encuentran contaminados por vertimientos de aguas residuales, especialmente en la ruralidad, derivando dificultades en captaciones aguas abajo y afectaciones a la salud de habitantes residentes cerca a la fuente.

Para ello se debe invertir y apoyar desde las administraciones municipales en conjunto con entidades ambientales para incluir la identificación y referenciación de los sectores de afloración de agua en cada territorio. No obstante, esto implica un reto dadas las intermitencias de los nacimientos de agua, ya que algunos no solo dependen de factores como geología de terreno, nivel freático, sino también de la temporada presente y de la cantidad o volumen de precipitaciones (Manantiales, 2018), por lo cual, la identificación de los nacimientos de agua se torna en imprecisiones en vista de la variabilidad del clima en el departamento y en el país.

Teniendo en cuenta la información hidrológica oficial extraída del portal geográfico de la Corporación, se definió la zona de influencia en ArcGIS a partir de la herramienta “Buffer”. Lo anterior se puede observar en la **Figura 6**.

Figura 6

Mapa hidrográfico y zona de influencia.

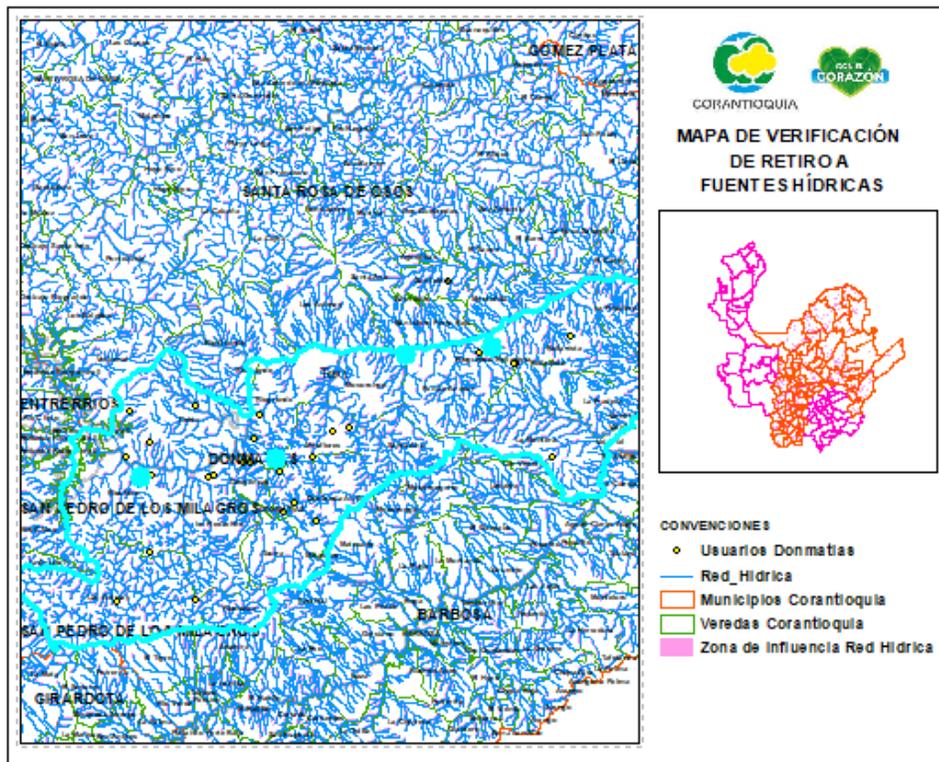


Seguidamente, se ingresaron las coordenadas de las posibles ubicaciones de los sistemas sépticos para realizar la verificación de retiro a fuentes hídricas y a partir de la herramienta “Selection by location” reconocer inmediatamente en la tabla de atributos, los usuarios que no cumplieran con esta determinante ambiental. De esa manera, se encontró un proceso mucha más óptimo, rápido y conclusivo, permitiendo realizar aproximadamente un 95 % menos que la metodología usualmente implementada en dicha verificación, puesto que, como ya se había mencionado, a través del Geoportal de la Corporación no era posible verificar todos los usuarios simultáneamente y muchos menos las distancias normativas de los sistemas sépticos a la fuentes de aguas, retrasando todos los sucesos precontractuales de los convenios a celebrar, debido a que éste representa la primera etapa del proceso, además es de obligatorio cumplimiento para la continuación del mismo.

En la **Figura 7**, se puede observar en los puntos resaltados la identificación inmediata de los usuarios sin cumplimiento a retiro.

Figura 7

Mapa político e hidrográfico de verificación a retiro a fuentes hídricas en el municipio de DonMatías.

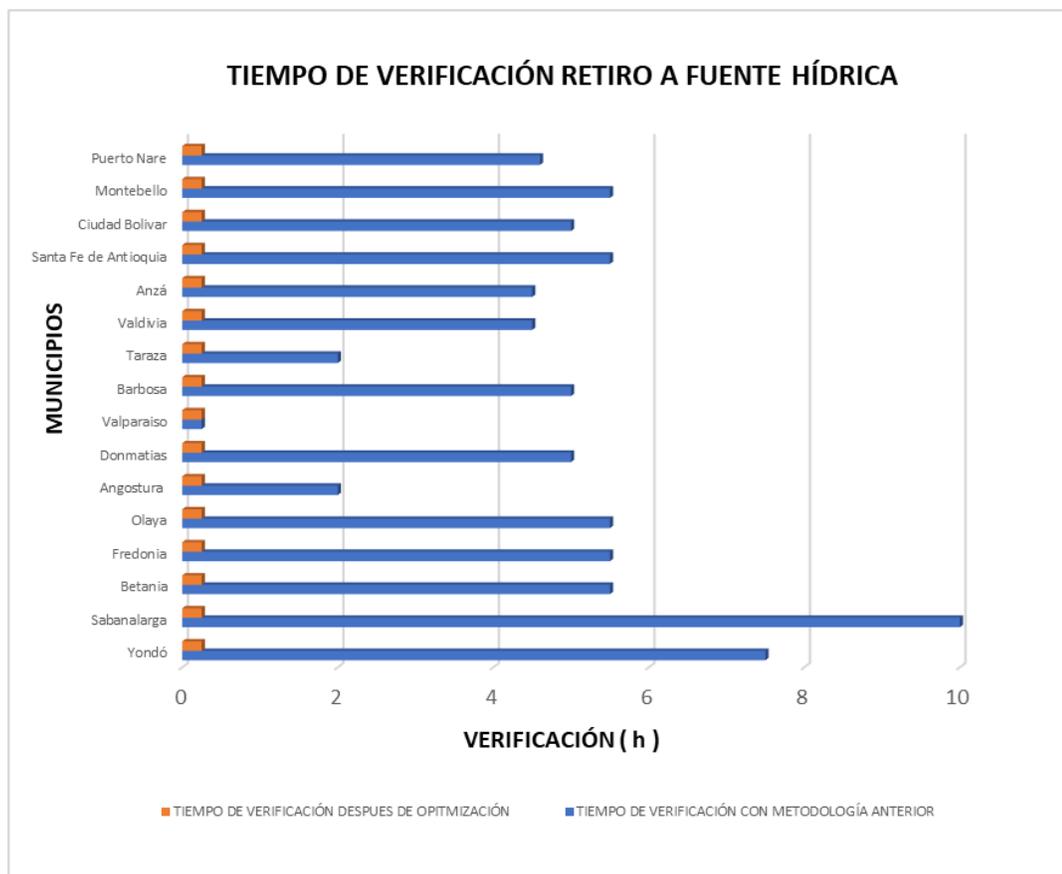


En la **Figura 8** se plasmó la comparación de tiempos empleados en la verificación de retiros a fuentes hídricas antes y después de la solución planteada e implementada, dirigida a los municipios restantes para revisión, buscando encontrar diferencias significativas, utilidad y aporte a la actividad del proceso de etapa precontractual.

En atención a lo propuesto, se encontró una variabilidad muy representativa en el tiempo empleado en la verificación antes y después de la optimización del proceso, especialmente en los municipios o comunidades que presentaban una mayor cantidad de usuarios y que implicaban por dicha razón, más indeterminaciones y retrasos con el método anterior, considerando que las distancias podían variar según el punto de referencia, el cual depende la percepción de la persona involucrada, por consiguiente, el método propuesto arroja resultados mucho más objetivos y confiables.

Figura 8

Esquema comparativo de tiempo de verificación de retiros a fuentes hídrica.



De igual forma, se encontraron para estos mismos municipios los porcentajes de decrecimiento del tiempo de trabajo en dichas actividades, encontrando valores muy representativos, indicando que el valor promedio de reducción de tiempo de trabajo se acerca al 94.33 %, el cual es muy considerable en la consecución del mismo objetivo, pero en menos tiempo y obteniendo resultados superiores y con calidad del producto final (**Figura 9**).

Figura 9

Porcentaje de disminución de tiempo de trabajo en la verificación de retiros a fuentes hídricas.



Previo al aval de usuarios y coordinadas con base a los determinantes ambientales y corporativos, se continuó con el proceso establecido, que consistió en la elaboración de estudios

previos (presupuesto y obligaciones del convenio) para determinar el presupuestó del convenio y discriminar los aportes de cofinanciación de la corporación y el municipio.

Figura 10

Ruta de aprobación y proceso precontractual de los convenios de saneamiento hídrico rural 2023



Para ello, se tiene predeterminado una serie de aprobaciones en los diferentes comités de Corantioquia, los cuales consisten inicialmente en una revisión y aprobación del comité asesor y evaluador, el cual se compone por un asesor jurídico, financiero y de cultura con la finalidad de dar cumplimiento a los detalles respectivos de cada área que representan. Seguidamente, se aprueba en el comité de contratación con subdirectivas de la corporación y finalmente en el comité de dirección donde recibe la aprobación correspondiente de la dirección de Corantioquia. En este punto se realiza la minuta o contrato del convenio para luego iniciar proceso en el Sistema

Electrónico para la Contratación Pública – SECOP, seguidamente formular el acta de inicio para ejecutar el convenio pactado (**Figura 10**).

Para este fin, se apoyó con la asesoría técnica y gestión de (4) cuatro municipios, Santa Rosa de Osos, Armenia, Anzá y Maceo. Además de iniciar procesos en la plataforma para todos los (33) treinta y tres convenios a celebrar en esta vigencia.

4.2.Etapa contractual 2022

En esta etapa, se realizó el seguimiento de los convenios en ejecución del año 2022. La cual consistió en asistir a las supervisoras asignadas en la revisión de informes de ejecución, para precisar las cantidades de obra ejecutadas, la correcta instalación de los sistemas sépticos y el cumplimiento de las obligaciones pactas en la firma del convenio y con base a esto proceder con los pagos parciales.

Con tal efecto, se implementó una lista de chequeo con lo que se consideró pertinente e indispensable para la continuación del proceso de seguimiento y pagos de lo ejecutado. Adicionalmente, se establecieron los requerimientos técnicos de acuerdo con las especificaciones técnicas que a su vez se basa en la Resolución N°. 0330 del 8 de junio de 2017 y Artículo 173, establecido en la Resolución 0799 de 221. Lo anterior se encuentra en expuesto en el anexo 1.

Por otro lado, uno de los requerimientos para proceder a la liquidación de los convenios correspondientes al año 2022, consistió en el diligenciamiento de formatos requeridos por el ANLA con razón de cargarlos a la plataforma VITAL y acceder al beneficio tributario de exclusión del IVA para cada convenio, el cual aplica para todos los artículos incluidos en proyectos de saneamiento en el país y se retiene en el presupuesto de Corantioquia para luego ser invertido en otro proyecto. Para ello, se apoyó específicamente con uno de los requerimientos, que se basa en la ubicación cartográfica de los sistemas sépticos instalados en ese año en un municipio específico; este se realizó a partir de un mapa político en ARGIS. Adicionalmente, se debía diligenciar la lista de coordenadas de los sistemas sépticos en un formato establecido igualmente por el ANLA.

Dado que esto representaba un desgaste en tiempo a pesar de ser una tarea sencilla, se implementó una macro que permitió en un solo archivo, ingresar y separar coordenadas para luego realizar la conversión e importar el archivo respectivo para carga las ubicaciones de los sistemas en el ARGIS, y a su vez arrojar el formato requerido por el ANLA. Este documento, agilizó el proceso, permitió más exactitud ya que compara las coordenadas y expone si la conversión es incorrecta y finalmente representó versatilidad para cualquier actividad de coordenadas para ingresarlas a un sistema SIG, por consiguiente, también se implementó en la revisión de cumplimiento de determinantes ambientales en la etapa precontractual de los convenios 2023.

Con dicha herramienta, se logró realizar 28 mapas los cuales se encuentran en el anexo 2, con facilidad y agilidad, ya que se optimizó la tarea que representaba más tiempo en dicha actividad con botones que permitieron una mecanización de tareas repetitivas incluidas en el proceso anteriormente mencionadas.

Finalmente, se apoyó en la liquidación de los municipios de Maceo y Caramanta donde se revisó el cumplimiento definitivo de obligaciones como permisos de vertimiento, documentos financieros, lineamientos de seguridad y salud en el trabajo, tramites de exclusión de IVA y de los compromisos estipulados en el contrato celebrado en dicho año, para finalmente proceder al acta de liquidación, que da por terminado el contrato o convenio desarrollado.

4.3. Análisis de reducción de DBO, SST y relación con los objetivos de calidad (ODC) de Corantioquia

Teniendo en cuenta el aporte económico tan representativo por la Corporación en los convenios de saneamiento hídrico rural con aproximadamente \$ 7.367.727.936 en el año 2022 y \$ 9.360.008.591 en el año 2023, se precisa así mismo el beneficio ambiental que simboliza dicha inversión en la implementación de soluciones individuales en viviendas dispersas en las zonas alejadas o rurales de la jurisdicción de Corantioquia.

Para lo anterior, se analizó brevemente el aporte ambiental según las regiones más priorizada en los años 2022 y 2023 (dos regiones por año), considerando la cantidad de sistemas sépticos asignados a cada municipio y de esa manera, analizar o encontrar la relación del saneamiento hídrico rural aplicado por la corporación y sus objetivos de calidad en la fuente más representativa de cada región de la jurisdicción incluida en los PORH adjudicados.

Tabla 2

Aportes per cápita para aguas residuales domesticas según el cobro de tasas retributivas (eppm y Corantioquia)

PARAMETRO	VALOR
DBO [20 C] (Kg/hab-día)	0,045
SST (Kg/hab-día)	0,0432

A partir, de la **Tabla 2** se realizaron los cálculos de aporte de DBO y SST en kg/hab-día, para cada municipio, considerando la cantidad de personas beneficiadas y para cada año en las regiones más priorizadas en los dos periodos de interés, las cuales son el Suroeste y Norte de Antioquia. Con base en ello, se calcularon valores teóricos de la carga contaminante según la cantidad de habitantes beneficiados por municipio antes y después de los sistemas de control ambiental.

Tabla 3

Valores DBO, SST, Carga Contaminante antes y después de sistemas de control ambiental (Sistemas Sépticos), convenios 2022.

Región/ Municipio	Población beneficiada	DBO antes del sistemas de control (kg/día)	SST antes del sistema de control (kg/día)	Total carga contaminante antes del sistema de control (kg/día)	DBO después del sistemas de control (kg/día)	SST después del sistema de control (kg/día)	Total carga contaminante después del sistema de control (kg/día)
SUROESTE							
Andes	299	13.46	12.92	26.37	2.02	1.94	3.96
Betania	189	8.51	8.16	16.67	1.28	1.22	2.50
Betulia	222	9.99	9.59	19.58	1.50	1.44	2.94
Caramanta	109	4.91	4.71	9.61	0.74	0.71	1.44
Fredonia	129	5.81	5.57	11.38	0.87	0.84	1.71
Jardín	128	5.76	5.53	11.29	0.86	0.83	1.69
Jericó	121	5.45	5.23	10.67	0.82	0.78	1.60
Montebello	122	5.49	5.27	10.76	0.82	0.79	1.61
Salgar	138	6.21	5.96	12.17	0.93	0.89	1.83
Santa Bárbara	113	5.09	4.88	9.97	0.76	0.73	1.49
Tarso	146	6.57	6.31	12.88	0.99	0.95	1.93
NORTE							
Belmira	158	7.11	6.83	13.94	1.07	1.02	2.09
Donmatías	133	5.99	5.75	11.73	0.90	0.86	1.76
Entrerrios	116	5.22	5.01	10.23	0.78	0.75	1.53
Gómez Plata	135	6.08	5.83	11.91	0.91	0.87	1.79
Guadalupe	107	4.82	4.62	9.44	0.72	0.69	1.42
Santa Rosa de Osos	130	5.85	5.62	11.47	0.88	0.84	1.72
Valdivia	90	4.05	3.89	7.94	0.61	0.58	1.19

En la **Tabla 3** y **Tabla 4** como se mencionó anteriormente, se precisaron los valores teóricos de cargas contaminantes antes y después de la implementación de los sistemas sépticos, estimando los valores con un porcentaje de eficiencia del 85%, según el requerimiento que se hace la incorporación en las especificaciones técnicas contempladas y las cuales son base para la fabricación de los sistemas sépticos, asumiendo su correcta instalación y operación.

Los valores de la **Tabla 3**, corresponden a los convenios celebrados en el año 2022 y los de la **Tabla 4** refieren a los convenios a ejecutar en el período 2023.

Tabla 4

Valores DBO, SST, Carga Contaminante antes y después de sistemas de control ambiental (Sistemas Sépticos), convenios 2023.

Región/ Municipio	Población beneficiada	DBO antes del sistemas de control (kg/día)	SST antes del sistema de control (kg/día)	Total carga contaminante antes del sistema de control (kg/día)	DBO después del sistemas de control (kg/día)	SST después del sistema de control (kg/día)	Total carga contaminante después del sistema de control (kg/día)
SUROESTE							
Santa Barbara	208	9.36	8.99	18.35	1.40	1.35	2.75
Titiribi	158	7.11	6.83	13.94	1.07	1.02	2.09
Concordia	200	9.00	8.64	17.64	1.35	1.30	2.65
Betania	258	11.61	11.15	22.76	1.74	1.67	3.41
Fredonia	190	8.55	8.21	16.76	1.28	1.23	2.51
Valparaiso	122	5.49	5.27	10.76	0.82	0.79	1.61
Ciudad Bolivar	187	8.42	8.08	16.49	1.26	1.21	2.47
Montebello	177	7.97	7.65	15.61	1.19	1.15	2.34
NORTE							
Campamento	163.00	7.34	7.04	14.38	1.10	1.06	2.16
Gómez Plata	268.00	12.06	11.58	23.64	1.81	1.74	3.55
Ituango	251.00	11.30	10.84	22.14	1.69	1.63	3.32
Santa Rosa	231.00	10.40	9.98	20.37	1.56	1.50	3.06
Toledo	135.00	6.08	5.83	11.91	0.91	0.87	1.79
Angostura	84.00	3.78	3.63	7.41	0.57	0.54	1.11
Donmatias	148.00	6.66	6.39	13.05	1.00	0.96	1.96

Dichos valores, se calcularon con el propósito de comparar y distinguir los aportes obtenidos con los sistemas de control ambiental implementados en los convenios de saneamiento hídrico rural en la jurisdicción de Corantioquia, identificando la reducción de carga contaminante descargadas en las fuentes superficiales, que a su vez descargan en fuentes superficiales principales, mayormente contempladas en zonas de conservación y de captación para acueductos veredales.

En consecuencia, se encontró para el año 2022 un total de 83218.91 kg/año de carga contaminante sin la implementación de sistemas sépticos, contrario al valor con sistemas de

12482.84 kg/año, por consiguiente, se tiene una reducción en las descargas a las fuentes superficiales de 70736.07 kg/año; los cuales compete a las aguas residuales aportadas por los usuarios beneficiados en cada municipio en el periodo respectivo. Así mismo, se obtuvieron valores para la vigencia actual (2023), un valor inicial de 89496.54 kg/año de carga contaminante y un valor esperado de 13424.48 kg/año después de la instalación de los sistemas sépticos en las regiones determinadas, obteniendo una variación de 76072.059 kg/año. Lo anterior se puede apreciar con detalle en la **Tabla 5**.

Tabla 5

Total carga contaminante por región antes y después de la implementación de sistemas sépticos.

CARGA CONTAMINANTE	Suroeste (kg/año)	Norte (kg/año)	TOTAL (kg/año)
AÑO 2022			
Sin sistemas sépticos	55243.19	27975.72	83218.91
Con sistemas sépticos	8286.48	4196.36	12482.84
AÑO 2023			
Sin sistemas sépticos	48289.50	41207.04	89496.54
Con sistemas sépticos	7243.43	6181.06	13424.48

En resumen, los valores determinados son bastantes representativos considerando el beneficio ambiental y a su vez la contribución a la conservación de fuentes que implican seguridad en las captaciones actuales o futuras, mejorando la calidad del agua y derivando salubridad para las viviendas presentes en las riberas de dichas fuentes.

Ahora bien, el propósito de este análisis fue encontrar una relación entre esta disminución de carga a las fuentes superficiales, teniendo en cuenta que muchas descargas pueden tributar a la red principal, en la cual fue posible identificar el estado de calidad según las bases de datos de monitoreos de las fuentes superficiales de interés en la jurisdicción de Corantioquia y de esta manera encontrar una posible mejoría y probablemente esta pueda depender de la inversión en el saneamiento hídrico rural en los municipios beneficiados. Sin embargo, solo se dispuso con

información de los años 2021 y 2022, además, de no contar con valores de los municipios de interés en su totalidad, así que se trabajó con lo disponible y se estableció la comparación del estado de calidad de la fuente en los monitoreos registrados y se indicó su descripción de calidad con base al ICA IDEAM. La información recolectada se encuentra registrada en la **Tabla 6** y **Tabla 7**.

Tabla 6

Valores ICA IDEAM según PORH en los municipios priorizados de la región suroeste.

Año	Tipo	Cuenca	Municipio	DQO (mgO ₂ /L)	DBO ₅ (mgO ₂ /L)	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	ICA IDEAM Puntaje Total	ICA IDEAM Descripción calidad
2021	ODC-PORH	R. San Juan (mi) Parte Alta	Andes	10.00	2.00	7.00	0.816	Aceptable
2022	ODC-PORH			10.30	2.00	24.00	0.876	Aceptable
2021	ODC-PORH	Directos R. San Juan (mi) entre Q. El Balso y Q. La Ciudad	Betania	10.00	2.00	13.00	0.725	Aceptable
2022	ODC-PORH			16.80	2.00	18.00	0.715	Aceptable
2021	ODC-PORH	Q. San Mateo	Betulia	10.00	2.00	19.00	0.669	Regular
2022	ODC-PORH			10.70	2.00	637.00	0.669	Regular
2021	ODC-PORH	Q. La Sinifana	Fredonia	10.00	2.00	7.00	0.837	Aceptable
2022	ODC-PORH			10.00	2.00	10.00	0.837	Aceptable
2021	ODC-PORH	Directos R. San Juan (mi) entre Q. Claro y Q. San	Jardín	10.00	2.00	151.00	0.634	Regular
2022	ODC-PORH			10.00	2.00	22.00	0.634	Regular
2021	ODC-PORH	R. Piedras	Jerico	10.00	2.00	7.00	0.781	Aceptable
2022	ODC-PORH			13.20	2.00	27.00	0.828	Aceptable
2021	ODC-PORH	Directos R. San Juan (mi) entre Q. Saladito y R. Cauca	Salgar	16.30	2.00	53.00	0.734	Aceptable
2022	ODC-PORH			10.00	2.00	66.00	0.751	Aceptable
2021	ODC-PORH	R. Poblancos	Santa Barbara	10.40	2.00	477.00	0.468	Mala
2022	ODC-PORH			10.00	2.00	469.00	0.529	Regular
2021	ODC-PORH	Q. Mulatos	Tarso	10.00	2.00	51.00	0.652	Regular
2022	ODC-PORH			10.00	2.00	51.00	0.652	Regular

Tabla 7

Valores ICA IDEAM según PORH en los municipios priorizados de la región Norte.

Año	Tipo	Cuenca	Municipio	DQO (mgO ₂ /L)	DBO ₅ (mgO ₂ /L)	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	ICA IDEAM Puntaje Total	ICA IDEAM Descripción calidad
2022	ODC-PORH	R. Grande	Enterrios	16.00	2.00	41.00	0.785	Aceptable
2021	ODC	Q. Valdivia	Valdivia	10.00	2.00	19.00	0.676	Regular
2022				10.00	2.00	43.00	0.676	Regular
2021	ODC-PORH	R. Grande	Santa Rosa de Osos	15.90	2.00	4185.00	0.603	Regular
2022				13.60	2.00	37.00	0.603	Regular
2021	ODC-PORH	R. Guadalupe	Guadalupe	10.00	2.00	37.00	0.682	Regular
2022				10.00	2.00	7.00	0.761	Aceptable

En la información extraída, se aprecia que en los dos periodos se ha priorizado significativamente la inversión en la región del suroeste de Antioquia, la cual incorpora 9 de los 18 PORH adoptados en la Corporación, y la zona del norte 6 PORH, por lo tanto, es acertado que se favorezcan considerablemente año a año, beneficiando gran cantidad de municipios, con suficientes sistemas sépticos y así, garantizar calidad y cantidad de agua del recurso hídrico en la respectiva fuente. Esto se ha ido evidenciando en el interés de aumentar la cobertura en saneamiento hídrico en sus territorios por parte de la Corporación, dónde se ha sobrepasado el indicador de 1200 sistemas sépticos por año, atribuyendo aproximadamente 5000 sistemas en el periodo de dirección actual, más de 20 plantas de tratamiento de agua residual, colectores, los cuales se han efectuado en gran porcentaje en las regiones o municipios circundantes a las corrientes hídricas correspondientes de los 18 PORH.

En ese orden de ideas, es posible apreciar que la calidad de la fuentes en los dos periodos analizados, se han mantenidos en el mismo estado y en otros caso ha mejorado, de modo que existe la posibilidad que el aporte de la implementación de los convenios de saneamiento hídrico rural, interfieran positivamente en la calidad de las corrientes hídricas, aportando al mejoramiento de los PORH y a su vez a los ODC de la Corporación, lo cual concuerda con la última versión del informe del cumplimiento de los ODC, donde se expone que durante el periodo 2021 en comparación con el 2020, se presentó una reducción general en el aporte de cargas contaminantes por DBO5 y SST de 16,4% y 35,1%, respectivamente. No obstante, estos resultados dependen de infinidad de parámetros, que influyen en las variables monitoreadas y se reflejan en el no cumplimiento en el informe actual de los ODC, como SST, el cual se ve afectado por factores antrópicos, procesos erosivos, comportamiento geológico de las cuencas o inclusive actividades ilegales como la Minería.

5 Conclusiones

En la etapa precontractual de los convenios de la vigencia actual, se logró optimizar y mejorar el proceso de verificación de retiro de sistemas sépticos a fuentes hídricas. De esa manera, los tiempos precontractuales se redujeron considerablemente, teniendo en cuenta que la aprobación de las determinantes ambientales es de obligatorio cumplimiento y es requisito imprescindible para la continuidad del proceso. Adicionalmente, en la asignación de asesoría y acompañamiento técnico de procesos precontractuales de los municipios de Anzá, Maceo, Armenia y Santa Rosa de Osos, se obtuvo la aprobación de estudios previos, plan operativo de inversiones (presupuesto) y demás requerimientos internos de la corporación para finalmente suscribir legalmente los convenios.

Seguidamente, se logró aportar en la liquidación de los convenios, obteniendo la terminación y liquidación definitiva de los convenios celebrados en el año 2022 con los municipios de Caramanta y Maceo. De igual forma, se apoyó con la realización de 28 mapas de los 33 municipios incluidos, los cuales era requisito para el desarrollo de las liquidaciones 2022, donde los cuatros mapas faltantes no pudieron concluirse, debido a que no se contaban con información disponible por retrasos en la ejecución de dichos proyectos.

Por otro lado, se concluyó que el desarrollo de los convenios de saneamiento hídrico rural deben seguir siendo prioridad en la Corporación, ya que estos que esto no solo mejoran la calidad de vida de los habitantes de viviendas rurales dispersas, también reducen en los cuerpos de agua priorizados en los PORH aportes de contaminaciones puntuales o difusas, convirtiéndose en una estrategia o acción adicional al mejoramiento de estos, mitigando la contaminación por materia orgánica, Sólidos suspendidos, patógenos, y demás sustancias de atención sanitaria.

Lo anterior, concuerda con el informe vigente de cumplimiento de los ODC de la corporación donde se expone la evidencia de impactos positivos generados a partir de las inversiones efectuadas por la Corporación en el desarrollo de proyectos relacionados con infraestructura para la descontaminación hídrica en zonas urbanas (colectores y PTAR) y en zonas rurales (sistemas sépticos). Sin embargo, existen muchas más variables en los monitoreos que ejercen cambios dinámicos en las corrientes hídricas, por lo tanto, intervienen en los resultados de la calidad de la fuente de interés y deben ser controladas, especialmente las actividades antrópicas o ilegales como

la minería, la cual deriva deterioro en la calidad de las fuentes y a su vez en el incumpliendo de los ODC.

Finalmente, se concluye que, con la implementación de los convenios de saneamiento hídrico en viviendas rurales dispersas, se está logrando un acercamiento a las metas propuestas por la Corporación, las cuales consisten el aumentar la cobertura de saneamiento y que el 100% de los municipios de Corantioquia tengan disponibilidad hídrica, obteniendo un beneficio ambiental y social en la jurisdicción de la misma.

6 Anexos

Se Anexa la lista de chequeo para realizar acta de liquidación de los convenios y los 28 mapas políticos con la ubicación de los sistemas sépticos instalados en la vigencia 2022.

6.1 Lista de Chequeo

Anexo 1

Lista de requisitos finales para la realización del acta de liquidación.

No.	Aspecto evaluado	Responsable 1	Responsable 2	Evaluación (Si/No/N/A)
1.	Que las actividades se ejecutaron de acuerdo con el POI (plan de trabajo o cronograma de actividades), (en caso contrario, se debe discriminar las obligaciones o compromisos respecto de los cuales se presentaron inconvenientes o a los que no fue posible dar cumplimiento y explicar las razones que imposibilitaron dar cumplimiento a las mismas)	Técnico		Si
2.	Se dio cumplimiento de los alcances/especificaciones de los productos/servicios	Técnico		Si
3.	Se dispuso de los recursos necesarios para el cumplimiento del objeto del contrato/convenio (Físicos, Humanos)	Técnico		Si
4.	Presentar las cantidades de obra, el área total de construcción y de las obras exteriores, el valor final del contrato, incluyendo reajustes o revisiones de los APU aprobados de las obras extras y presentar las actas de cambio de obra en caso de existir.	Técnico		Si
5.	Relacionar los contratos ejecutados que se generaron en desarrollo del convenio.	Técnico		Si
6.	Si sobraron recursos en dinero se deberá identificar: 1. Si el POI está elaborado por actividades. 2. Si los dineros que sobraron pertenecen a que actividad. 3. Si esa actividad era cofinanciada por aportes de otras entidades, para así determinar de los recursos que sobraron qué le corresponde a la CAR y qué a la entidad que aportó y seguidamente devolver esos recursos equitativamente.	Técnico		Si

7.	Que la información que reposa en la carpeta física del contrato, en la carpeta virtual del CAD,	Técnico		Si
	en el sistema PGAR y en el SECOP II es igual y coherente.			
8.	Entrega de Registro de Actores Formados mediante el Convenio o Contrato a la Subdirección de Cultura Ambiental	Asistente Sub-Cultura		N/A
9.	<p>Entrega del informe final o producto de carácter bibliográfico (estudios, investigaciones, caracterizaciones, diagnósticos y publicaciones) y los productos cartográficos fueron entregados a la Subdirección de Planeación.</p> <p>NOTA 1: son objeto o material bibliográfico para hacer parte de las colecciones del Centro de Información Ambiental CIA, libros, folletos, cartillas, obras audiovisuales y los informes finales que por su contenido corresponda a una creación literaria o científica y cuyo contenido sea considerado por su creador de acceso público. Dentro de esos productos finales podemos encontrar: diagnósticos, inventarios, planes de manejo, caracterizaciones, estados del conocimiento, guías, manuales, orientaciones, entre otros.</p> <p>NOTA 2: no se considera objeto o material bibliográfico para el Centro de Información Ambiental - CIA, los informes técnicos cuyas características corresponden a descripción de actividades desarrolladas con la comunidad tales como talleres, recorridos o caminatas ecológicas, siembra de árboles, limpieza de fuentes hídricas; en sí, todos aquellos informes que dan a conocer actividades de carácter administrativo y no corresponden a creaciones literarias o científica.</p> <p>Nota 3: cuando el presente ítem no aplique de acuerdo con la naturaleza u objeto del contrato o convenio, este, no llevará el V.B. del responsable 2.</p>	Técnico	Profesional Centro de Información Ambiental y/o Profesional Sistema de Información Geográfico	Si
10.	Socialización, presentación de resultados y conclusiones del convenio o contrato, con las mesas ambientales de los municipios de influencia del proyecto.	Técnico		Si

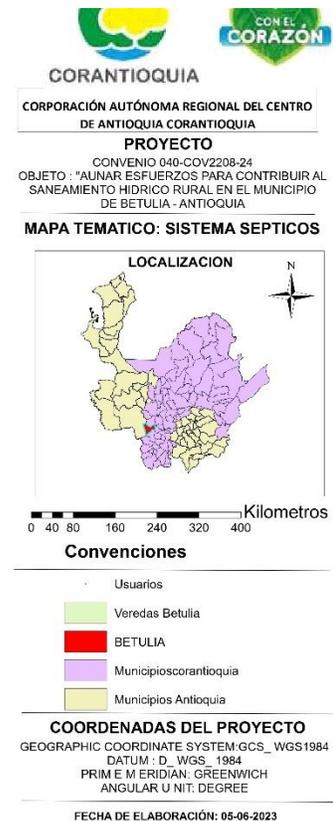
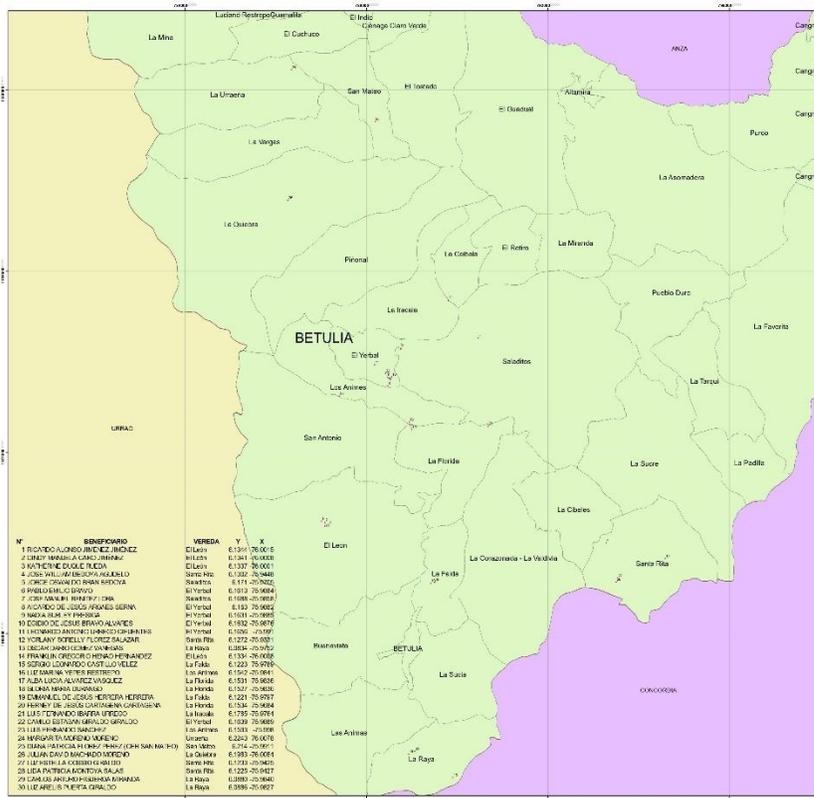
11.	Se cumplieron los requerimientos del Sistema de Gestión Integral D-PGC-02 Lineamientos del SGI Para Contratistas y Proveedores	Técnico	Talento Humano	Si
12.	Se cumplieron los requerimientos de la G-PGC-01 Lineamientos para el suministro de alimentación y logística de eventos corporativos	Técnico	Financiero	N/A
13.	Coincidencia de porcentajes en la ejecución física y la financiera. (De lo contrario se dejará nota en observaciones).	Técnico	Financiero	Si
14.	Que el valor del contrato y sus otrosí en dinero estén relacionados en el acta de liquidación.	Técnico	Financiero	Si
15.	En los convenios, si se cumplió o no con el aporte en especie.	Técnico	Financiero	N/A
16.	En los convenios, si los valores en dinero del aportante fueron ingresados a la tesorería (No. de recibo de caja)	Técnico	Financiero	N/A
17.	Que el valor del contrato sea igual al valor pagado según acta de liquidación, sino verificar si falta algún pago o detallar en observaciones la diferencia.	Técnico	Financiero	Si
18.	Verificar que se haya efectuado la recuperación de los rendimientos financieros antes de la suscripción del el Acta de Liquidación. Así mismo, el supervisor deberá adelantar todas las gestiones necesarias tendientes a recuperar o reintegrar, según corresponda, los saldos no ejecutados. En caso de que existan saldos no ejecutados a recuperar o reintegrar, deberán dejarse en el acta de liquidación las anotaciones correspondientes.	Técnico	Financiero	Si
19.	El valor sobrante del convenio o contrato indicando que se debe liberar del presupuesto. Igualmente, cuando se trata de reservas presupuestales.	Técnico	Financiero	Si
20.	El tipo de cuenta bancaria ahorros (anticipo) y los intereses financieros y el plazo para cancelarlos.	Técnico	Financiero	N/A
21.	Las vigencias de las garantías que amparan el contrato, los otrosí y su liquidación.	Técnico	Jurídica	Si
22.	Que quien firma el acta sea el Director o Subdirector según el contrato, así como el supervisor o a quien se le delegó esta.	Técnico	Jurídica	Si
23.	Que se cumplió con la seguridad social integral	Técnico	Jurídica	Si

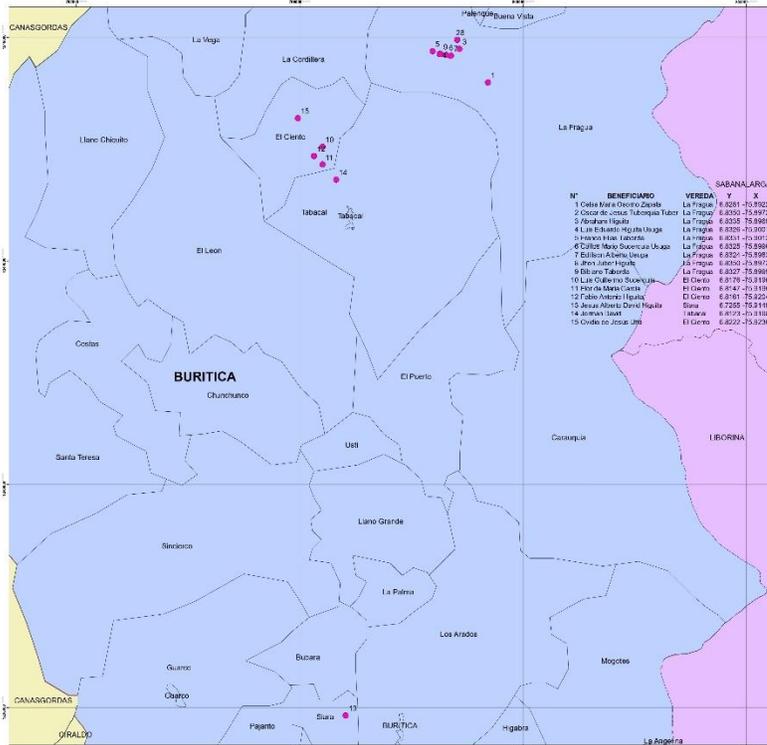
24.	Que la liquidación se encuentre dentro del término legal	Técnico	Jurídica	Si
25.	Aprobar el contenido del acta	Técnico	Jurídica	Si

6.2 Mapas ubicación sistemas sépticos convenios 2022

Anexo 2

Mapas políticos de ubicación de sistemas sépticos, requerimiento del ANLA para aplicar a la exclusión de IVA para equipos, maquinaria y elementos de saneamiento.





CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-53
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE BURITICA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

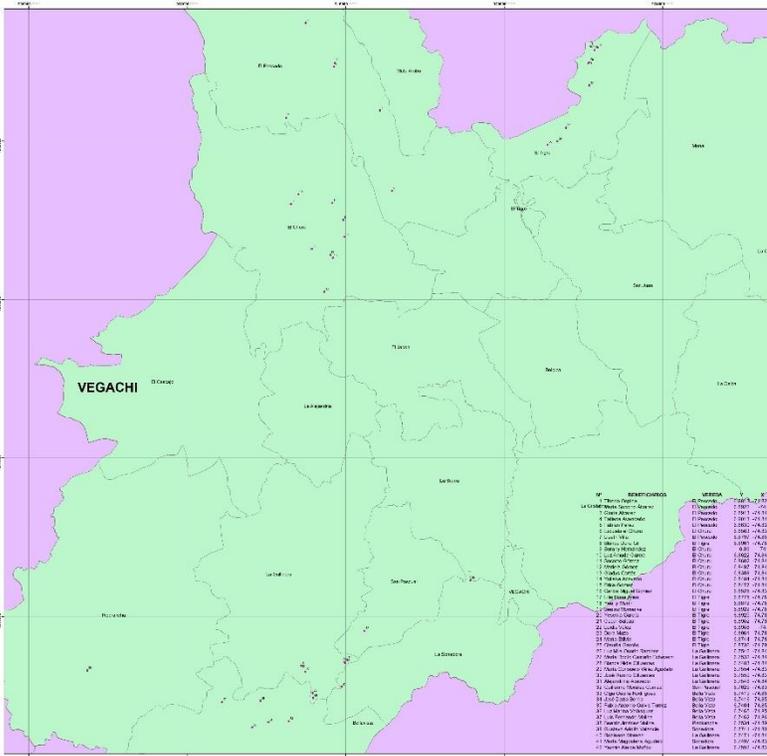
LOCALIZACION

Convenções

- Usuarios Buritica
- Veredas Buritica
- BURITICA
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 20-04-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-40
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE VEGACHI - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

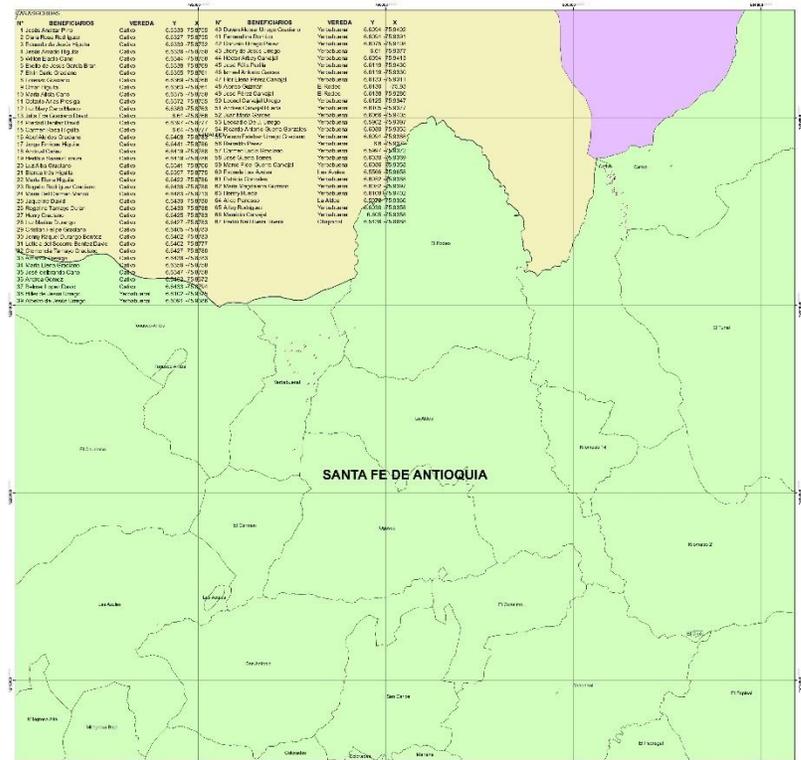
LOCALIZACION

Convenções

- Usuarios
- Veredas Vegachi
- VEGACHI
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 25-05-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2211-116
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

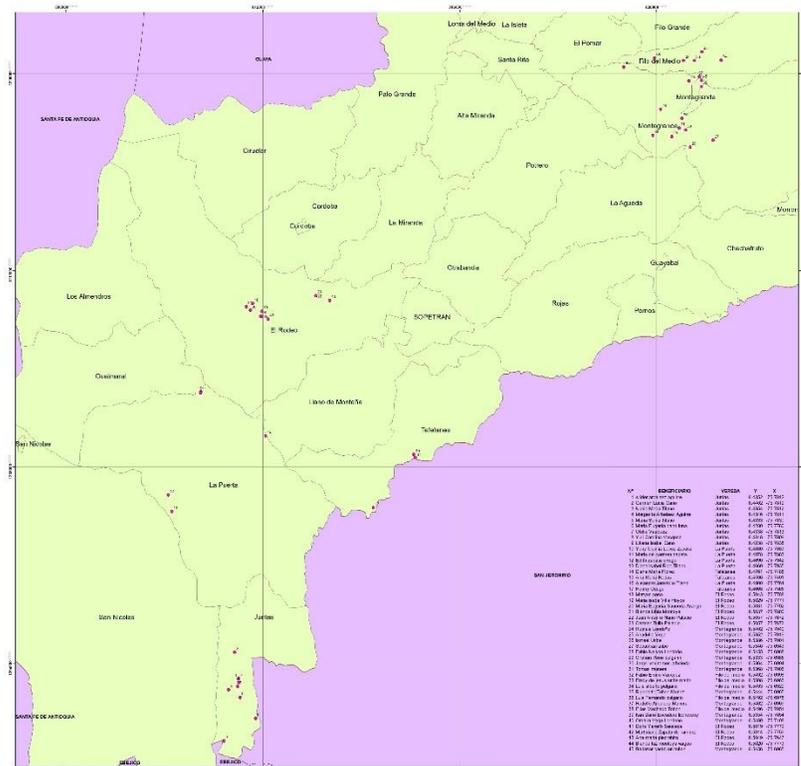
0 40 80 160 240 320 400 Kilometros

Convenciones

- Usuarios
- Veredas Santa Fé de Antioquia
- SANTA FE DE ANTIOQUIA
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D. WGS. 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 08-06-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-65
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SOPETRÁN - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

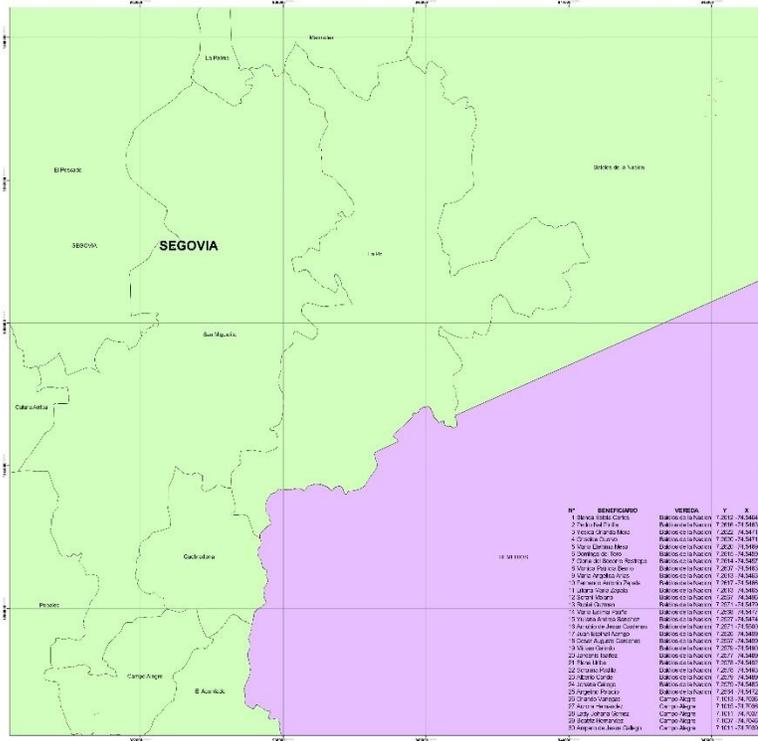
0 35 70 140 210 280 350 Kilometros

Convenciones

- Usuarios
- Veredas Sopetrán
- SOPETRÁN
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D. WGS. 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 12-05-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-34
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SEGOVIA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

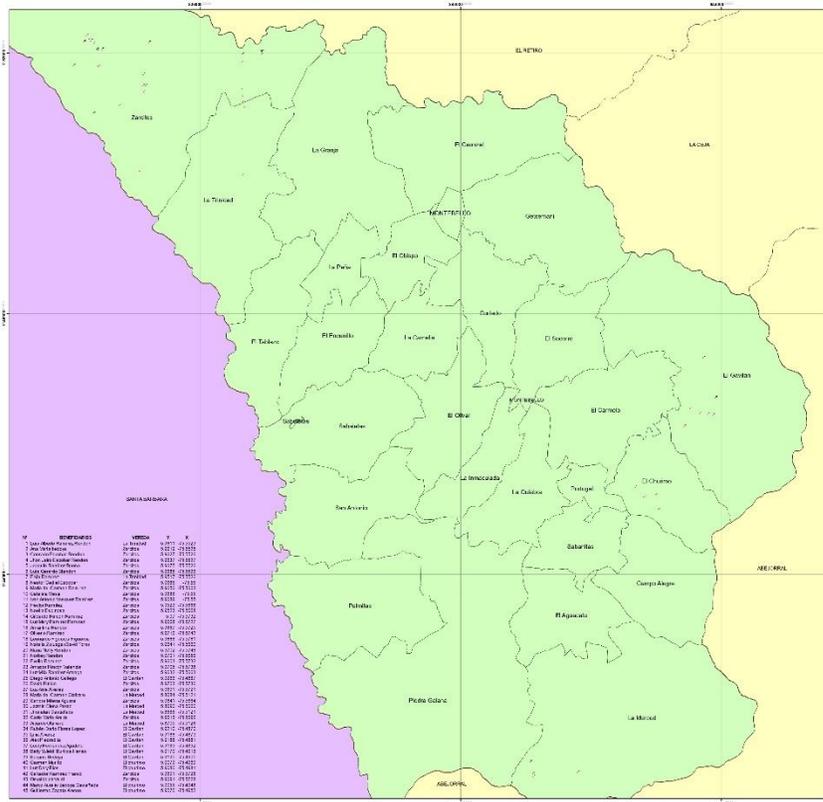
Kilómetros
0 40 80 160 240 320 400

Convenciones

- Usuarios Segovia
- Veredas Segovia
- SEGOVIA
- Municipioscorantioquia
- MunicipiosAntioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 06-06-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-15
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE MONTEBELLO - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

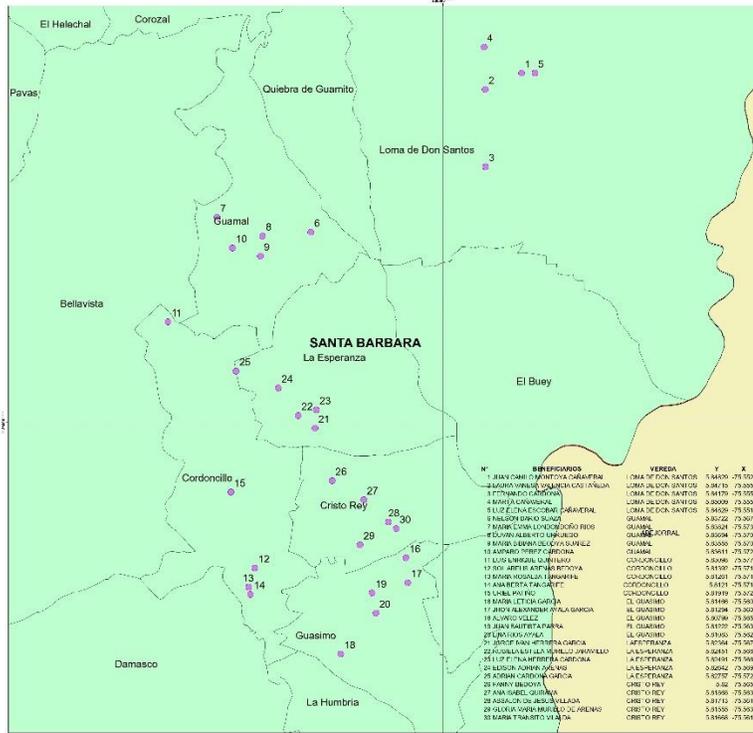
Kilómetros
0 40 80 160 240 320 400

Convenciones

- Usuarios
- Veredas Montebello
- MONTEBELLO
- Municipioscorantioquia
- MunicipiosAntioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 13-06-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-11
OBJETO : AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA BARBARA - ANTIOQUIA

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

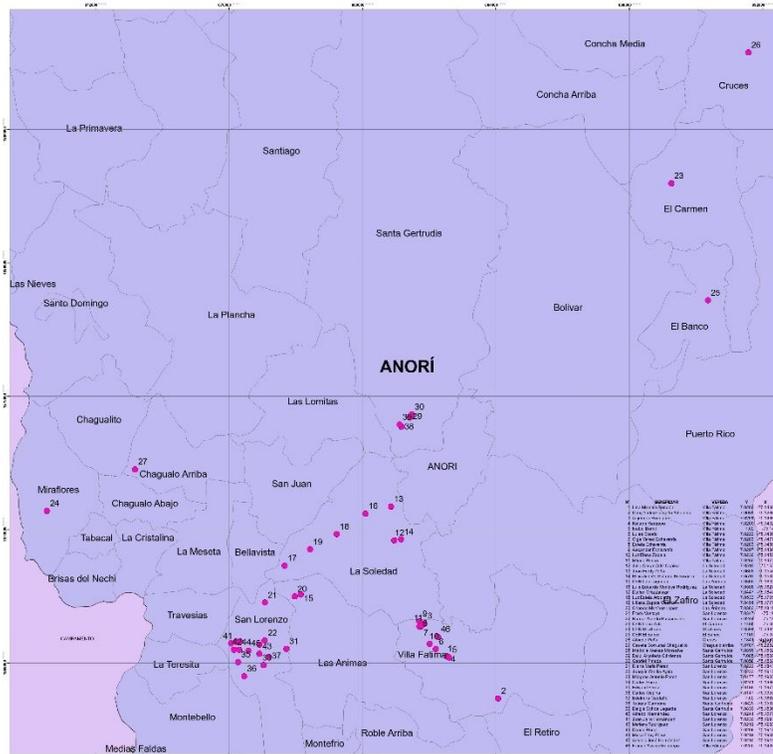
0 37.5 75 150 225 300 375 Kilometros

Convenciones

- Usuarios Santa Bárbara
- Veredas Santa Bárbara
- SANTA BÁRBARA
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM : D. WGS. 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 22-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2210-88
OBJETO : AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE ANORÍ - ANTIOQUIA

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

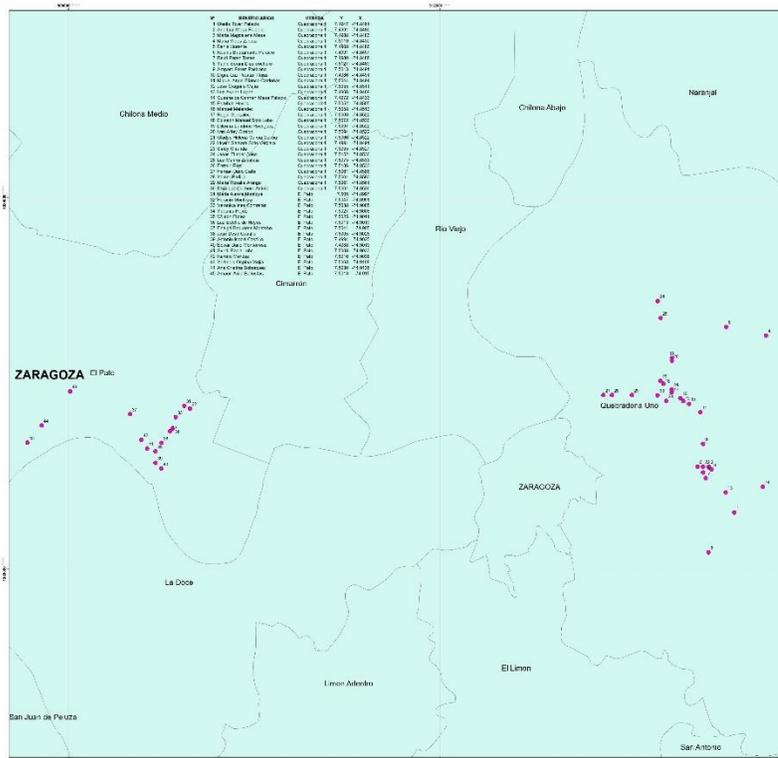
0 35 70 140 210 280 350 Kilometros

Convenciones

- USUARIOS ANORÍ
- Veredas Anorí
- ANORÍ
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM : D. WGS. 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 16-02-2023



CORANTIOQUIA CON EL CORAZÓN

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-37

OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

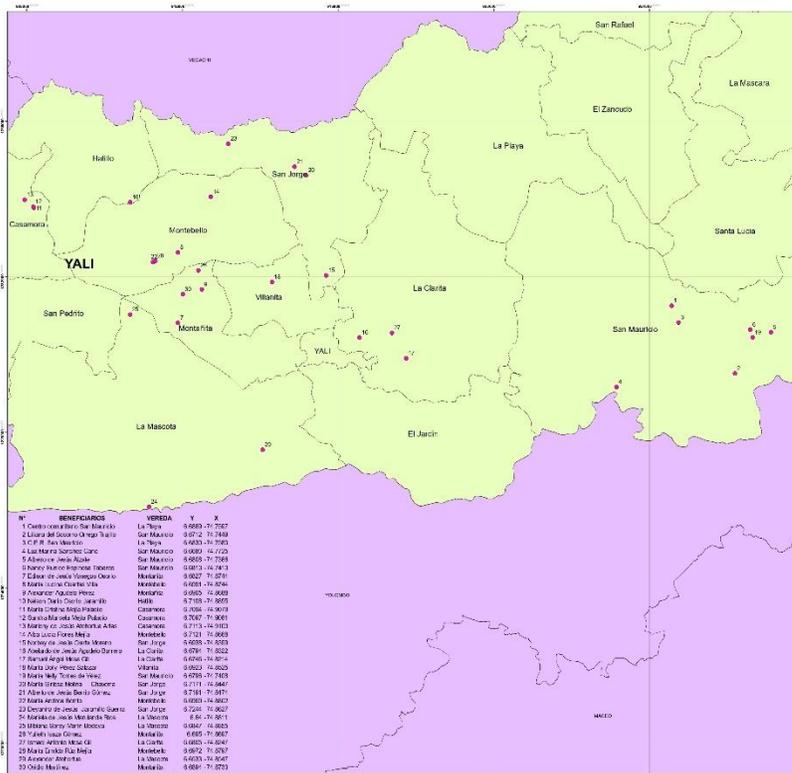
Kilometros
0 35 70 140 210 280 350

Convenciones

- Usuarios_Zaragoza
- Veredas Zaragoza
- ZARAGOZA
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 14-04-2023



CORANTIOQUIA CON EL CORAZÓN

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-27

OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE YALI - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

Kilometros
0 35 70 140 210 280 350

Convenciones

- Usuarios Yali
- Veredas Yali
- YALI
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 25-04-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA
PROYECTO
 CONVENIO 040-COV2209-52
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE OSOS - ANTIOQUIA"
MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

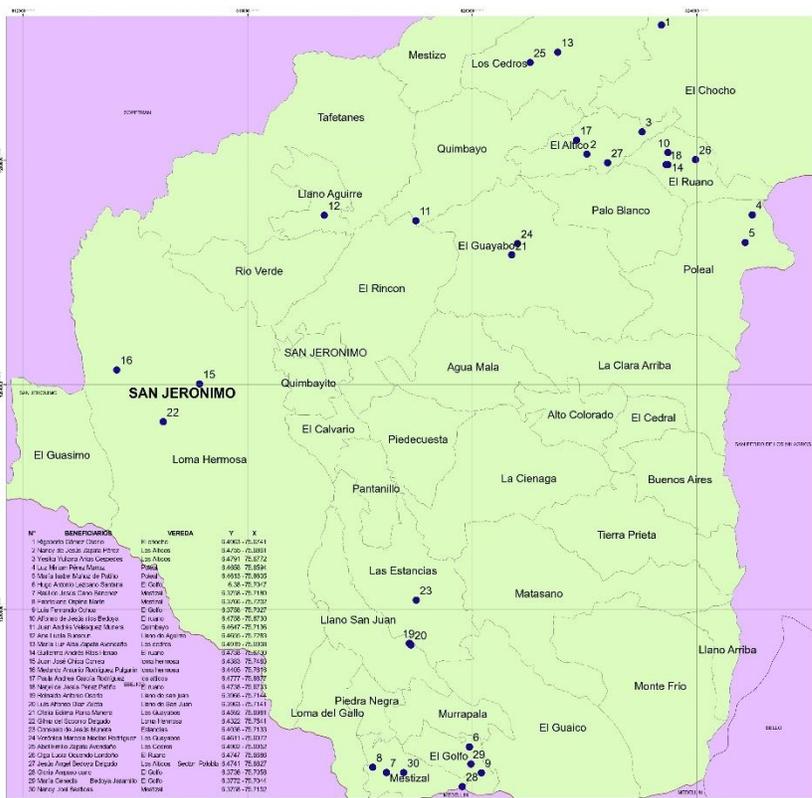
0 35 70 140 210 280 350 Kilometros

Convenciones

- Usuarios Santa Rosa de Osos
- Veredas Santa Rosa de Osos
- SANTA ROSA DE OSOS
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
 GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
 DATUM : D_WGS_1984
 PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
 ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 30-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA
PROYECTO
 CONVENIO 040-COV2209-41
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE SAN JERÓNIMO - ANTIOQUIA"
MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

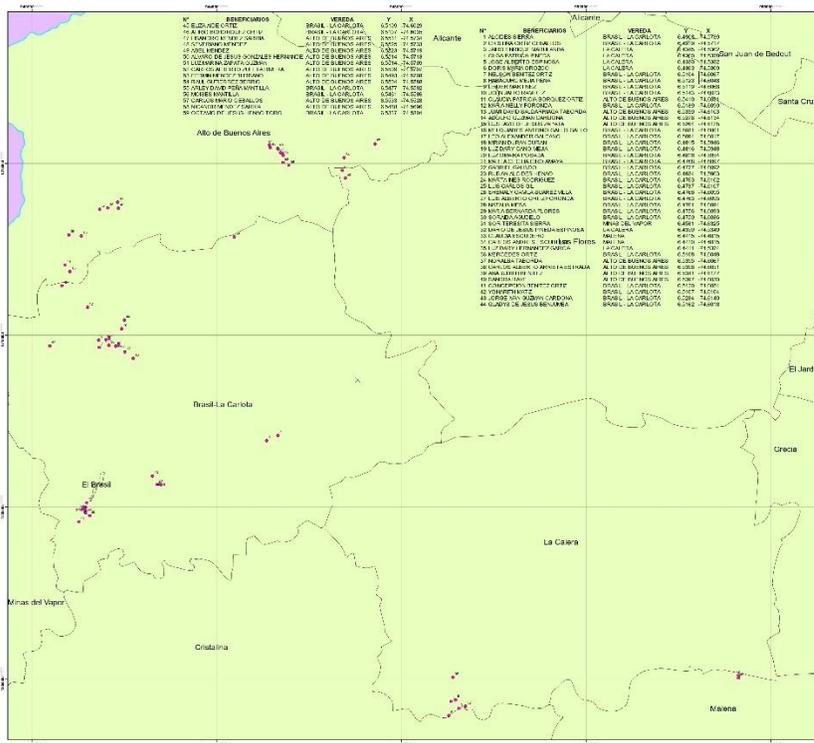
0 35 70 140 210 280 350 Kilometros

Convenciones

- Usuarios_San_Jerónimo
- Veredas San Jerónimo
- SAN JERÓNIMO
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
 GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
 DATUM : D_WGS_1984
 PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
 ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 29-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-54

OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BERRIO - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

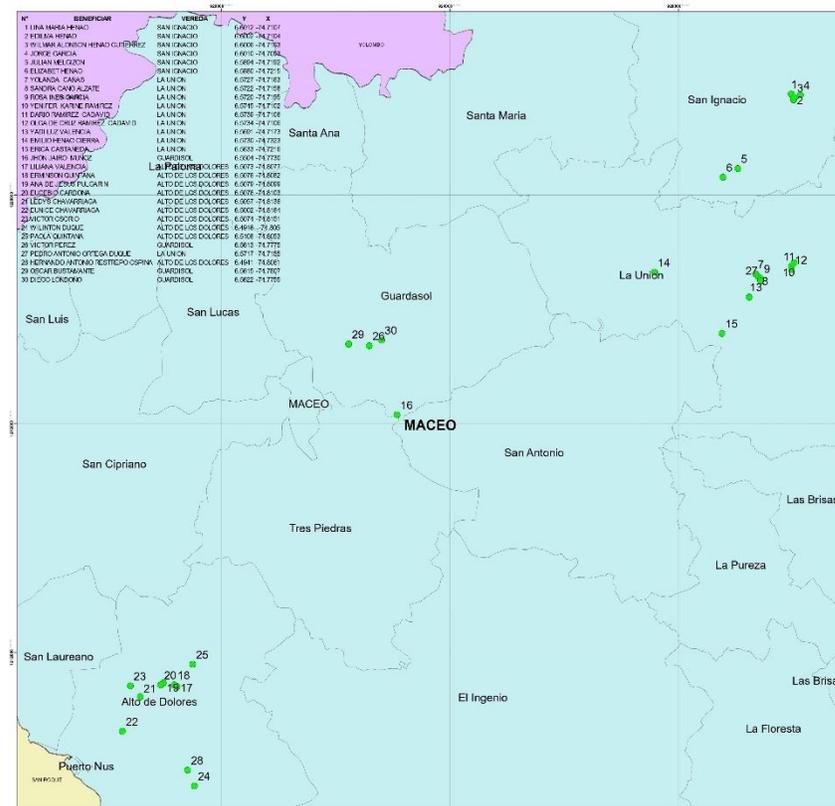
0 35 70 140 210 280 350 Kilómetros

Convenciones

- * Usuarios Puerto Berrio
- Veredas Puerto Berrio
- PUERTO BERRIO
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D WGS 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 21-04-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-29

OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE MACEO - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACION

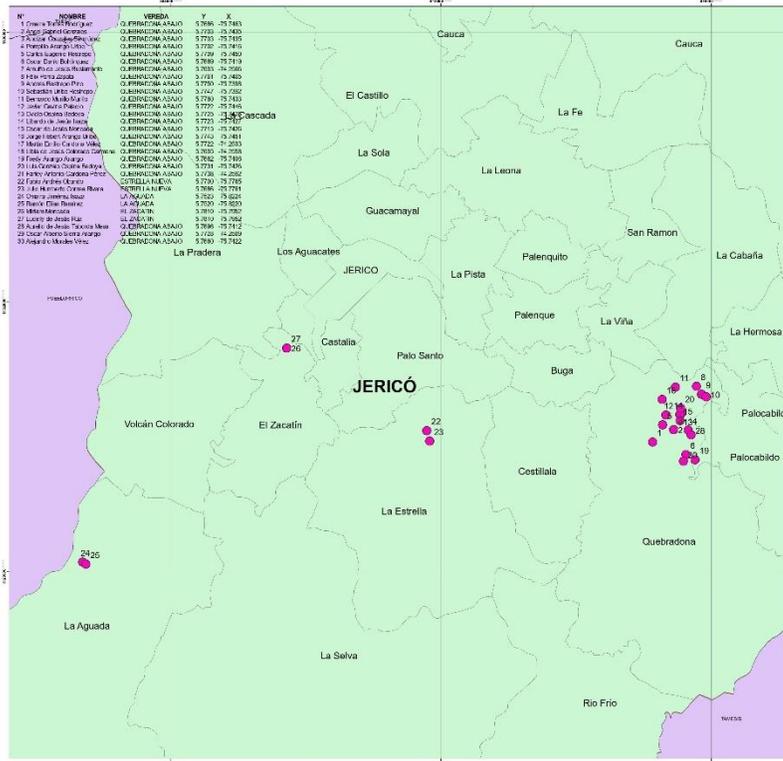
0 35 70 140 210 280 Kilómetros

Convenciones

- Usuarios_Maceo
- Veredas Maceo
- MACEO
- MunicipiosCorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D WGS 1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 17-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-21
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE JERICÓ - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

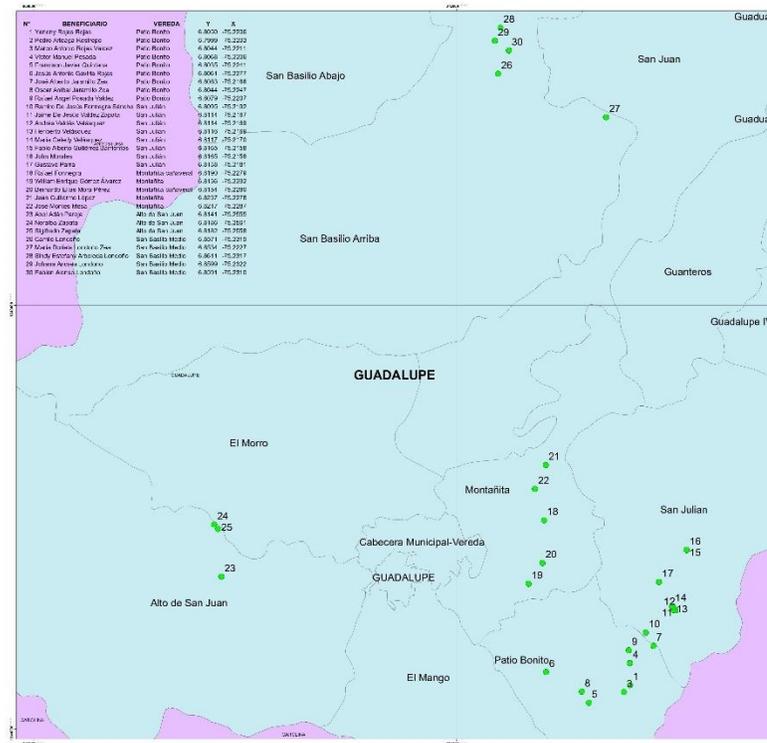
0 37.5 75 150 225 300 375 Kilometros

Convenciones

- USUARIOS_JERICÓ
- Veredas_Jericó
- JERICÓ
- Municipioscorantioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 19-04-2022



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-55
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE GUADALUPE - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

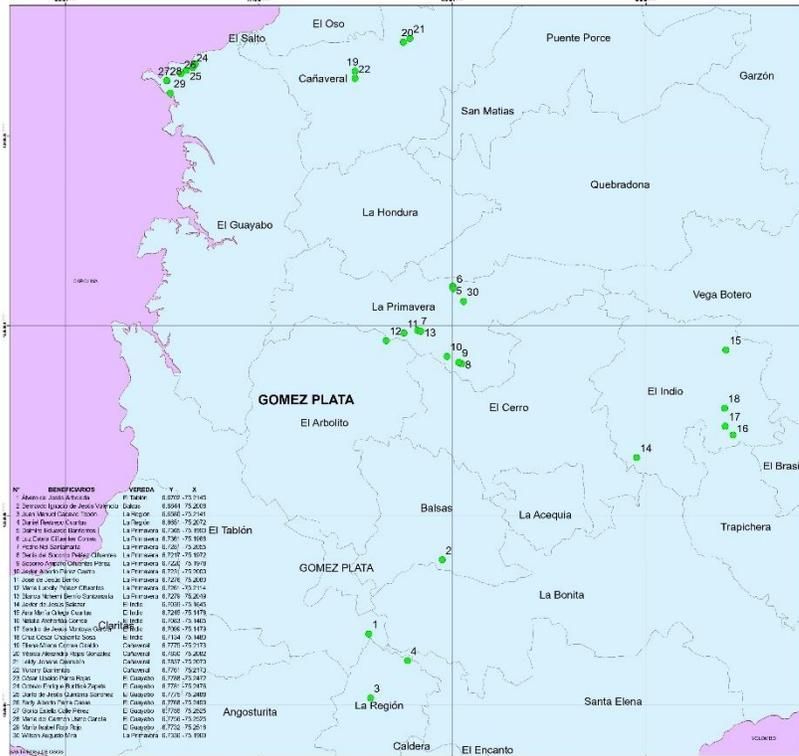
0 35 70 140 210 280 Kilometros

Convenciones

- Usuarios_Guadalupe
- Veredas Guadalupe
- GUADALUPE
- MunicipiosCorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 14-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-36
OBJETO : "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE GOMEZ PLATA - ANTIOQUIA

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

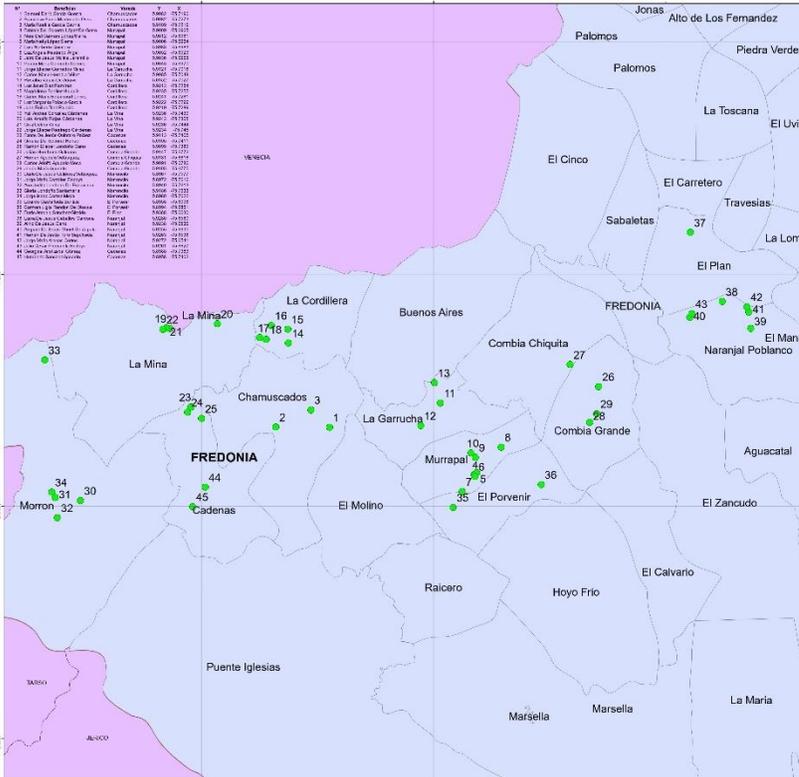
LOCALIZACION

Con convenciones

- Usuarios Gomez Plata
- Veredas Gomez Plata
- GOMEZ PLATA
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM : D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 10-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-18
OBJETO : "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE FREDONIA - ANTIOQUIA

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

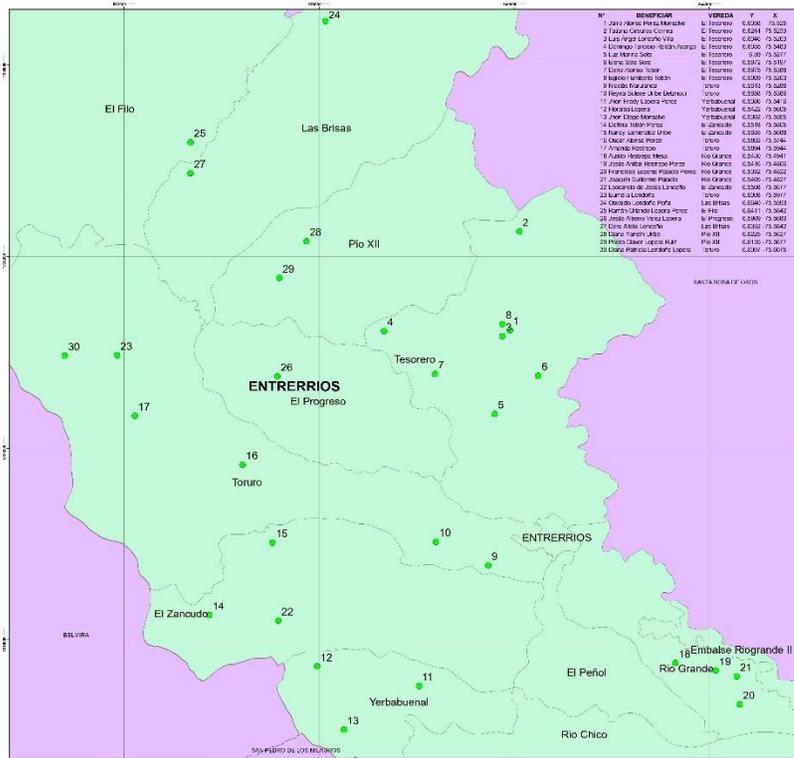
LOCALIZACION

Con convenciones

- Usuarios Fredonia
- Veredas Fredonia
- FREDONIA
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM : D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 09-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-57
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE ENTERRÍOS - ANTIIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

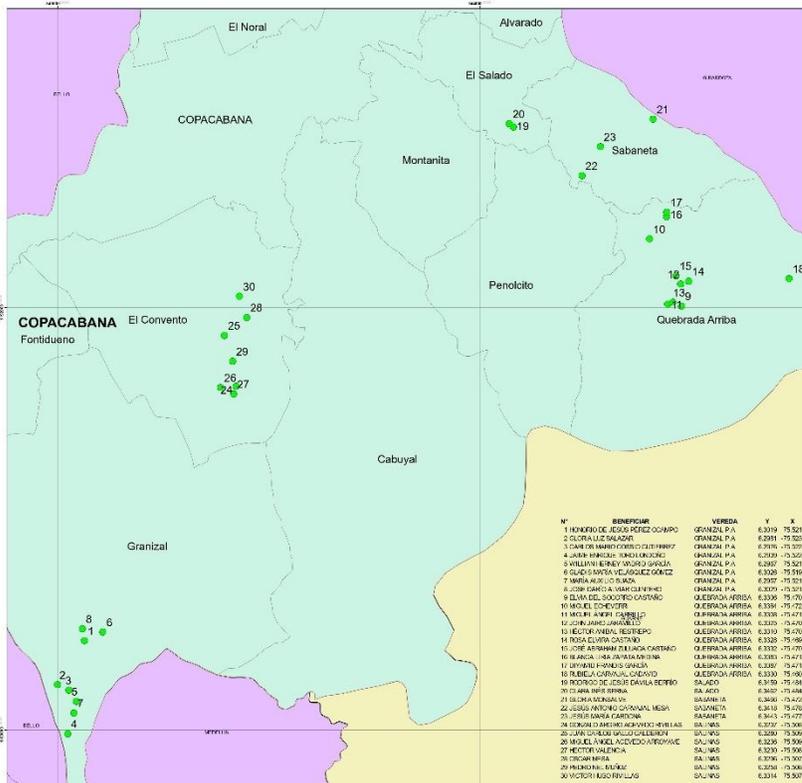
LOCALIZACION

Convenciones

- Usuarios Enterríos
- Veredas Enterríos
- ENTERRÍOS
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 06-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-72
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE COPACABANA - ANTIIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

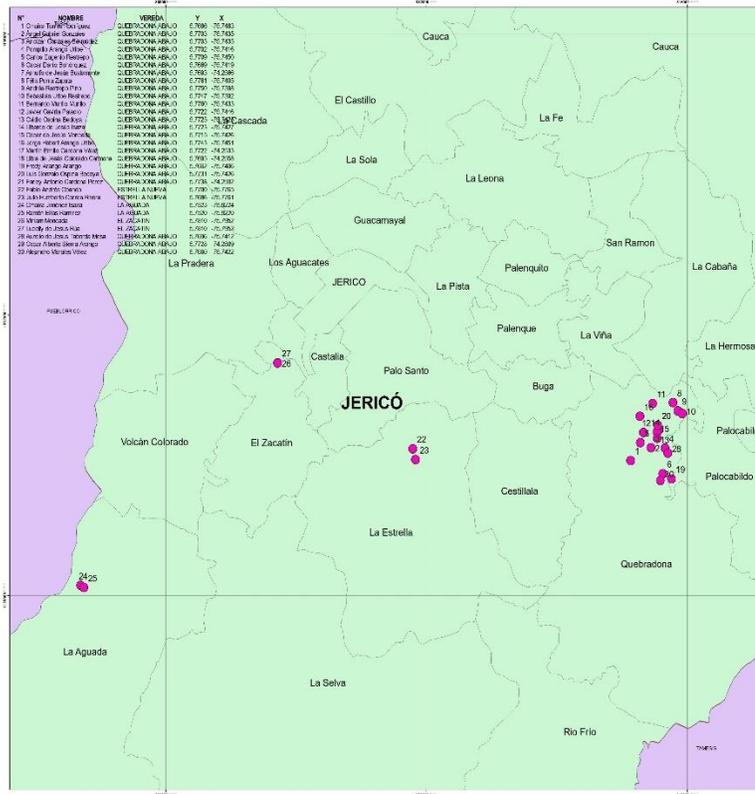
LOCALIZACION

Convenciones

- Usuarios Copacabana
- Veredas Copacabana
- COPACABANA
- Municipios corantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 10-03-2023



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-21
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE JERICÓ - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

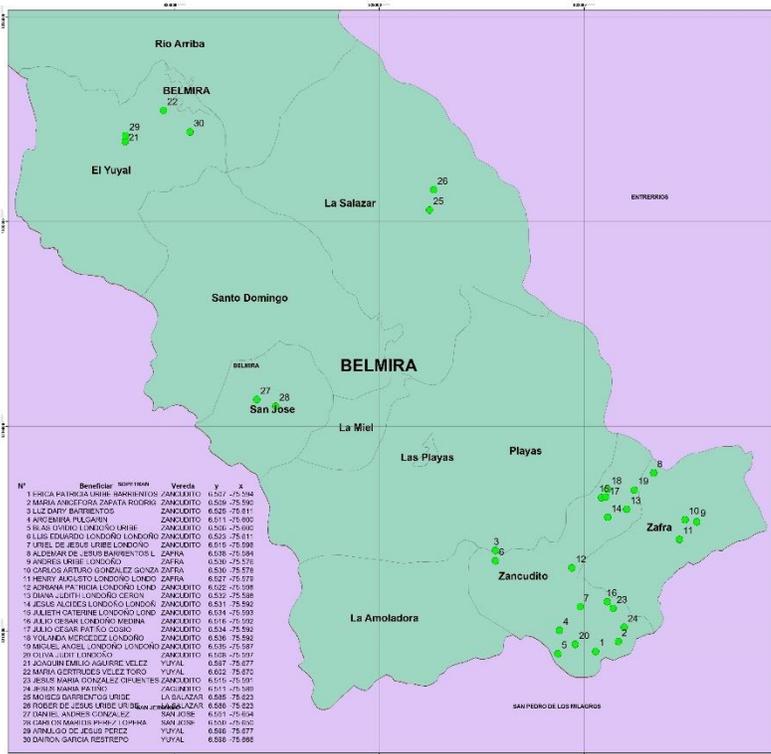
Kilometros
0 37.575 150 225 300 375

Convenciones

- USUARIOS_JERICÓ
- Veredas_Jericó
- JERICÓ
- Municipioscorantioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 19-04-2022



CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2209-61
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HÍDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE BELMIRA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMÁTICO: SISTEMA SEPTICOS

LOCALIZACIÓN

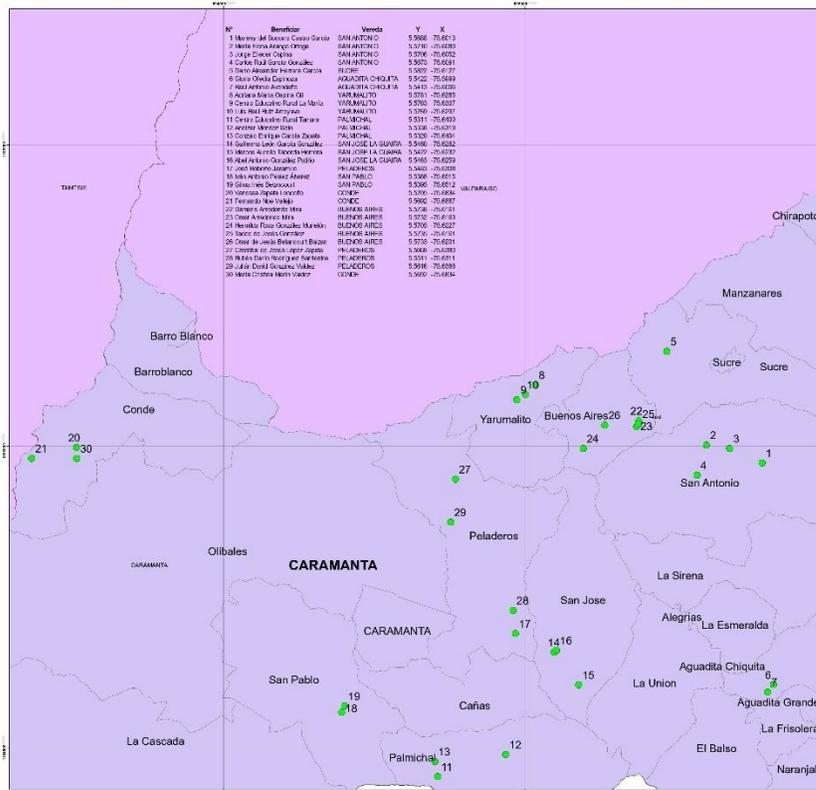
Kilometros
0 40 80 160 240 320 400

Convenciones

- USUARIOS_BELMIRA
- Veredas_Belmira
- BELMIRA
- Municipioscorantioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM: GCS_WGS1984
DATUM: D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 14-02-2023



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-22
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE CARAMANTA - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

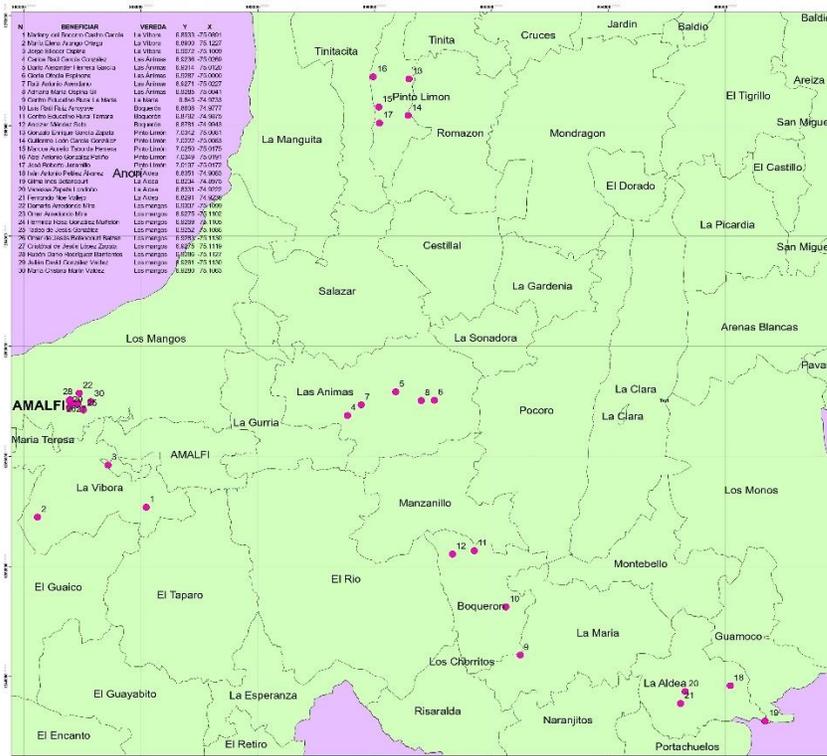
0 37.5 75 150 225 300 Kilómetros

Convenciones

- Usuarios_Caramanta
- Veredas Caramanta
- CARAMANTA
- Municipioscorantioquia
- MunicipiosAntioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 06-03-2023



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO
CONVENIO 040-COV2208-32
OBJETO: "AUNAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE AMALFI - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS

0 37.5 75 150 225 300 Kilómetros

Convenciones

- Usuarios_Amalfi
- Veredas Amalfi
- AMALFI
- Municipioscorantioquia
- MunicipiosAntioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO
GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
DATUM : D_WGS_1984
PRIM E M ERIDIAN: GREENWICH
ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 03-03-2023

Nº	BENEFICIARIOS	VEREDA	Y	X
1	Quelavo Arroyo Trujillo	Buena	8.183	75.361
2	Quelavo Arroyo Trujillo	Buena	8.183	75.361
3	Laurel Arroyo de Páramo	Buena	8.481	75.361
4	Arroyo Arroyo	Buena	8.481	75.361
5	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
6	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
7	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
8	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
9	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
10	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
11	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
12	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
13	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
14	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
15	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
16	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
17	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
18	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
19	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
20	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
21	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
22	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
23	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
24	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
25	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
26	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
27	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
28	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
29	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361
30	El Valle de Arroyo	Buena	8.481	75.361

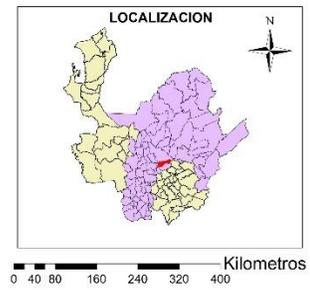


CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA CORANTIOQUIA

PROYECTO

CONVENIO 040-COV2209-67
 OBJETO: "AJUAR ESFUERZOS PARA CONTRIBUIR AL SANEAMIENTO HIDRICO RURAL EN EL MUNICIPIO DE DONMATIAS - ANTIOQUIA"

MAPA TEMATICO: SISTEMA SEPTICOS



Convenciones

- Usuarios
- Veredas Donmatias
- DONMATIAS
- Municipioscorantioquia
- Municipios Antioquia

COORDENADAS DEL PROYECTO

GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM:GCS_WGS1984
 DATUM : D_WGS_1984
 PRIME MERIDIAN: GREENWICH
 ANGULAR U NIT: DEGREE

FECHA DE ELABORACIÓN: 12-05-2023

7 Referencias

Campo Úsuga, J. F. (2022). Estado del arte de los sistemas sépticos para el tratamiento del agua residual en zonas rurales.

Corantioquia (2023). Estudios Previos-Contratación directa de cofinanciación (F-PGC- 101).

Corantioquia. (2021, diciembre 19). Planes de acción. Recuperado 3 de marzo de 2023, de

Corantioquia. (2021, septiembre 30). Conócenos. Recuperado 7 de marzo de 2023, de

Embajada de Suiza en Colombia Ayuda Humanitaria y Desarrollo (COSUDE) & Universidad del Valle Instituto Cinara - Facultad de Ingeniería. (2018, noviembre).

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. 10 p.

Manantiales. (2018, noviembre 19). Sswm.info; seecon international gmbh.

<https://sswm.info/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manantiales>

Ministerio de vivienda, Ciudad y territorio. (2018). Plan director de agua y saneamiento básico, tomado de: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/plan- director.pdf>

Naciones Unidas. (2014). Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” 2005-2015. Área temática: Agua y desarrollo sostenible. Recuperado el 13 de marzo de 2023, de https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml

OMS. (2015, enero 7). Agua y saneamiento. Desarrollo Sostenible.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

ONU. Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales (pp. 1–2). (2002). Ginebra: PDF. Ginebra: PDF.

VITAL - Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea. (s/f). Gov.co. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de https://www.anla.gov.co/01_anla/vital-ventanilla-integral-de-tramites-ambientales-en-linea